

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра „Механіка і проектування машин”

ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ І САПР:

**Модульна структура курсу, технології контролю
знань, тестові завдання**

Харків – 2011

Методичне забезпечення розглянуто і
рекомендовано до друку на засіданні кафедри

“Механіка і проектування машин” 25 листопада 2008 р.,
протокол №3.

Укладачі:

професори В.І. Мороз,
А.П. Кудряш,
доценти О.В. Братченко,
О.А. Логвіненко

Рецензент

доц. В.В. Захарченко

ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ І САПР:
Модульна структура курсу, технології контролю
знань, тестові завдання

Відповідальний за випуск Братченко О.В..

Редактор Третьякова К.А.

Підписано до друку 06.10.09 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 2,0. Тираж 200. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
..	
1 Модульна структура теоретичного курсу і методичні поради до вивчення дисципліни «Основи конструювання і САПР».....	5
2 Технології контролю знань студентів з теоретичного курсу дисципліни «Основи конструювання і САПР».....	14
..	
3 Приклади тестових питань для контролю та самоконтролю знань з дисципліни «Основи конструювання і САПР».....	16
Список літератури.....	68

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Основи конструювання і Системи автоматизованого проектування» (ОК і САПР) займає важливе місце в загальноінженерній підготовці фахівців залізничного транспорту і викладається на кафедрі «Механіка і проектування машин» УкрДАЗТ для студентів механічного факультету спеціальності 7.090510 «Теплоенергетика» (напрямок 6.050601 – Теплоенергетика). Для денної форми навчання викладається впродовж 2 семестрів. Навчальними планами передбачено 54 год лекцій, 18 год практичних занять, 18 год лабораторного практикуму, виконання курсового проекту. Форма проміжного контролю – залік, а остаточного контролю – іспит.

Впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу визначило необхідність вирішення важливих питань, пов'язаних у першу чергу з раціональним поділом курсів дисциплін на змістові модулі і перевіркою якості засвоєння теоретичного і практичного матеріалу кожного модуля. У зв'язку з цим виникла необхідність розробки та впровадження у навчальний процес даних методичних вказівок, які містять модульну структуру теоретичного курсу, методичні поради до вивчення дисципліни ОК і САПР, описання технологій поточного та підсумкового контролю знань студентів, приклади тестових завдань для контролю та самоконтролю знань.

1 Модульна структура теоретичного курсу і методичні поради до вивчення дисципліни «Основи конструювання і САПР»

Навчальна дисципліна “Основи конструювання САПР” є важливою складовою циклу загальноінженерних дисциплін і спрямована на отримання майбутніми інженерами знань в області методології проектування складних технічних систем, сучасних методів проектування і конструювання технічних засобів (ТЗ), навичок застосування електронно-обчислювальних машин (ЕОМ) для проведення проектувальних розрахунків і отримання конструкторської документації з використанням підсистем САПР типових об’єктів за профілем спеціальності.

Теоретичний курс дисципліни ОК і САПР передбачає вивчення студентами основ методології проектування технічних систем, сучасних принципів, методів організації та проведення проектно-конструкторських робіт з використанням ЕОМ, принципів побудови та ефективного використання в інженерній практиці САПР різних технічних об’єктів.

Вивчення дисципліни «Основи конструювання і САПР» дасть змогу майбутньому інженеру набути вмінь поставити, обрати раціональний шлях розв’язання та розв’язати задачу оптимізаційного проектування з використанням сучасних методів і технічних засобів, а також навиків самостійно виконувати проектно-конструкторські завдання з використанням сучасних підходів, технічного та програмного забезпечення САПР.

Наведені методичні поради узагальнюють багаторічний досвід викладання дисципліни ОК і САПР і спрямовані на підвищення ефективності самостійної роботи при засвоєнні теоретичного курсу. Їх основним елементом є подана нижче

послідовність, яка дає повне уявлення про обсяг, основні і додаткові розділи курсу, можливість проробки теоретичних питань в рамках курсового проектування (КП), лабораторного практикуму (ЛР) та індивідуальної роботи (ІР) під керівництвом викладача, а також форми контролю знань (ФК), що використовуються кафедрою. Так, стосовно відповідних змістових розділів виділені рубежі проведення поточного модульного контролю знань (МК), приймання ЛР, захист КП, іспит з курсу. Оцінювання кожного змістового модуля за прийнятою в УкрДАЗТ шкалою балів проводиться на підставі результатів контролю знань з теоретичного курсу, виконання запланованого лабораторного практикуму і курсового проекту з урахуванням активності роботи студента на заняттях. Підсумкова оцінка знань за семестровим контролем (іспит) виставляється як середньоарифметична оцінка змістових модулів. При цьому слід зазначити, що з метою підвищення оцінки студент має можливість скласти іспит за теоретичним курсом.

Нижче подано рекомендовану послідовність вивчення курсу ОК і САПР, що з урахуванням 189 год загального обсягу часу з дисципліни згідно із ціною кредиту ECTS розділено на 3 змістові модулі, які в свою чергу структурно поділені на 8 тематичних модулів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Тематичний модуль 1 Загальні питання створення нової техніки

1 Визначення нової техніки. Основні шляхи створення нової техніки. Міжнародний розподіл праці в машинобудуванні. Поняття про життєвий цикл ТЗ. Науково-технічні проблеми створення нової техніки: досягнення високого технічного рівня і якості ТЗ, забезпечення і охорона новизни технічних рішень. Головні техніко-економічні показники ТЗ.

2 Основні критерії працездатності і розрахунків деталей машин (проектувальних і перевірочних). Надійність

ТЗ. Імовірність безвідказної роботи технічних систем при послідовному та паралельному з'єднанні їх складових елементів.

3 Економічні аспекти створення нової техніки. Економічно спрямоване проектування. Техніко-економічне обґрунтування вибору варіанта конструкції. Ціль і принципи проведення техніко-економічних розрахунків на різних стадіях проектування. Вплив основних техніко-економічних показників (ТЕП) на економічну ефективність ТЗ. Показники і шляхи зниження матеріаломісткості. Методи оцінки (масовий, аналоговий) і шляхи зниження трудомісткості. Методи оцінки і шляхи зниження собівартості ТЗ.

Тематичний модуль 2 Основні стадії розробки проектів нових технічних засобів

1 Передпроектні стадії, мета і методи проведення. Зміст технічного завдання на проектування ТЗ. Застосування наукового прогнозування та планування при розробці технічного завдання. Методи наукового прогнозування.

2 Основні проектні стадії. Стадії технічної пропозиції, ескізного проекту, технічного проекту, робочого проекту. Особливості оформлення пояснювальної записки на різних стадіях проектування. Стадія створення, випробувань дослідного зразка та запуск ТЗ у виробництво.

3 Загальні принципи, методи опрацювання конструкції ТЗ на різних стадіях проектування. Методи побудови машин на базі уніфікації (метод секціонування; методи базового агрегату, агрегування і комплексної стандартизації; методи конвертування і модифікування; метод компаудування). Методи, що застосовуються у процесі конструювання ТЗ: методи комбінування, інверсії, аналогії, емпатії.

4 Контроль якості проекту. Основні групи помилок в конструкторській документації (проектно-конструкторські помилки, помилки в розрахунках і розмірах). Порядок внесення змін у конструкторську документацію.

Тематичний модуль 3 Елементи сучасної методології автоматизованого проектування нових ТЗ

1 Основні положення системного проектування ТЗ. Характеристика і роль системно-функціонального, системно-компоновочного, системно-структурного і системно-інтегративного теоретичних аспектів у створенні нових ТЗ.

2 Формування загальної стратегії вирішення проектно-конструкторських завдань. Характеристика лінійних, циклічних і розгалужених стратегій конструювання. Перспективи застосування в САПР адаптивних стратегій конструювання.

3 Основні принципи проектування. Принципи ієрархічності та декомпозиції (блочності) описання ТЗ. Характеристика блочно-ієрархічної схеми об'єкта проектування. Ієрархічні рівні. Поняття “надсистема”, “система”, “підсистема”, “базовий елемент”. Характеристика методів спадного та висхідного проектування. Принципи багатоетапності, ітераційності та оптимальності проектування. Характеристика і приклади етапів проектування, проектних процедур і проектних операцій. Принципи типізації та уніфікації проектних рішень, засобів проектування. Укрупнена класифікація типових проектних процедур. Процедури аналізу (одноваріантного, багатоваріантного) і синтезу (параметричного, структурного). Вкладеність процедур аналізу в процедури оптимізації.

4 Функціональне та структурне проектування ТЗ. Завдання та загальні підходи до проведення функціонального і структурного проектування ТЗ. Способи формалізованого описання (запису) ТЗ. Запис ТЗ у вигляді блок-схем, матриць, графів. Побудова «I», «I-АБО» дерев

ТЗ. Коренева та ярусні вершини, кущі, гілки, листя дерев. Поняття альтернативної лінійки.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Тематичний модуль 4 Математичне моделювання при проектуванні і конструюванні ТЗ

1 Роль математичного моделювання на етапах функціонального і структурного проектування. Основні вимоги до математичних моделей (ММ). Оцінка універсальності, точності, адекватності та економічності ММ. Загальна класифікація ММ. Розподіл ММ за характером подання властивостей об'єкта – функціональні та структурні ММ; за належністю до ієрархічного рівня – ММ на мікро-, мета- і макрорівнях; за ступенем деталізації описання об'єкта – повні ММ і макромоделі (узагальнені ММ); за способом подання властивостей об'єкта – аналітичні, алгоритмічні та імітаційні ММ; за способом одержання – теоретичні та емпіричні ММ.

2 Методичні аспекти створення теоретичних ММ. Актуальність створення теоретичних ММ функціонування механізмів сучасних теплових двигунів. Розподіл основних і допоміжних механізмів двигуна за видом геометричних характеристик передачі руху (геометричних передаточних функцій положення, швидкості, прискорення, прискорення другого порядку). Динамічна модель (ДМ) – основа для розробки ММ.

3 Теоретичні аспекти побудови ДМ механізмів двигунів. Подання ланок у ДМ. Тверді та пружні ланки. В'язко-пружна ланка Фойхта, її пружні та дисипативні параметри. Подання зв'язків у ДМ, геометричні та динамічні зв'язки. Приклади різних характеристик динамічних зв'язків (лінійного, лінійного при наявності зазору, враховуючого внутрішнє тертя). Поняття про динамічну структуру механізмів (подану у вигляді двох контурів). Теоретичні та реальні закони руху механізмів.

4 Побудова ДМ на основі 1-го (ДМ1) та 2-го (ДМ2) контурів динамічної структури. Їх орієнтація на розв'язання задач динаміки. Визначення параметрів ДМ. Приклади розробки таких моделей для різних механізмів теплових двигунів. Складання ММ стосовно вибраної за основу ДМ об'єкта дослідження. Сучасні підходи до складання відповідних рівнянь руху (на основі диференціальних рівнянь Лагранжа 2-го роду, другого закону динаміки, теореми про зміну кінетичної енергії).

5 Використання теоретичних ММ для дослідження динаміки і віброактивності ТЗ (на прикладі дослідження віброактивності стаціонарного двигуна внутрішнього згорання). Моделювання вільних і вимушених коливань системи з тертям. Складання ДМ, рівнянь руху та їх розв'язання. Резонансні режими. Вплив тертя у системі на віброактивність ТЗ. Коефіцієнт віброзахисту. Віброзахисні системи. Уточнення розрахунків на міцність ТЗ за результатами моделювання динаміки ТЗ.

6 Раціональне отримання та використання при проектуванні емпіричних узагальнених математичних моделей (УММ) за допомогою сучасних методів математичного планування експерименту (МПЕ). Основні положення та практичне застосування теорії МПЕ в інженерній практиці. Вибір факторів та інтервалів їх варіювання, нормування факторів. Вибір виду УММ і математичного плану. Перевірка адекватності УММ за величиною дисперсії адекватності та за критерієм Фішера. Оцінка значущості коефіцієнтів УММ за критерієм Стюдента. Приклади раціонального одержання УММ для проектування теплових двигунів.

Тематичний модуль 5 Оптимізаційне проектування ТЗ

1 Постановка задачі оптимізаційного проектування ТЗ і сучасні підходи до її розв'язання. Формальна схема оптимізації. Вибір оцінок оптимальності, економічних і технічних критеріїв, визначення границь оптимізації.

Первинні та вторинні критерії. Вибір незалежних змінних. Поняття цільової функції.

2 Постановка, математичний запис і загальні підходи до розв'язання задач прямої (одномірної) оптимізації ТЗ, Оптимізації з протилежними функціями відгуку. Постановка, математичний запис і загальні підходи до розв'язання задач багатомірної оптимізації при проектуванні ТЗ. Підходи до формування цільової функції. Процедура згортання векторного критерію. Прямі та функціональні обмеження. Області можливих і допустимих розв'язань задач оптимізації.

3 Основні методи та алгоритми, що використовуються для оптимізаційного проектування ТЗ. Різновиди екстремумів цільової функції, необхідні та достатні умови екстремуму цільової функції (використання градієнта цільової функції, матриці Гессе). Інженерні приклади та графічна інтерпретація (бінарні перерізи) одно- і багатоекстремальних поверхонь відгуку.

4 Загальна характеристика алгоритмів і чисельних методів пошуку екстремуму цільової функції. Методи безумовної локальної оптимізації нульового порядку при одномірному (метод дихотомії, Фібоначчі, золотого перерізу) і багатомірному (методи деформованого багатогранника, Гауса-Зейделя, Пауелла) пошуках. Методи першого (градієнтні методи) і другого (метод Ньютона) порядків. Загальні підходи до розв'язання задач умовної оптимізації. Формування узагальненої цільової функції (на основі використання невизначених множників Лагранжа, штрафних функцій). Застосування раціональних методів, які засновані на використанні допоміжних УММ (на загальному прикладі оптимізаційного проектування механізмів теплових двигунів).

5 Основні напрямки розв'язання актуальних задач оптимізаційного проектування ТЗ (на прикладах типових об'єктів за профілем спеціальності). Проектування раціональних механізмів і пристроїв з оптимальною структурою. Оптимізація структури складних механізмів сучасних ТЗ. Метод виявлення та усунення надлишкових

зв'язків (на основі аналізу рухомостей у незалежних контурах). Використання формул О.П. Малишева, О.Г. Озола, Х.І. Гофмана. Оптимізація структури кривошипно-шатунних механізмів теплових двигунів.

6 Оптимізація елементів конструкції ТЗ. Оптимізація конструкції тягових редукторів локомотивів за критерієм довговічності. Оптимізація конструкції закритих технологічних ємностей за критерієм мінімальної матеріаломісткості. Загальні підходи до оптимізації конструкції різних трубопроводів. Оптимізація конструкції елементів ТЗ за критерієм корозійної стійкості. Оптимізація конструкції швидкохідних валів (роторів турбін, компресорів, вентиляторів) за критерієм мінімальної матеріаломісткості. Загальні підходи до оптимізації конструкції редукторів за критерієм мінімальної маси, мінімальних габаритів, рівномірності зуб'їв.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

Тематичний модуль 6 Основи побудови та ефективного використання САПР технічних засобів

1 Актуальність і перспективи створення та застосування САПР. Класифікація САПР. Класифікаційні угруповання САПР (за типом, складністю об'єкта проектування, за рівнем автоматизації проектування, за кількістю рівнів у структурі технічного забезпечення). Основні принципи та стадії розробки САПР. Структурні складові САПР. Основні види забезпечень САПР (технічне, методичне, програмне, інформаційне та організаційне забезпечення). Проектуючі та забезпечуючі підсистеми САПР.

2 Структура технічного забезпечення (ТЗ) САПР. Комплекс технічних засобів САПР: підготовки, введення, відображення та документування даних. Укрупнена схема трирівневої САПР. Термінальний комплекс, термінальна станція, абонентські термінали. Структура обчислювальних мереж для різних рівнів САПР. Глобальні та локальні

обчислювальні мережі. Характеристика обчислювальних мереж: з радіальною структурою; зі структурою за правилом «кожен вузол з кожним»; з петльовою і радіально-петльовою структурою. Структура комплексу технічних засобів автоматизованого робочого місця (АРМ) конструктора. Особливості інформаційного забезпечення САПР. Моніторна система САПР. Зв'язки між програмними модулями за управлінням та інформацією. Організація зв'язків за інформацією.

3 Методичне забезпечення САПР. Особливості математичного забезпечення проектуючих і обслуговуючих підсистем САПР. Лінгвістичне забезпечення САПР. Мови програмування (ФОРТРАН, ПЛ/1, ПАСКАЛЬ, мови АССЕМБЛЕРА, АДА, СІ). Основні вимоги, характеристика. Мови проектування. Дворівневе лінгвістичне забезпечення САПР. Програмне забезпечення (ПЗ) САПР. Архітектура ПЗ однорівневої САПР. ПЗ проектуючої та обслуговуючої підсистем. ПЗ підсистеми інтерактивної машинної графіки (пакети прикладних програм ГРАФАЛ, ФАП-КФ). Операційна система (ОС) ЕОМ. Розділ ОС за режимом обробки задач та способом взаємодії з користувачем.

Тематичний модуль 7 Режими та засоби взаємодії конструктора та ЕОМ в САПР

1 Основні етапи і дії користувача САПР у режимі пакетної обробки задач проектування. Основні етапи і дії у режимі прямого контакту користувача САПР з обчислювальною системою. Діалогові (пасивні, інтерактивні) режими роботи користувача САПР. Сучасні стратегії проектування в САПР. Лінійна, циклічна, розгалужена та адаптивна стратегії.

2 Структура методичного забезпечення САПР КДВЗ. Блочно-ієрархічна схема комбінованого двигуна внутрішнього згоряння (КДВЗ) і її аналіз. Критерії оптимізаційного проектування КДВЗ (за паливною економічністю). Стратегія та принципова схема оптимізаційного проектування КДВЗ в САПР. Особливості

організації робіт і методичного забезпечення проектуючої підсистеми «Механізм газорозподілу» САПР КДВЗ.

3 Перспективи створення та ефективного застосування САПР ТЗ. Характеристика розроблених на цей час елементів САПР сучасних ТЗ. Основні напрямки розвитку САПР. Вдосконалення пакетів прикладних програм для машинної графіки. Розвиток інформаційного, лінгвістичного та програмного забезпечень САПР.

Тематичний модуль 8 Генетичний та методологічний аспекти створення технічних систем і технічних засобів нового покоління для залізничного транспорту

1 Генетичний аспект створення транспортних технічних систем і технічних засобів нового покоління (ТЗНП). Загальні уявлення про устрій, основні системи і модулі конструкції ТЗНП. Методологічний аспект їх створення.

2 Елементи сучасної методології проектування ТЗНП. Системний підхід. Загальна характеристика традиційної і нової концепції проектування ТЗНП.

3 Стратегії, принципи і методи автоматизованого проектування. Сучасні методи і засоби для оптимізаційного проектування ТЗНП.

2 Технології контролю знань студентів з теоретичного курсу дисципліни «Основи конструювання і САПР»

При вивченні дисципліни ОК і САПР значна роль відводиться системі тестового контролю та самоконтролю знань студентів. Слід зазначити, що використання ЕОМ дає можливість суттєво підвищити оперативність, незалежність і об'єктивність оцінок за окремими тематичними модулями теоретичного курсу, а студентам також у процесі самоконтролю засвоєння відповідних матеріалів

використовувати тестові програми, розроблені на кафедрі «Механіка і проектування машин».

Нижче наведено назви програм з кафедрального банку програмного забезпечення, які використовуються для модульного (МК), семестрового (СК) та екзаменаційного (ЕК) контролів знань за відповідними змістовими (ЗМ) і тематичними (ТМ) модулями дисципліни ОК і САПР:

- МК1 ОКСАПР – 1 за 1 ЗМ, 1 – 3 ТМ;
- МК2 ОКСАПР – 2 за 2 ЗМ, 4 – 5 ТМ;
- СК ОКСАПР – СК;
- МК3 ОКСАПР – 3 за 3 ЗМ, 6 ТМ;
- МК4 ОКСАПР – 4 за 3 ЗМ, 7,8 ТМ;
- ЕК ОКСАПР – ЕК.

Зважаючи на особливості організації навчального процесу в поточному році, викладач з даного курсу звертає особливу увагу на ті тематичні модулі, які будуть входити до модульних контролів.

Кожна з програм для модульного контролю передбачає автоматичне (за допомогою генератора випадкових чисел) формування студенту тестового завдання (8 тестових питань) з відповідного банку тестових питань (містить 80...100 тестових питань), контроль витраченого на тестування часу, машинну видачу та оцінку результатів тестування. У програмах для семестрового контролю знань тестові завдання формуються аналогічно і містять 12 питань.

Розроблені в достатній кількості електронні носії, що містять банки програм для модульних і семестрових контролів, зберігаються та видаються студентам на кафедрі «Механіка і проектування машин» та орієнтовані на сучасну комп'ютерну техніку.

У наступному розділі в достатній кількості подані фрагменти банків тестових питань у прив'язці до наведеної модульної структури теоретичного курсу дисципліни ОК і САПР. Використання даного матеріалу доцільне для самоконтролю засвоєння теоретичного курсу, а також підготовки до складання відповідного модульного (семестрового) контролю, яка проводиться студентами за

допомогою конспектів лекційних занять, навчальних посібників і рекомендованих підручників.

3 Приклади тестових питань для контролю та самоконтролю знань з дисципліни «Основи конструювання і САПР»

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Тематичний модуль 1 Загальні питання створення нової техніки

Питання: Курс “Основи конструювання і САПР” направлений на забезпечення ґрунтовної _____ підготовки спеціалістів в області техніки і технічних наук.

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) методичної; | 2) розрахункової; |
| 3) методологічної; | 4) комп’ютерної. |

Питання: Першопричиною для створення технічних засобів є:

- 1) ініціатива підприємства;
- 2) їх технічні характеристики;
- 3) суспільна потреба в них;
- 4) наявність матеріальних надлишків.

Питання: Першим операційним елементом при створенні технічного засобу (ТЗ) є:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) проектування ТЗ; | 2) конструювання ТЗ; |
| 3) виготовлення ТЗ; | 4) експлуатація ТЗ. |

Питання: У життєвому циклі технічного засобу (ТЗ) операційним елементом, що безпосередньо задовольняє потреби суспільства в ньому є:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1) проектування ТЗ; | 2) експлуатація ТЗ; |
| 3) конструювання ТЗ; | 4) виготовлення ТЗ. |

Питання: Окрім перерахованих у дужках основних елементів життєвого циклу технічного засобу (проекування, конструювання, виготовлення), він об'єднує такі:

- 1) потребу у технічному засобі, експлуатацію технічного засобу;
- 2) виготовлення дослідного зразка, випробування;
- 3) експлуатацію технічного засобу в екстремальних умовах, випробування на знос.

Питання: Найбільш ефективним шляхом розвитку вітчизняного машинобудування, яке задовольняє вимоги суспільства в різноманітних нових машинах є:

- 1) переважний розвиток виробництва машин, які відповідають вимогам світового ринку; обмін партій таких машин на ті, що не випускаються у державі;
- 2) ліцензійний шлях розвитку за всіма напрямками машинобудування;
- 3) організація виробництва всього різноманіття машин, потрібних у народному господарстві.

Питання: При визначенні вимоги суспільства в нових технічних засобах застосовуються методи, які відносяться до загальних методів:

- 1) прогнозування, планування;
- 2) математичних, евристичних;
- 3) математичного планування експерименту.

Питання: Створення універсальних технічних засобів економічно доцільно при забезпеченні:

- 1) багатоцільової експлуатації;
- 2) одноцільової експлуатації;
- 3) у всіх умовах експлуатації.

Питання: З 1992 року охоронним документом новизни виробу є:

- 1) заявка на винахід;
- 2) авторське свідоцтво;

3) патент;
патент.

4) авторське свідоцтво,

Питання: Проектування як процес, який розвивається у часі, розділяється на стадії, етапи, а також:

- 1) процедури, операції;
- 2) оперативні рішення;
- 3) технічні пропозиції.

Питання: До основних проблем створення нових технічних засобів відносяться проблеми забезпечення їх високого технічного рівня, високої якості, а також:

- 1) надійності та економічності;
- 2) забезпечення та захисту новизни;
- 3) економічності та міцності.

Питання: Коротке, підготовлене в суворій відповідності до поданих вимог, усне викладення ознак винаходу в заявці та охоронному документі називається:

- 1) формулою винаходу;
- 2) авторським свідоцтвом;
- 3) патентом;
- 4) сутністю винаходу.

Питання: У технічному завданні на проектування об'єкта знаходять віддзеркалення вимоги суспільства в таких об'єктах, а також:

- 1) складові елементи його життєвого циклу;
- 2) характеристика технічного рівня підприємства-виробника;
- 3) його технічні і техніко-економічні характеристики.

Питання: При проведенні проектувальних розрахунків контроль міцності виконується за величиною:

- 1) допустимих напружень;
- 2) небезпечних напружень;
- 3) коефіцієнтів запасу міцності.

Питання: Основними критеріями працездатності об'єкта є міцність, жорсткість, а також:

- 1) ремонтпридатність, багатопаливність;
- 2) ремонтпридатність, віброзахищеність;
- 3) стійкість, зносостійкість;
- 4) зносостійкість, наявність аварійного захисту.

Питання: При випробуваннях партії з 320 дизелів за встановлений період напрацювання 16 з них мали відмови. При цьому вірогідність безвідмовної роботи дизелів складає:

- 1) 0,95;
- 2) 0,2;
- 3) 0,8;
- 4) 0,05.

Питання: У загальному випадку контроль міцності деталей машин виконується при проведенні:

- 1) розрахунків по найбільших дотичних напруженнях;
- 2) проектувального та техніко-економічного розрахунків;
- 3) перевірного і техніко-економічного розрахунків;
- 4) проектувального і перевірного розрахунків.

Питання: Подія, пов'язана з порушенням працездатності об'єкта, називається:

- 1) аварією;
- 2) відмовою;
- 3) схопленням I роду;
- 4) схопленням II роду.

Питання: Стан об'єкта, при якому він здатний нормально функціонувати, зберігаючи значення параметрів у встановлених границях, називається:

- 1) надійністю;
- 2) працездатністю;
- 3) естетичністю;
- 4) міцністю.

Питання: До основних техніко-економічних показників технічного засобу відносяться:

- 1) працездатність, матеріалоемність, ремонтпридатність, естетичність;
- 2) працездатність, надійність, економічність, естетичність;
- 3) працездатність, універсальність, безаварійність, естетичність.

Питання: У технічній системі послідовно з'єднані два елементи, які мають вірогідність безвідмовної роботи відповідно $0,9$ і $0,8$. При цьому вірогідність безвідмовної роботи системи буде дорівнювати:

- 1) $0,1$; 2) $1,7$; 3) $0,72$; 4) $0,8$.

Питання: Який з видів з'єднання елементів з відповідними вірогідностями безвідмовної роботи ви застосуєте виходячи з умови досягнення високої вірогідності безвідмовної роботи всієї системи?

- 1) послідовне; 2) паралельне;
3) послідовно-паралельне.

Питання: Властивість об'єкта виконувати задані функції протягом визначеного терміну часу чи виконання певного напрацювання називається:

- 1) надійністю; 2) працездатністю; 3) стійкістю.

Питання: Сукупність властивостей виробу, визначаючих його придатність (за всіма встановленими вимогами) для застосування за призначенням, характеризує його:

- 1) технічний рівень; 2) естетичність; 3) якість.

Питання: Якісною характеристикою надійності технічних об'єктів є:

- 1) кількість відмов за період напрацювання;
2) вірогідність виникнення відмов в екстремальних умовах;
3) вірогідність безвідмовної роботи.

Питання: До найважливіших техніко-економічних параметрів технічних засобів відносять матеріалоемність, а також:

- 1) трудомісткість, собівартість;
2) довговічність, собівартість;
3) надійність, вартість.

Питання: Техніко-економічний аналіз базується на проведенні і аналізі розрахунків:

- 1) технічних параметрів;
- 2) техніко-економічних;
- 3) економічних категорій.

Питання: Розбиття конструкції машини на блоки (модулі) в загальному випадку підвищує трудомісткість її складання та знижує її:

- 1) жорсткість;
- 2) вартість;
- 3) собівартість.

Питання: Для визначення загальної трудомісткості машини добуток питомої трудомісткості і коефіцієнта масштабу виробництва необхідно помножити на:

- 1) кількість деталей у виробі;
- 2) питому матеріалоемність машини;
- 3) масу машини.

Питання: Кількісним показником економічної ефективності (виробництва та експлуатації нової техніки) є:

- 1) різниця витрат на виготовлення базової (тієї, що замінюємо) і нової машини;
- 2) різниця витрат на експлуатацію базової (тієї, що замінюємо) і нової машини;
- 3) різниця приведених витрат базової (тієї, що замінюємо) і нової машини;
- 4) річний економічний ефект.

Питання: Зменшення маси складних виробів може досягатися за рахунок:

- 1) зниження мас деталей, що виготовляються;
- 2) підбору відповідних мас комплектуючих виробів;
- 3) зниження мас деталей, що виготовляються, і підбору комплектуючих виробів з меншими масами.

Питання: Збільшення продуктивності машини за рахунок збільшення її швидкості, як правило, приводить до:

- 1) зниження частоти власних коливань;
- 2) зниження частоти вимушених коливань;
- 3) збільшення інерційних навантажень на деталь;
- 4) зменшення значення коефіцієнта віброзахисності машини.

Питання: Собівартість технічного засобу визначається:

- 1) витратами підприємства на його виготовлення;
- 2) приведеними витратами на його виготовлення та експлуатацію;
- 3) його ціною при продажі.

Питання: Основною метою проектування нового технічного засобу є збільшення (у порівнянні з тим, що замінюється) його:

- 1) продуктивності;
- 2) довговічності;
- 3) економічної ефективності;
- 4) паливної економічності.

Питання: До питомих показників матеріалоемності ДВЗ належать:

- 1) відношення маси до потужності ДВЗ, відношення маси до найбільшого крутного моменту;
- 2) відношення маси до потужності ДВЗ, відношення маси поршня і маси блока;
- 3) відношення потужності ДВЗ до його маси, відношення найбільшого крутного моменту до маси ДВЗ.

Питання: Матеріалоемність виробу тісно пов'язана з:

- 1) масою деталей;
- 2) масою деталей, вибором матеріалу, виду і маси заготовки, способу обробки;
- 3) масою деталей, транспортними витратами на доставку заготовки.

Питання: Основними шляхами збільшення економічної ефективності нових машин є удосконалювання розрахункових методів її оцінки та правильний вибір:

- 1) методів визначення трудомісткості;
- 2) матеріалів, впровадження сучасної технології;
- 3) методів визначення матеріалоємності.

Питання: При відомій масі виробу його собівартість може бути оцінена за величиною добутку маси на:

- 1) ціну одиниці маси матеріалу;
- 2) відповідну питому собівартість;
- 3) відповідну питому трудомісткість.

Питання: У технічному плані вимоги зменшення матеріалоємності виробів зводяться до задач мінімізації їх:

- 1) габаритів;
- 2) маси;
- 3) марок матеріалів, що використовуються.

Питання: У техніко-економічних розрахунках, які виконуються на початкових стадіях проектування, вибір варіанта рішення здійснюється за мінімальною величиною:

- 1) затрат на виготовлення;
- 2) нормативного коефіцієнта ефективності капітальних вкладень;
- 3) приведених витрат;
- 4) витрат на експлуатацію.

Питання: Собівартість технічного засобу визначається:

- 1) витратами підприємства на його виготовлення;
- 2) приведеними витратами на його виготовлення та експлуатацію;
- 3) його ціною при продажі.

Питання: При проектуванні нової техніки застосовуються методи оцінки трудомісткості за питомими показниками і на основі подібності (аналога). Який з них

застосовується на ранніх (початкових) стадіях проектування?

- 1) за питомими показниками;
- 2) на основі подібності (аналога);
- 3) жоден з них.

Питання: При відомій потужності двигуна його собівартість може бути приблизно оцінена за величиною добутку потужності на:

- 1) вартість одиниці енергії, що виробляється;
- 2) відповідну питому трудомісткість;
- 3) відповідну питому собівартість.

Питання: Нормована оцінка затрат праці (в одиницях часу) на виготовлення деталей, складальних одиниць і машину в цілому називається її:

- 1) собівартістю;
- 2) загальною трудомісткістю;
- 3) питомою трудомісткістю.

Тематичний модуль 2 Основні стадії розробки проектів нових технічних засобів

Питання: Графік, який відображає розвиток прогнозованої тенденції об'єктів, що розглядаються, називається:

- 1) діаграмою Велера;
- 2) гіперболою Ейлера;
- 3) трендом.

Питання: Який з трендів, що відбивають зміну вказаних показників за роками, можна застосувати для прогнозування технічного рівня ДВЗ:

- 1) процент використання на транспорті чотири- та двотактних ДВЗ;
- 2) рівні форсування ДВЗ за середнім ефективним тиском.

Питання: Втілення загальних принципів функціонування, загальної будови у реальну конструкцію технічного засобу має місце на стадії:

- 1) проектування;
- 2) конструювання;
- 3) виготовлення;
- 4) експлуатації.

Питання: Повним комплектом конструкторської документації, достатньої для виготовлення технічного засобу в заданих умовах, називається його:

- 1) проектом;
- 2) проектним рішенням;
- 3) розробкою;
- 4) портретом.

Питання: Загальна будова (основи функціонування) технічного засобу, що створюється (основні схеми, процеси що протікають, ...), проробляється на стадії його:

- 1) експлуатації;
- 2) виготовлення;
- 3) проектування;
- 4) конструювання.

Питання: Виготовлення технічного засобу проводиться головним чином на основі конструкторської документації, отриманої на етапі:

- 1) розробки технічного завдання;
- 2) розробки технічної пропозиції;
- 3) конструювання;
- 4) проектування.

Питання: Перетворення вихідного описання технічного об'єкта у кінцеве на основі виконання комплексу робіт дослідницького, розрахункового і конструкторського характеру називається його:

- 1) розробкою;
- 2) проектуванням;
- 3) проектним рішенням.

Питання: При проектуванні нового технічного засобу до проектних стадій не відноситься стадія розробки:

- 1) ескізного проекту;
- 2) технічного завдання;
- 3) технічної пропозиції;
- 4) технічного проекту.

Питання: На проектних стадіях створення машини суттєва роль приділяється методам:

- 1) отримання динамічних моделей;
- 2) математичного аналізу;
- 3) наукового прогнозування та планування.

Питання: Які зі стадій проектування об'єкта виконуються тільки в тому випадку, якщо вони передбачені у технічному завданні?

- 1) технічна пропозиція, ескізний проект;
- 2) технічна пропозиція;
- 3) технічна пропозиція, технічний проект.

Питання: Стадії передпроектних досліджень при створенні об'єкта підпорядковані розробці його:

- 1) ескізного проекту;
- 2) технічного завдання;
- 3) технічної пропозиції;
- 4) технічного проекту.

Питання: Проблема забезпечення високої якості виробу повинна вирішуватися на:

- 1) усіх стадіях його життєвого циклу;
- 2) стадіях проектування і конструювання;
- 3) стадіях конструювання та виготовлення.

Питання: Досягнення потрібної потужності силової установки шляхом паралельного з'єднання декількох двигунів відповідає методу:

- 1) модифікування;
- 2) секціонування;
- 3) компаундування;
- 4) агрегування.

Питання: Метод проектування машин шляхом набору однакових уніфікованих секцій називається методом:

- 1) секціонування;
- 2) агрегування;
- 3) конвертування;
- 4) компаундування.

Питання: До загальних методів проектування машин на базі уніфікації відносяться методи:

- 1) емпатії, інверсії, аналогії;
- 2) базового агрегату, агрегатування і комплексної стандартизації;
- 3) секціонування, емпатії, інверсії.

Питання: При розробці ескалаторів різної довжини використовується метод:

- 1) базового агрегату;
- 2) конвертування;
- 3) секціонування;
- 4) компаундування.

Питання: При розробці конструкцій збірних складських приміщень різної протяжності використовується метод:

- 1) базового агрегату;
- 2) конвертування;
- 3) секціонування;
- 4) компаундування.

Питання: Проектування уніфікованих рядів потужностей ДВЗ виконується на основі методу:

- 1) секціонування;
- 2) агрегатування;
- 3) конвертування;
- 4) компаундування.

Питання: При розробці ківшових елеваторів різної довжини використовується метод:

- 1) секціонування;
- 2) агрегатування;
- 3) конвертування;
- 4) компаундування.

Питання: Створення судових дизелів на базі наявних тепловозних дизелів сімейства Д49 відповідає методу:

- 1) секціонування;
- 2) компаундування;
- 3) агрегатування;
- 4) модифікування.

Питання: Створення поршневих компресорів на базі наявних ДВЗ відповідає методу:

- 1) компаундування;
- 2) конвертування;
- 3) секціонування;
- 4) агрегатування.

Питання: Створення дизелів для великовантажних автомобілів БелАЗ на базі наявних тепловозних дизелів сімейства Д49 відповідає методу:

- 1) модифікування; 2)
- компаундування;
- 3) секціонування; 4) агрегатування.

Питання: Створення нових ДВЗ шляхом переведення базових моделей з бензину на газ відповідає методу:

- 1) конвертування; 2) секціонування;
- 3) агрегатування; 4)
- компаундування.

Питання: Використання базової моделі або її основних елементів для створення агрегатів різного призначення (як правило, близьких за робочим процесом) передбачає метод:

- 1) секціонування; 2) агрегатування;
- 3) конвертування; 4)
- компаундування.

Питання: Установка на авіалайнерах від двох до чотирьох двигунів відповідає методу:

- 1) компаундування; 2) агрегатування;
- 3) секціонування; 4) модифікування.

Питання: До основних методів, які використовуються на стадії конструювання різноманітних елементів машин, відносять методи:

- 1) комбінування, аналогії;
- 2) конвертування, модифікування;
- 3) компаундування, секціонування.

Питання: До основних методів, які застосовуються на стадіях конструювання різноманітних елементів машин, відносяться методи:

- 1) секціонування, агрегатування;

- 2) конвертування, компаундування;
- 3) інверсії, емпатії.

Питання: Умовне ототожнення особистості розробника з предметом конструювання передбачає метод:
1) емпатії; 2) інверсії; 3) аналогії; 4) компаундування.

Питання: Отримання нової конструкції на основі різних сполучень як наявних, так і нових технічних рішень передбачає метод:
1) емпатії; 2) комбінування; 3) секціонування;
4) базового агрегату.

Питання: Отримання нової конструкції на основі наявних технічних рішень в інших галузях науки і техніки чи в живій природі відповідає методу:
1) комбінування; 2) інверсії; 3) емпатії; 4) аналогії.

Питання: Отримання нового варіанта конструкції шляхом обернення функцій, форм і розташування деталей наявного технічного рішення відповідає методу:
1) емпатії; 2) комбінування; 3) інверсії;
4) секціонування.

Питання: Основними методами конструкторського контролю конструкторської документації є:
1) статистичний, алгебраїчний;
2) енергетичний, ексенергетичний;
3) аналітичний, графічний.

Питання: Дотримання в конструкторській документації стандартів, вимог Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) та рівня якості контролюється при _____ контролі.

1) нормалізаційному; 2) конструкторському;

3) метрологічному;

4) технологічному.

Питання: Не задовольняє метрологічні вимоги запис, що лімітує в конструкторській документації готування розчину змішуванням компонентів A і \hat{A} у співвідношенні:

- 1) об'ємів $1:2$; 2) мас $1:2$; 3) $1:2$.

Питання: Правильність задання в конструкторській документації параметрів, що лімітують, технічних умов на виготовлення і контроль контролюється при проведенні _____ контролю.

- 1) нормалізаційного; 2) метрологічного;
3) конструкторського; 4) технологічного.

Питання: Розрізняють такі групи помилок в конструкторській документації:

- 1) в розрахунках, в графіку, в описанні;
2) проектно-конструкторські, в розрахунках, в розмірах;
3) проектно-конструкторські, в графіку, в описанні.

Питання: На всі зміни, які вносяться до конструкторської документації, випускаються:

- 1) службові записки; 2) повідомлення про зміни;
3) бюлетені змін.

Тематичний модуль 3 Елементи сучасної методології автоматизованого проектування нових ТЗ

Питання: Частина етапу проектування об'єкта, виконання якої закінчується отриманням проектного рішення, називається:

- 1) етапом проектування; 2) проектною процедурою;
3) проектною операцією.

Питання: Розв'язання трудомістких задач, пов'язаних з визначенням принципів побудови об'єкта, що проектується, і оцінкою його властивостей, є задачею проектування:

1) структурного; 2) функціонального; 3) на мікрорівні.

Питання: Вибір технічних рішень у рамках заданих принципів функціонування є задачею проектування:

1) функціонального; 2) структурного; 3) на мегарівні.

Питання: До типових процедур аналізу відносяться процедури:

- 1) формування технічних вимог;
- 2) статистичного аналізу, оформлення документації;
- 3) одноваріантного, багатоваріантного аналізу.

Питання: Використання нових принципів і методів при проектуванні складних технічних систем визначається _____ проектування:

- 1) методикою; 2) методами; 3) методологією.

Питання: При проектуванні нової машини системно-конструкторський аспект об'єднує системно- _____ та системно-теоретичні аспекти:

- 1) функціональний, проектувальний;
- 2) компонувальний, структурний;
- 3) функціональний, інтегративний.

Питання: Основні принципи функціонування проектувального об'єкта знаходять відображення в системно - _____ аспекті:

- 1) проектувальному; 2) структурному;
- 3) інтегративному.

Питання: Системний підхід до проектування технічних об'єктів передбачає єдність таких теоретичних аспектів:

- 1) системно-функціонального;
- 2) системно-конструкторського;
- 3) системно-проектувального;
- 4) системно-компонувального;
- 5) системно-інтегративного.

Питання: Одним з основних принципів проектування складних технічних об'єктів є принцип:

- 1) Даламбера;
- 2) багатоетапності;
- 3) Гамільтона.

Питання: Структурування уявлень про технічні об'єкти проектування за ступенем детальності описань передбачає принцип:

- 1) багатоетапності;
- 2) декомпозиції;
- 3) ієрархічності.

Питання: Елементи першого ієрархічного рівня проєктованого об'єкта, описання яких не підлягають подальшому діленню, називаються:

- 1) вхідними;
- 2) базовими;
- 3) вихідними.

Питання: Розбиття представлень кожного ієрархічного рівня проєктованого об'єкта на блоки з можливостями їх роздільного проектування передбачає принцип:

- 1) декомпозиції;
- 2) ієрархічності;
- 3) ітераційності.

Питання: Одним з основних принципів проектування технічних об'єктів є принцип:

- 1) декомпозиції;
- 2) Даламбера;
- 3) малих відхилень.

Питання: Проектна процедура, призначена для багаторазового використання при проектуванні багатьох об'єктів називається:

- 1) типовою;
- 2) ітераційною;
- 3) оптимальною.

Питання: У загальній методології проектування складних технічних систем використовуються _____ методи проектування:

- 1) прямий та зворотній;
- 2) вхідний та вихідний;
- 3) спадний та висхідний.

Питання: Частина процесу проектування об'єкта, яка відноситься до одного чи декількох ієрархічних рівнів, називається:

- 1) етапом проектування;
- 2) проектною процедурою;
- 3) проектною операцією.

Питання: Частина процесу проектування об'єкта, що входить до складу проектної процедури, називаються:

- 1) проектними процедурами;
- 2) етапами проектування;
- 3) проектними операціями.

Питання: До основних проектних процедур відносяться процедури:

- 1) технологічної підготовки;
- 2) обчислення маси;
- 3) аналізу та синтезу.

Питання: До типових процедур синтезу відносяться процедури:

- 1) параметричного та структурного синтезу;
- 2) одночасного багатоваріантного синтезу;
- 3) одночасного синтезу.

Питання: Важливим моментом методології проектування технічних об'єктів при реалізації процедур аналізу й оптимізації є виконання принципу вкладеності процедур:

- 1) оптимізації у процедури аналізу;
- 2) аналізу у процедури оптимізації;
- 3) синтезу у процедури аналізу.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Тематичний модуль 4 Математичне моделювання при проектуванні і конструюванні ТЗ

Питання: На основі досліджень внутрішніх процесів і закономірностей, притаманних класу об'єктів і явищ, що розглядаються, створюються _____ математичні моделі:

- 1) експериментальні;
- 2) емпіричні;
- 3) теоретичні.

Питання: Віддзеркалення фізичних процесів, які протікають у безперервному просторі і часі, є характерною особливістю математичних моделей на:

- 1) метарівні;
- 2) макрорівні;
- 3) мікрорівні.

Питання: Математична модель, в якій враховані фазові змінні, що характеризують стан всіх міжелементних зв'язків об'єкта, які є у наявності, називається:

- 1) повною;
- 2) макромоделлю;
- 3) неповною.

Питання: На початкових стадіях проектування технічного об'єкта приймаються _____ математичні моделі.

- 1) структурні;
- 2) функціональні;
- 3) мікромоделі.

Питання: Однією з основних вимог до математичних моделей, які використовуються при проектуванні технічних об'єктів, є:

- 1) універсальність;
- 2) економічність;
- 3) адекватність.

Питання: Сукупність математичних об'єктів і зв'язків між ними, які відображають найважливіші властивості проектувального технічного засобу, має назву:

- 1) алгоритм;
- 2) математична модель;
- 3) математичний аналіз.

Питання: Сукупність математичних моделей об'єктів, а також методів і алгоритмів виконання проектних процедур називається:

- 1) математичним забезпеченням;
- 2) математичним моделюванням;
- 3) програмуванням.

Питання: Процес створення математичної моделі та оперування нею для отримання відомостей про реальний об'єкт називається:

- 1) програмуванням;
- 2) алгоритмізацією;
- 3) математичним моделюванням.

Питання: Здатність математичної моделі відобразити задані властивості об'єкта з похибкою не вище заданої характеризує її:

- 1) економічність;
- 2) універсальність;
- 3) адекватність;
- 4) точність.

Питання: За належністю до ієрархічного рівня математичні моделі технічного об'єкта поділяться на мікрорівні, макрорівні та:

- 1) мінірівні;
- 2) максирівні;
- 3) мегарівні;
- 4) ультрарівні.

Питання: Економічність математичної моделі характеризується витратами:

- 1) машинного часу та пам'яті машини;
- 2) на придбання відповідної ЕОМ;
- 3) на її розробку.

Питання: Ступінь повноти відображення у математичній моделі властивостей реального об'єкта характеризує її:

- 1) універсальність;
- 2) точність;
- 3) економічність.

Питання: За способом отримання математичні моделі підрозділяються на:

- 1) теоретичні та аналітичні;
- 2) теоретичні та емпіричні;
- 3) експериментальні та емпіричні.

Питання: Для пророблення компонування проєктованого об'єкта на ЕОМ складаються _____ математичні моделі.

- 1) структурні геометричні;
- 2) структурні топологічні;
- 3) емпіричні.

Питання: Для отримання математичних моделей технічних об'єктів використовують методи:

- 1) формальні та інверсії;
- 2) емпатії та Фібоначчі;
- 3) неформальні та формальні.

Питання: За способом властивостей об'єкта математичні моделі поділяються на алгоритмічні, імітаційні та:

- 1) структурні;
- 2) повні;
- 3) аналітичні.

Питання: При складанні математичних моделей складних технічних систем використовується їх формалізований запис у вигляді блок-схеми, графів та у _____ вигляді.

- 1) матричному;
- 2) текстовому;
- 3) графічному.

Питання: За ступенем властивостей об'єкта математичні моделі поділяються на моделі:

- 1) повні, макромоделі;
- 2) повні, неповні;
- 3) макромоделі, мінімоделі.

Питання: Алгоритмічні математичні моделі, які описують поведінку об'єкта, що досліджується, у часі при заданих зовнішніх впливах називаються:

1) аналітичними; 2) імітаційними; 3) емпіричними.

Питання: За характером відображених властивостей об'єкта математичні моделі поділяються на функціональні та:

1) проектувальні; 2) нефункціональні; 3) повні;
4) структурні;

Питання: На стадії конструювання технічного об'єкта в основному використовуються математичні моделі:

1) наукового прогнозування; 2) функціональні;
3) структурні.

Питання: Склад та взаємозв'язок виділених елементів проектного об'єкта відображають _____ математичні моделі.

1) геометричні; 2) топологічні; 3) макромоделі.

Питання: Для визначення швидкості вихідної ланки механізму аналог цієї швидкості необхідно:

1) поділити на величину швидкості виконавчої ланки;
2) поділити на величину кутової швидкості початкової ланки;
3) помножити на величину кутової швидкості початкової ланки.

Питання: До основних геометричних характеристик руху циклових механізмів відносять геометричну передаточну функцію положення та:

1) закон зміни координати вихідної ланки;
2) її похідні за часом;
3) її похідні за узагальненою координатою.

Питання: Всю множину механізмів сучасних ДВЗ можна підрозділити на механізми:

1) важільні та гідравлічні;

- 2) циклові та з постійною передаточною функцією;
- 3) з постійною передаточною функцією та зубчаті.

Питання: Основною геометричною характеристикою, що визначає закономірності руху механізму, є його:

- 1) передаточна функція положення;
- 2) передаточна функція швидкості;
- 3) передаточна функція прискорення.

Питання: Основа для складання математичної моделі, яка описує реальні закони функціонування механізму, є його:

- 1) кінематична схема;
- 2) динамічна модель;
- 3) структурна схема.

Питання: У більшості задач дослідження динаміки механізмів сили в'язкого опору ланок приймаються:

- 1) пропорційними швидкості;
- 2) обернено пропорційними швидкості;
- 3) пропорційними переміщенню.

Питання: Найбільший вплив на динамічні відхилення реальних характеристик функціонування механізмів ДВЗ від заданих має його:

- 1) розмірність;
- 2) тактність;
- 3) рівень форсування.

Питання: Дисипативні властивості пружної ланки в основному пропорційні:

- 1) жорсткості ланки;
- 2) площі поперечного перерізу;
- 3) площі, що відповідає петлі гістерезису ланки.

Питання: Найбільш податливою ланкою у приводі клапанів ДВЗ є:

- 1) кулачок;
- 2) коромисло;
- 3) штанга.

Питання: Основою для розробки математичних моделей функціонування механізмів ДВЗ служать їх:

1) динамічні моделі; 2) ступені рухомості; 3) клас.

Питання: Пружні ланки механізму при моделюванні реальних законів руху подаються у вигляді:

- 1) пружного елемента (коефіцієнта жорсткості);
- 2) дисипативного елемента (демпфера);
- 3) пружно-дисипативного елемента.

Питання: З точки зору віброзахисності робочі режими машини повинні відповідати відношенню частот вимушених та вільних коливань, що знаходяться у межах:

- 1) $2 \dots 5$;
- 2) $1,1 \dots 1,4$;
- 3) $1,0 \dots 1,41$.

Питання: За наведеними нижче значеннями коефіцієнта віброзахисності машин перевагу слід віддати машині, для якої значення даного коефіцієнта дорівнює:

- 1) $0,5$;
- 2) $0,9$;
- 3) $1,2$;
- 4) $2,0$.

Питання: При розгляданні динамічної структури механізму його ланки можуть бути:

- 1) жорсткі та важільні;
- 2) жорсткі та рухомі;
- 3) жорсткі та пружні.

Питання: При розгляданні динамічної структури механізму зв'язки можуть бути:

- 1) геометричні кінематичних пар, динамічні пружних елементів;
- 2) геометричні кінематичних пар;
- 3) динамічні пружних елементів.

Питання: Прикладом системи динамічного віброзахисту є:

- 1) використання демпферів сухого та рідинного тертя;
- 2) гумові прокладки під основу;
- 3) система Ланчестера для урівноваження ДВЗ.

Питання: Про прийнятний віброзахист машини свідчить значення її коефіцієнта віброзахищеності:

- 1) 1,5; 2) 1,1; 3) 0,8; 4) 2,2.

Питання: Динамічна структура механізму розглядається при необхідності визначення його:

- 1) теоретичного закону руху; 2) реального закону руху;
3) класу.

Питання: При дослідженні динаміки механізмів до геометричних стаціонарних зв'язків ланок відносять зв'язки:

- 1) кінематичних пар;
2) ланок, що деформуються, та гідравлічних елементів;
3) гідравлічних елементів конструкцій.

Питання: При дослідженні динаміки механізмів як динамічні (нестаціонарні) зв'язки розглядають прояв:

- 1) геометричних зв'язків кінематичних пар;
2) геометричних зв'язків кінематичних пар з урахуванням сил тертя;
3) пружно-дисипативних властивостей ланок.

Питання: При дослідженні динаміки механізмів сили в'язкого опору (тертя) приймаються лінійними та пропорційними:

- 1) відносній швидкості; 2) переміщенню;
3) прискоренню.

Питання: Прикладом системи статичного віброзахисту є:

- 1) система Ланчестера для урівноваження ДВЗ;
2) гумові прокладки під основу;
3) система, яка містить демпфери рідинного тертя.

Питання: Основним моментом у побудові математичної моделі на основі динамічної моделі механізму є:

- 1) вибір мови програмування;
- 2) визначення ступеня рухомості механізму;
- 3) складання відповідного рівняння руху.

Питання: Прояв механічних коливань у рухомих технічних системах називається:

- 1) вібрацією;
- 2) віброзахистом;
- 3) ступенем рухомості.

Питання: При плануванні експерименту основними вимогами до незалежних змінних є вимоги відсутності кореляції та:

- 1) їх лінійної кореляції;
- 2) сумісності факторів;
- 3) обмежувальної кількості факторів.

Питання: При проведенні запланованого експерименту для двох змінних, які варіюються на 5 рівнях, інтервал зміни кожної з них підрозділяється на _____ рівні між собою ділянки.

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5.

Питання: Базовими для раціонального отримання узагальнених математичних моделей об'єктів є моделі математичного:

- 1) прогнозування;
- 2) аналізу;
- 3) планування експерименту.

Питання: Нульовому рівню нормованого фактора відповідає в обраному інтервалі його варіювання _____ інтервалу.

- 1) середина;
- 2) початок;
- 3) кінець.

Питання: Математичний план для проведення дослідження обирається залежно від кількості факторів, що варіюються, та:

- 1) виду критеріальних показників;
- 2) кількості критеріальних показників;

3) вигляду шуканої узагальненої математичної моделі.

Питання: Оцінка адекватності емпіричної поліноміальної математичної моделі може бути виконана за величиною критерію Фішера або:

- 1) критерію Стюдента;
- 2) дисперсії відтворюваності;
- 3) дисперсії адекватності.

Питання: Найбільший вплив на відхилення реальних характеристик руху механізмів ДВЗ має:

- 1) податливість ланок;
- 2) маса ланок;
- 3) дисипативні характеристики ланок.

Питання: У загальній теорії математичного планування експерименту розрізняють два напрямки: планування досліджень для отримання математичних емпіричних моделей та планування _____ досліджень.

- 1) екстремальних;
- 2) розрахункових;
- 3) експериментальних.

Питання: Для описання зв'язків між критеріальними показниками технічного об'єкта та його вхідними параметрами без розкриття внутрішніх процесів застосовуються математичні _____ моделі.

- 1) теоретичні;
- 2) емпіричні;
- 3) імітаційні.

Питання: Незалежні змінні, які варіюються у суворій відповідності до математичного плану дослідження, отримали назву:

- 1) констант;
- 2) факторів;
- 3) критеріїв.

Питання: Реальний закон руху механізму має вигляд:

- 1) протилежний його теоретичному закону;
- 2) коливального фону на його теоретичному законі;

3) дзеркального відображення його теоретичного закону.

Питання: Для більш універсального запису математичного плану використовуються:

- 1) нормовані значення змінних;
- 2) методи подібності;
- 3) стенографічні методи.

Питання: Найбільшого розповсюдження серед математичних моделей, які отримуються за допомогою методів планування, отримали _____ моделі.

- 1) алгоритмічні;
- 2) поліноміальні;
- 3) теоретичні.

Тематичний модуль 5 Оптимізаційне проектування ТЗ

Питання: Відмінність багаточисельних методів інженерної оптимізації полягає головним чином у виборі:

- 1) напрямку та кроку пошуку;
- 2) початкової точки та незалежних змінних;
- 3) критеріальних показників.

Питання: Знаходження абсолютного оптимуму при оптимізації технічних засобів передбачає розглядання:

- 1) необмеженої області можливих рішень;
- 2) обмеженої області можливих рішень;
- 3) центра обмеженої області можливих рішень.

Питання: На бінарних перерізах цільової функції наочно відображається _____ однокритеріальний, багатокритеріальний та _____ характер її зміни.

- 1) гармонічний;
- 2) тригонометричний;
- 3) яровий.

Питання: При розв'язанні задач багатомірної оптимізації у техніці розрізняють обмеження параметричні та:

1) вхідних параметрів; 2) постійні; 3)
функціональні.

Питання: У задачах багатомірної оптимізації технічних об'єктів вторинні критерії враховуються через:

1) критерії Стюдента; 2) параметричні обмеження;
3) функціональні обмеження.

Питання: Критерії технічного характеру (ефективний та механічний коефіцієнти корисної дії) в інженерних задачах відповідають обраній оцінці оптимальності, а саме:

1) отримання потрібного ефекту при мінімумі витрат;
2) отримання максимального ефекту в умовах обмежень, що накладаються.

Питання: Оптимізація як раціональна проектна процедура можлива при наявності оціночних критеріїв та _____ рішення.

1) заданого варіанта; 2) відсутності варіантів;
3) альтернативних варіантів.

Питання: Параметричні обмеження в інженерних задачах багатомірної оптимізації визначають:

1) область оптимізації (можливих рішень);
2) область допустимих рішень;
3) зону локального оптимуму.

Питання: У техніці пряма оптимізація здійсненна у випадках, коли функція відгуку включає до себе _____ незалежних змінних.

1) декілька; 2) дві; 3) одну.

Питання: У багатокритеріальних задачах оптимізації технічних засобів як функціональні обмеження виступають:

1) вторинні критерії; 2) первинні критерії;
3) тригонометричні функції;
4) межі зміни вхідних параметрів.

Питання: Найбільший (найменший) з існуючих локальних екстремумів цільової функції називається _____ екстремумом.

- 1) глобальним;
- 2) локалізованим;
- 3) окремим.

Питання: Якщо в точці x^* матриця Гессе визначена від'ємною, то в цій точці цільова функція:

- 1) має безумовний максимум;
- 2) має безумовний мінімум;
- 3) дорівнює нулю.

Питання: Необхідна умова (умова стаціонарності) існування екстремуму цільової функції у точці x^* записується у вигляді рівності нулю в цій точці:

- 1) самої функції;
- 2) градієнта цільової функції;
- 3) її функціонала.

Питання: Про наявність максимуму цільової функції $F(x)$ у точці, що розглядається, свідчить стосовно цієї точки:

- 1) від'ємне значення визначника матриці Гессе;
- 2) додатне значення визначника матриці Гессе;
- 3) рівність нулю градієнта функції $F(x)$.

Питання: Про наявність екстремуму цільової функції $F(x)$ у точці, що розглядається, свідчить рівність нулю в цій точці:

- 1) визначника відповідної матриці Гессе;
- 2) градієнту функції $F(x)$;
- 3) значення функції $F(x)$.

Питання: Для забезпечення збіжності ітераційного пошуку мінімуму цільової функції $F(x)$ необхідно прагнути побудувати таку послідовність значень керованих параметрів $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$, при якій виконується умова:

- 1) $F(x_0) > F(x_1) > F(x_2) > \dots$;
- 2) $F(x_0) < F(x_1) < F(x_2) < \dots$;
- 3) $F(x_0) = F(x_1) = F(x_2) = \dots$.

Питання: Про наявність мінімуму цільової функції $F(x)$ у точці, що розглядається свідчить стосовно цієї точки:

- 1) рівність нулю градієнта функції $F(x)$;
- 2) від'ємне значення визначника матриці Гессе;
- 3) додатне значення визначника матриці Гессе.

Питання: Який з перерахованих методів забезпечує знаходження глобального екстремуму багатоекстремальної цільової функції $F(x)$?

- 1) метод деформованого багатогранника;
- 2) метод сканування по рівномірній сітці;
- 3) метод штрафних функцій.

Питання: До методів безумовної локальної оптимізації нульового порядку відноситься:

- 1) метод найшвидшого спуску;
- 2) метод деформованого багатогранника;
- 3) метод Ньютона.

Питання: Який з перерахованих нижче методів використовується для знаходження глобального екстремуму багатоекстремальної цільової функції $F(x)$?

- 1) градієнтний метод;
- 2) метод сканування по рівномірній сітці;
- 3) метод Ньютона.

Питання: При формуванні узагальненої цільової функції у задачах багатомірної оптимізації з обмеженнями використовується:

- 1) метод найменших квадратів;
- 2) метод невизначених множників Лагранжа;
- 3) градієнт цільової функції, матриця Гессе.

Питання: Залежно від порядку похідних цільової функції за керованими порядками методи для локальної безумовної оптимізації підрозділяються на методи _____ порядків.

- 1) нульового, першого та другого;

- 2) першого, другого та третього;
- 3) другого, третього та четвертого.

Питання: Про належність методу безумовної локальної оптимізації до методів другого порядку свідчить використання в ньому інформації про:

- 1) градієнт цільової функції;
- 2) норму вектора цільової функції;
- 3) відповідну матрицю Гессе.

Питання: Напрямок пошуку мінімуму цільової функції у градієнтних методах обирається:

- 1) довільним;
- 2) відповідним напрямку її градієнта;
- 3) протилежним напрямку її градієнта.

Питання: Градієнтні методи для безумовної локальної оптимізації відносяться до методів _____ порядку.

- 1) нульового;
- 2) першого;
- 3) другого.

Питання: Основними відмінностями різних існуючих методів та алгоритмів оптимізації є:

- 1) вибір початкової точки, обмежувальних умов;
- 2) вибір початкової точки, умов припинення пошуку;
- 3) визначення напрямку, задання кроку пошуку.

Питання: Напрямок пошуку максимуму цільової функції у градієнтних методах обирається:

- 1) відповідним напрямку її градієнта;
- 2) протилежним напрямку її градієнта;
- 3) довільним.

Питання: Багаточисельні методи оптимізації розрізняються головним чином різними підходами до визначення напрямку пошуку та:

- 1) вибору початкової точки;
- 2) вибору кроку пошуку;

3) задання умов на припинення пошуку.

Питання: При заданих умовах на проектування застосування трубопроводів зі зменшеним діаметром обумовлює:

- 1) підвищення гідравлічних опорів;
- 2) зменшення гідравлічних опорів;
- 3) зменшення витрат енергії на привід насоса та вентилятора.

Питання: Ознакою механізмів з оптимальною структурою є:

- 1) наявність надлишкових зв'язків;
- 2) відсутність надлишкових зв'язків;
- 3) застосування недеформованих ланок.

Питання: При русі по трубопроводу краплинних рідин величина швидкості руху продукту приймається рівною:

- 1) $0,5 \dots 1,5 \text{ м/с}$;
- 2) $20 \dots 40 \text{ м/с}$;
- 3) $30 \dots 50 \text{ м/с}$.

Питання: Перехід в конструкції трубних решіток від завальцьованих прямих труб до завальцьованих зігнутих труб скеровано на:

- 1) спрощення конструкції котлів;
- 2) запобігання течії у місцях завальцьовування в експлуатаційних умовах;
- 3) спрощення збирання котлів.

Питання: Усунення надлишкових зв'язків у прямозубих зубчатих передачах може виконуватися шляхом переходу на:

- 1) колеса з косими зубцями;
- 2) шевронні зубчаті колеса;
- 3) колеса з арочними зубцями.

Питання: Мінімальна маса технологічного збірника рідини із заданим об'ємом V , який виконано у вигляді

паралелепіпеда, буде досягатися, якщо три його визначних розміри будуть:

- 1) $\tilde{D}_1 = \tilde{D}_2 = \tilde{D}_3 = \sqrt[3]{V}$;
- 2) $\tilde{D}_1 = \tilde{D}_2 = 0,5 \tilde{D}_3$;
- 3) $\tilde{D}_1 = \tilde{D}_2 = 1,5 \tilde{D}_3$.

Питання: При заданих умовах на проектування вибір трубопроводів зі зменшеним діаметром обумовлює:

- 1) зменшення витрат енергії на привід насоса або вентилятора;
- 2) підвищення витрат енергії на привід насоса або вентилятора;
- 3) зменшення гідравлічних опорів.

Питання: Усунення надлишкових зв'язків у зубчатій передачі може бути виконано шляхом:

- 1) заміни прямозубих коліс на косозубі;
- 2) постановки зубчатого вінця одного з коліс на зубчатий кардан;
- 3) переходу до шевронних зубчатих коліс.

Питання: У механізмах оптимальної структури, як правило, усунені надлишкові зв'язки, що досягається за рахунок правильного вибору:

- 1) числа рухомих ланок;
- 2) початкової ланки;
- 3) відповідних кінематичних пар.

Питання: У кінцевому рахунку величина діаметра трубопроводу при заданих умовах на проектування визначається величиною:

- 1) масової витрати повітря;
- 2) щільності продукту;
- 3) швидкості руху продукту.

Питання: При розв'язанні задач оптимального проектування редуктора найбільш часто як критерії розглядають його:

- 1) масу, вагу;
- 2) масу, рівномірність поверхонь зубців;

3) масу, кількість ступенів.

Питання: Найменшу корозійну стійкість мають елементи конструкції (однакової міцності) з профілями у вигляді:

- 1) круглого стержня;
- 2) труби;
- 3) двох зварених кутників.

Питання: При мінімізації маси швидкохідного ступінчатого вала (з диском по середині, посадковий діаметр вала d_2) з умови збереження динамічної стійкості при його конструюванні слід орієнтуватися на відношення діаметрів d_2/d_1 :

- 1) 0,3;
- 2) 1,0;
- 3) 1,3.

Питання: При обчисленні критичної кутової швидкості для швидкохідного вала використовуються значення його піддатливості та:

- 1) маси;
- 2) довжини;
- 3) полярного моменту опору у небезпечному перерізі.

Питання: Найменшу корозійну стійкість мають елементи конструкції (однакової міцності) з профілями у вигляді:

- 1) швелера;
- 2) труби;
- 3) замкненого квадратного коробу.

Питання: При обчислюванні критичної кутової швидкості для швидкохідного вала використовуються величини його маси та:

- 1) довжини;
- 2) піддатливості;
- 3) полярного моменту опору в небезпечному перерізі.

Питання: При мінімізації маси одноступінчатого редуктора об'єктом пошуку є оптимальне:

- 1) передаточне відношення;
- 2) значення добутку ширини зубчатого вінця до ділильного діаметра шестірни;

3) відношення ширини зубчатого вінця до ділильного діаметра шестірні.

Питання: Основними конструкційними параметрами, що впливають на коефіцієнт корозійної стійкості різноманітних профілів, перерізів, є:

1) площа поперечного перерізу; зовнішній периметр, що контактує з навколишнім середовищем;

2) зовнішній периметр, що контактує з навколишнім середовищем; маса;

3) полярний момент опору перерізу; площа поперечного перерізу.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

Тематичний модуль 6 Основи побудови та ефективного використання САПР технічних засобів

Питання: Сукупність даних, що складаються з логічних записів, які відносяться до однієї теми, називається:

1) файлом; 2) інтерфейсом; 3) терміналом.

Питання: Обмежувальним рівнем максимального тиску згоряння у циліндрах сучасних форсованих тепловозних дизелів є тиск, який не перевищує

1) 1,5 МПа; 2) 150 МПа; 3) 15 МПа .

Питання: Тиск надуву сучасних форсованих дизелів досягає:

1) 0,5 МПа; 2) 5 МПа; 3) 50 МПа .

Питання: Середній ефективний тиск форсованих дизелів досягає:

1) 2,1 МПа; 2) 21 МПа; 3) 210 МПа .

Питання: Циліндрова потужність сучасних тепловозних форсованих дизелів досягає:

- 1) 3,5 кВт;
- 2) 3500 кВт;
- 3) 350 кВт.

Питання: Вкажіть оператори машинної графіки, що описують ломану:

- 1) $P1 = PTT(T1, T2)$, $P2 = PTT(T2, T3)$;
- 2) $T1 = TXY(X1, Y1)$, $T2 = TXY(X2, Y2)$, $T3 = TXY(X3, Y3)$;
- 3) $T1 = TXY(X1, Y1)$, $T2 = TXY(X2, Y2)$, $P1 = PTT(T1, T2)$.

Питання: Загальновизнаною тенденцією у розвитку транспортних ДВЗ є їх форсування за:

- 1) частотою обертання колінчатого вала;
- 2) величиною середнього ефективного тиску;
- 3) частотою обертання розподільного вала.

Питання: Вкажіть оператор машинної графіки з пакета прикладних програм (ФАП-КФ), що описує пряму:

- 1) $T1 = TXY(X1, Y1)$;
- 2) $P1 = PTT(T1, T2)$;
- 3) $K = KXYR(X0, Y0, R0)$.

Питання: Температура газів перед турбіною турбокомпресора в сучасних форсованих дизелях досягає значення:

- 1) 700 °C;
- 2) 450 °C;
- 3) 1500 °C.

Питання: У розвитку об'єктів промислової теплоенергетики простежується тенденція збільшення потужності енергоагрегатів та:

- 1) зниження параметрів енергоносіїв;
- 2) підвищення параметрів енергоносіїв;
- 3) незмінності параметрів енергоносіїв.

Питання: До об'єктивних передумов створення САПР відноситься наявність у проектній організації: сучасної високопродуктивної обчислювальної техніки, нових методів математичного моделювання та проектування з відповідним комплексним забезпеченням, а також:

- 1) сучасних мов програмування;

- 2) сучасних мов проектування;
- 3) достатньої кількості кваліфікованих спеціалістів.

Питання: При побудові САПР здатність перебудови системи, її структури у процесі функціонування відповідно до різних задач, що вводяться, та зовнішніх умов відображає принцип:

- 1) живучості;
- 2) ергатичності;
- 3) адаптивності;
- 4) еволюційності.

Питання: Впровадження САПР дозволяє підвищити продуктивність праці проектувальників у середньому на:

- 1) $2 \div 5\%$;
- 2) $20 \div 50\%$;
- 3) 500% та більше.

Питання: Комплекс загальносистемних керуючих та оброблювальних програм, що призначені для найбільш ефективного використання всіх ресурсів обчислювальної системи САПР, складають її:

- 1) спеціальне програмне забезпечення;
- 2) операційну систему;
- 3) організаційне забезпечення.

Питання: Впровадження САПР дозволяє скоротити терміни проектування відповідних складних технічних об'єктів:

- 1) у $2 \div 4$ рази;
- 2) у $10 \div 15$ разів;
- 3) у 15 та більше разів.

Питання: При побудові САПР раціональний розподіл функцій між людиною та ЕОМ відображає принцип:

- 1) еволюційності;
- 2) ергатичності;
- 3) живучості.

Питання: Програмне забезпечення підсистем, що проектується, відноситься до _____ програмного забезпечення САПР.

- 1) спеціального;
- 2) базового;
- 3) матеріального.

Питання: До операційної системи ЕОМ відноситься _____ програмне забезпечення САПР.

- 1) спеціальне;
- 2) базове;
- 3) математичне.

Питання: Ступінь автоматизації проектування, що дорівнює 65%, характерний для систем _____ проектування.

- 1) високоавтоматизованого;
- 2) середньоавтоматизованого;
- 3) низькоавтоматизованого.

Питання: Математичні моделі технічного об'єкта, методи та алгоритми виконання проектних процедур, керування процесом проектування об'єднує _____ забезпечення САПР.

- 1) програмне;
- 2) математичне;
- 3) інформаційне.

Питання: В однорівневих САПР взаємодія всіх підсистем та керування ними здійснюється через:

- 1) кодувальники графічної інформації;
- 2) конвертори;
- 3) монітори.

Питання: САПР дуже складних об'єктів розробляються для технічних об'єктів з кількістю складових частин:

- 1) $10^4 \div 10^6$;
- 2) $10^3 \div 10^4$;
- 3) $> 10^6$.

Питання: До складу термінального комплексу САПР входять:

- 1) центральні обчислювальні комплекси;
- 2) термінальні станції;
- 3) обчислювальний центр.

Питання: Керування автоматизованим проектуванням в САПР за визначеними маршрутами, переходами з одних маршрутів на інші здійснюється за допомогою:

- 1) моніторної системи;
- 2) кодувальника графічної інформації;

3) графопобудовника;

4) системи СІ.

Питання: Операційні системи ЕОМ, які використовуються в САПР, підрозділяють на ті, що забезпечують обробку задач проектування у реальному часі та:

- 1) розподілі часу;
- 2) минулому часі;
- 3) нереальному часі.

Питання: У структурі комплексу технічних засобів САПР до пристроїв, що призначені тільки для виведення інформації з ЕОМ, відносяться:

- 1) графічні дисплеї зі світловим пером;
- 2) кодувальники графічної інформації;
- 3) графопобудовники.

Питання: Сукупність правил та засобів спряження пристроїв складної обчислювальної системи САПР складає відповідний:

- 1) файл;
- 2) процесор;
- 3) інтерфейс.

Питання: Для мультипрограмних режимів обробки задач проектування, які реалізуються в САПР, характерні операційні системи ЕОМ, що забезпечують режими:

- 1) реального часу;
- 2) розподілу часу;
- 3) випереджаючого часу.

Питання: Моніторна система САПР реалізує необхідні зв'язки між програмними модулями за інформацією та:

- 1) інформативним насиченням;
- 2) управлінням;
- 3) інформативним оновленням.

Питання: З'єднання будь-яких вузлів через центральний вузол передбачає _____ структура обчислювальних мереж САПР.

- 1) радіальна;
- 2) «кожен з кожним»;
- 3) петльова.

Питання: Найбільшого розповсюдження в САПР з причини високої надійності та економічності отримали обчислювальні мережі, що мають:

- 1) радіально-петльову структуру;
- 2) структуру «кожен з кожним»;
- 3) радіальну структуру.

Питання: Найбільш простим та прийнятним у простих задачах проектування способом реалізації зв'язків за інформацією між модулями проектування САПР є спосіб через:

- 1) банки та бази даних;
- 2) обмінні зони взаємодіючих модулів проектування;
- 3) передачу параметрів з програми, що викликає, в програму, що викликається.

Питання: Найменша довжина абонентських ліній, можливість використання телеграфної та телефонної мереж загального призначення, досягається в обчислювальних мережах САПР, які мають:

- 1) радіально-петльову структуру;
- 2) структуру «кожен з кожним»;
- 3) радіальну структуру.

Питання: До групи технічних засобів САПР для програмної обробки даних відносяться:

- 1) засоби архіву проектних рішень;
- 2) процесор, запам'ятовуючі пристрої;
- 3) інтерфейс.

Питання: У лінгвістичному забезпеченні САПР для надавання інформації на певних стадіях її переробки в ЕОМ передбачені мови:

- 1) вхідні, вихідні;
- 2) супроводження, керування;
- 3) проміжні, внутрішні.

Питання: У лінгвістичному забезпеченні САПР для написання основного програмного забезпечення містяться мови:

- 1) програмування;
- 2) проектування;
- 3) асемблера.

Питання: У лінгвістичному забезпеченні САПР до засобів розробника об'єктних програм відносяться мови:

- 1) програмування;
- 2) проектування;
- 3) внутрішні;
- 4) графічні.

Питання: Математичне та лінгвістичне забезпечення САПР складають _____ забезпечення САПР.

- 1) програмне;
- 2) інформаційне;
- 3) методичне.

Питання: При дворівневому лінгвістичному забезпеченні САПР переклад описань із вхідних мов на універсальну проміжну мову здійснюється за допомогою спеціальних транслюючих програм, які називають:

- 1) конверторами;
- 2) моніторами;
- 3) асемблерами.

Питання: При дворівневому лінгвістичному забезпеченні САПР для трансляції описань із вхідних мов в робочу програму використовуються:

- 1) монітори, інтерфейси;
- 2) конвертори, асемблери;
- 3) інтерфейси, автокоди.

Питання: Програмне, методичне та інформаційне забезпечення САПР складають її:

- 1) програмно-методичний комплекс;
- 2) програмно-технічний комплекс;
- 3) інтерфейс;
- 4) монітор.

Питання: Серед мов програмування у лінгвістичному забезпеченні САПР найбільш простим та зручним для користувача є:

1. 1) Паскаль; 2) Фортран; 3) ПЛ/

Питання: Переклад програм, що використовуються в САПР, на машинну мову здійснюється за допомогою:

- 1) інтерфейсів; 2) моніторів; 3) асемблерів.

Питання: Сукупність мов для описання проектних процедур та рішень, спілкування проектувальника та ЕОМ складає _____ забезпечення САПР.

- 1) математичне; 2) програмне; 3) лінгвістичне; 4) організаційне.

Питання: Сукупність взаємопов'язаних та взаємодіючих технічних засобів для автоматизованого проектування в САПР називається:

- 1) лінгвістичним забезпеченням;
2) технічним забезпеченням;
3) інтерфейсом; 4) файлом.

Питання: Формування програмного забезпечення САПР на базі відповідного математичного описання здійснюється за допомогою _____ забезпечення САПР.

- 1) лінгвістичного; 2) інформаційного;
3) організаційного.

Питання: У загальному випадку у складі лінгвістичного забезпечення САПР розрізняють мови програмування та:

- 1) прогнозування; 2) проектування;
3) планування.

Тематичний модуль 7 Режими та засоби взаємодії конструктора та ЕОМ в САПР

Питання: При пасивному діалоговому режимі автоматизованого проектування звернення ЕОМ до користувача може здійснюватися у вигляді запитів, інформаційних повідомлень та:

- 1) підказок;
- 2) заборон;
- 3) скидань.

Питання: При взаємодії конструктора та обчислювальної системи САПР можуть реалізовуватися режими пакетної обробки задач проектування та:

- 1) прямого контакту користувача з обчислювальною системою;
- 2) автоматичний режим обробки задач;
- 3) непрямого контакту користувача з обчислювальною системою.

Питання: До багаточисельних пристроїв для введення даних в обчислювальну систему САПР відносяться:

- 1) алфавітно-цифровий дисплей, графопобудовник;
- 2) кодувальник графічної інформації;
- 3) алфавітно-цифрові друкувальні пристрої.

Питання: Безпосередній вплив користувача САПР на процес проектування виключається при реалізації:

- 1) інтерактивного режиму проектування;
- 2) режиму пакетної обробки задач проектування;
- 3) режиму прямого контакту користувача з обчислювальною системою.

Питання: Найбільш раціональним, економічним за витратами часу на пошук оптимального рішення в САПР є:

- 1) інтерактивний режим проектування;
- 2) режим пакетної обробки задач проектування;
- 3) повністю автоматизований режим проектування.

Питання: При автоматизованому проектуванні у пасивному діалоговому режимі потребується реакція (дія)

проектувальника у випадку звернення ЕОМ до користувача у вигляді:

- 1) інформаційних повідомлень;
- 2) запитів.

Питання: Користувач САПР не має безпосереднього доступу до задачі проектування, що розв'язується ЕОМ, при режимі:

- 1) прямого контакту користувача з обчислювальною системою;
- 2) інтерактивному режимі проектування;
- 3) пакетної обробки задач проектування.

Питання: При пасивному діалоговому режимі автоматизованого проектування в САПР звернення ЕОМ до користувача може здійснюватися у вигляді:

- 1) запитів, інформаційних повідомлень;
- 2) заборон, вказівок;
- 3) заборон, відключень.

Питання: При взаємодії користувача та обчислювальної системи САПР можуть реалізовуватися режими прямого контакту користувача з обчислювальною системою та:

- 1) пакетної обробки задач проектування;
- 2) інтерактивний режим;
- 3) діалоговий режим.

Питання: Можливість безпосереднього впливу користувача САПР на процес проектування забезпечується при реалізації:

- 1) режиму прямого контакту користувача з обчислювальною системою;
- 2) режиму пакетної обробки задач проектування;
- 3) автоматичного режиму проектування.

Питання: В САПР передбачено використання _____ діалогових режимів проектування.

- 1) повністю автоматизованих;
- 2) пасивних, інтерактивних;

3) активних, інтерактивних.

Питання: Можливість двобічної ініціативи діалогу між користувачем САПР та ЕОМ забезпечується при:

- 1) повністю автоматичному режимі проектування;
- 2) пасивному діалоговому режимі проектування;
- 3) активному діалоговому режимі проектування.

Питання: Контакт користувача САПР з обчислювальною системою здійснюється за допомогою:

- 1) термінала;
- 2) системи управління базами даних;
- 3) центрального обчислювального комплексу.

Питання: Відображенню принципу декомпозиції в САПР ДВЗ відповідає така послідовність найменувань його блочно-ієрархічної схеми:

- 1) поршневий двигун, кривошипно-шатунний механізм, шатунний болт;
- 2) механізм газорозподілу, коромисло, штанга;
- 3) поршневий двигун, система паливоподачі, система регулювання.

Питання: Незалежне паралельне розв'язання однієї і тієї ж задачі, за декількома можливими варіантами з подальшим аналізом та вибором найкращого, передбачає _____ стратегія проектування.

- 1) лінійна;
- 2) циклічна;
- 3) розгалужена.

Питання: Раціональне використання методичного та програмного забезпечення проектуючих підсистем САПР при автоматизованому проектуванні визначається:

- 1) рівнем технічного забезпечення;
- 2) стратегією проектування, що реалізується;
- 3) мовами програмування.

Питання: Укрупнений план розв'язання проектно-конструкторських задач, що визначає структуру САПР, склад проектуючи підсистем та їх раціональне використання за визначеними маршрутами проектування, реалізується в:

- 1) інтерфейсах, що використовуються;
- 2) базах даних та системах управління базами даних;
- 3) стратегії автоматизованого проектування.

Питання: Ітераційний процес проектування технічних об'єктів відповідає _____ стратегії проектування.

- 1) розгалуженій;
- 2) циклічній;
- 3) лінійній.

Питання: Серед перерахованого найбільш високому ієрархічному рівню належать такі проектуючі підсистеми:

- 1) «поршневий двигун», «система повітропостачання»;
- 2) «турбокомпресор», «паливний насос високого тиску»;
- 3) «механізм газорозподілу», «кривошипно-шатунний механізм».

Питання: Серед перерахованого до найбільш високого ієрархічного рівня відносяться такі проектуючі підсистеми:

- 1) «механізм газорозподілу», «циліндро-поршнева група»;
- 2) «шатун», «поршень»;
- 3) «система паливоподачі», «система регулювання».

Питання: Серед перерахованого до найбільш високого ієрархічного рівня САПР ДВЗ відносяться такі проектуючі підсистеми:

- 1) «механізм газорозподілу», «кривошипно-шатунний механізм»;
- 2) «поршневий двигун», «система паливоподачі»;
- 3) «поршень», «паливний насос високого тиску».

Питання: Оперативне формування при автоматизованому проектуванні раціональної схеми пошуку рішення на основі існуючої інформації забезпечує _____ стратегія проектування.

1) адаптивна; 2) розгалужена; 3) циклічна.

Питання: Відображенню принципу блочності в САПР ДВЗ відповідає така послідовність найменувань блочно-ієрархічної схеми ДВЗ:

1) циліндро-поршнева група, кривошипно-шатунний механізм, механізм газорозподілу;
2) поршковий двигун, блок двигуна, поршень;
3) система паливоподачі, форсунка, голка форсунки.

Питання: Серед перерахованих найменувань блочно-ієрархічної схеми ДВЗ базовими елементами є:

1) механізм газорозподілу, кривошипно-шатунний механізм;
2) пружина клапана, шатунний болт;
3) турбокомпресор, паливний насос високого тиску.

Питання: Серед перерахованих найменувань блочно-ієрархічної схеми ДВЗ базовими елементами є:

1) поршковий двигун, система регулювання;
2) кривошипно-шатунний механізм, всережимний регулятор швидкості;
3) кришка нижньої головки шатуна, вкладиш нижньої головки шатуна.

Питання: Відображенню принципу ієрархічності в САПР ДВЗ відповідає така послідовність найменувань його блочно-ієрархічної схеми:

1) поршковий двигун, система паливоподачі, система регулювання;
2) механізм газорозподілу, коромисло (у складеному вигляді), штанга;

3) механізм газорозподілу, кривошипно-шатунний механізм, циліндро-поршнева група.

Питання: Найбільш економічною, зручною для розробки математичних описань та складання відповідних програм проектних модулів є _____ стратегія проектування.

1) лінійна; 2) циклічна; 3) розгалужена.

Питання: До 60-85% середньоексплуатаційної витрати палива тепловозних дизелів приходить на частку їх витрат палива:

1) на холостому ході; 2) на перехідних режимах; 3) на режимах під навантаженням.

Питання: При оптимізації робочого процесу тепловозного дизеля як критерій паливної економічності доцільно розглядати:

1) питому ефективну витрату палива на номінальному режимі;
2) питому середньоексплуатаційну витрату палива;
3) питому ефективну витрату палива на режимі максимального крутного моменту.

Питання: Визначальний вплив на рівень механічної напруженості деталей клапанів механізму газорозподілу (КМГР) ДВЗ мають:

1) рівні найбільших додатних прискорень клапана;
2) рівні найбільших від'ємних прискорень клапана;
3) величини кутів дії кулачків.

Питання: Величина мінімального радіуса увігнутих ділянок профілю кулачка КМГР визначається відповідними:

1) міцнісними обмеженнями;
2) триботехнічними обмеженнями;

3) технологічними обмеженнями за умовами його шліфування.

Питання: Як критерій паливної економічності тепловозного дизеля доцільно розглядати:

- 1) витрату палива на номінальному режимі;
- 2) витрату палива на режимі максимального крутного моменту;
- 3) середньоексплуатаційну витрату палива.

Питання: Величина середньоексплуатаційної витрати палива транспортного двигуна формується як сума витрат палива при його роботі на холостому ході, перехідних режимах та:

- 1) номінальному режимі;
- 2) режимі найбільшого крутного моменту;
- 3) режимах під навантаженням.

Питання: Основними видами обмежень, які розглядаються при оптимізаційному проектуванні клапанних механізмів газорозподілу ДВЗ, є: конструктивні, міцнісні, динамічні та _____ обмеження.

- 1) технологічні;
- 2) статичні;
- 3) емпіричні.

Питання: Основною метою оптимізаційного проектування клапанних механізмів газорозподілу ДВЗ є забезпечення найбільшої величини _____ при виконанні всіх заданих обмежувальних умов.

- 1) швидкості посадки клапанів на сідло;
- 2) радіусів увігнутих ділянок кулачків;
- 3) „час-перерізу” клапанів.

Питання: Величину середньоексплуатаційної витрати палива найбільш доцільно розглядати як критерій паливної економічності для:

- 1) стаціонарних дизель-генераторів;
- 2) транспортних дизелів;

3) дизель-молотів.

Питання: Величина середньоексплуатаційної витрати палива транспортного двигуна формується як сума витрат палива при його роботі на режимах під навантаженням, холостому ході та:

- 1) перехідних режимах;
- 2) номінальному режимі;
- 3) режимі максимального крутного моменту.

Питання: Ознакою незадовільної динаміки кулачкового приводу клапанів ДВЗ є:

- 1) рівні обмежувальні значення додатних прискорень клапана;
- 2) рівні обмежувальні значення від'ємних прискорень клапана;
- 3) наявність розривів у кінематичному ланцюзі приводу при його роботі.

Питання: Зміна величини коефіцієнта повноти діаграми підняття штовхача КМГР викликає еквівалентні зміни:

- 1) геометрії газоповітряних каналів у кришках циліндрів;
- 2) величини «час-перерізу» клапанів;
- 3) геометрії колекторів.

Питання: Як критерій паливної економічності дизеля для стаціонарного дизель-генератора доцільно розглядати його:

- 1) витрату палива на номінальному режимі;
- 2) витрату палива на режимі, що відповідає половині номінальної потужності;
- 3) середньоексплуатаційну витрату, що відповідає швидкісній характеристиці.

Тематичний модуль 8 Генетичний та методологічний аспекти створення технічних

систем і технічних засобів нового покоління для залізничного транспорту

Питання: У сучасних проектуючих підсистемах (ППС) САПР та тих, що розробляються, для машинного проектування деталей використовуються методи креслення-заготовки та:

- 1) креслення-напівзаготовки;
- 2) комплексного креслення;
- 3) конкретного креслення.

Питання: У сучасних ППС САПР та тих, що розробляються, для проектування деталей (на базі машинної графіки) застосовуються методи комплексного креслення та:

- 1) креслення-заготовки;
- 2) надмірного креслення;
- 3) узагальненого креслення.

Питання: Трудомісткість розробки програмного забезпечення нових САПР характеризується тенденцією:

- 1) до збільшення;
- 2) до зменшення;
- 3) до незмінності.

Питання: Напрямок зі зниження обчислювальних витрат в САПР за рахунок заміни складної об'ємної задачі сукупністю задач малої розмірності отримав назву:

- 1) адаптивність;
- 2) діаконтрика;
- 3) облік просторової та часової розрідженості.

Питання: Автоматичний вибір в САПР оптимальних за ефективністю методів та математичних моделей стосовно особливостей задачі, що розв'язується, отримав назву:

- 1) облік просторової та часової розрідженості;
- 2) діаконтрика;
- 3) адаптивність.

Питання: Перспективні банки даних, у яких наряду з традиційною інформацією будуть зберігатися відомості, що

складають основи інженерних знань у відповідній предметній галузі, отримали назву:

- 1) системи керування базами даних;
- 2) банки знань;
- 3) універсальні банки даних.

Питання: До перспектив розвитку інформаційного забезпечення САПР слід віднести такі нові напрямки, як створення:

- 1) банків знань;
- 2) банків даних;
- 3) систем керування базами даних.

Питання: Отримання у відповідних підсистемах САПР робочого креслення деталі, шляхом додавання відповідного основного креслення до того, що є у банку даних, передбачає метод:

- 1) креслення-заготовки;
- 2) комплексного креслення;
- 3) надлишкового креслення.

Питання: До нових перспективних напрямків розвитку пристроїв для введення інформації до ЕОМ слід віднести пристрої _____ введення.

- 1) текстового;
- 2) графічного;
- 3) мовного.

Питання: Отримання у відповідних підсистемах САПР робочого креслення деталі шляхом видалення окремих конструктивних елементів з існуючого надлишкового креслення відповідає методу:

- 1) креслення-заготовки;
- 2) виключення;
- 3) комплексного креслення.

Питання: До основних напрямків розвитку САПР відносяться підвищення ступеня автоматизації проектних процедур та:

- 1) підвищення ступеня автоматизації проектних операцій;

- 2) забезпечення наскрізного процесу проектування;
- 3) виключення наскрізного процесу проектування.

Питання: При необхідності в рамках САПР отримувати керуючу інформацію для станків з числовим програмним забезпеченням (з виготовлення виробів, що проектуються) віддається перевага пакету прикладних програм:

- 1) ГРАФОР;
- 2) РАПИРА;
- 3) ФАП-КФ.

Список літератури

1 Астахов В.М. Положення про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 18с.

2 Орлов П.И. Основы конструирования: В 2 кн. – М.: Машиностроение, 1989.

3 Системы автоматизированного проектирования: В 9 кн. / Под ред. И.П. Норенкова. – М.: Высш. шк., 1987.

4 Петренко А.И., Семенов О.И. Основы построения систем автоматизированного проектирования. – К.: Высш. шк., 1985. – 294 с.

5 Дитрих Я. Проектирование и конструирование. Системный подход. – М.: Мир, 1981. – 454 с.

6 Справочник по САПР / Под ред. В.И. Скурихина. – К.: Техника, 1988. – 375 с.

7 Мороз В.І., Братченко О.В., Ліньков В.В. Основи конструювання і САПР: Навч. Посібник. – Харків: ПП вид-во “Нове слово”, 2003. – 194 с.

