

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра механіки і проектування машин

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійного вивчення
дисципліни «Технічна механіка»
*для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності
«Теплоенергетика»*

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

Харків 2016

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри механіки і проектування машин 26 жовтня 2015 р., протокол № 5.

Укладачі:

професори В.І. Мороз,
О.В. Братченко,
доц. В.С. Тіщенко

Рецензент

доц. Н.А. Аксьонова

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Модульна структура теоретичного курсу і методичні поради до вивчення дисципліни “Технічна механіка”.....	4
2 Технології контролю знань студентів з теоретичного курсу дисципліни “Технічна механіка”.....	10
3 Приклади питань з тестових завдань для контролю та самоконтролю знань з дисципліни “Технічна механіка”.....	11
Список літератури.....	22

ВСТУП

Навчальна дисципліна “Технічна механіка” (ТМ) відіграє значну роль в загальноінженерній підготовці фахівців залізничного транспорту і викладається на кафедрі “Механіка і проектування машин” УкрДУЗТ для студентів механічного факультету спеціальності 7.090510 “Теплоенергетика”. Для денної повної форми навчання викладається протягом 3-го і 4-го семестрів, скороченої – 1-го і 2-го. Навчальними планами передбачено 62 год лекцій, 47 год практичних занять, 15 год лабораторного практикуму та виконання двох розрахунково-графічних робіт. Форма семестрового контролю – залік, остаточного контролю – іспит.

Впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу визначило необхідність вирішення ряду важливих питань, пов’язаних в першу чергу з раціональним поділом курсів дисципліни на змістові модулі і перевіркою якості засвоєння теоретичного і практичного матеріалу кожного модуля. У зв’язку з цим виникла необхідність розробки та впровадження в навчальний процес даних методичних розробок, які містять модульну структуру теоретичного курсу і методичні поради до вивчення дисципліни ТМ, 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 “Технічна механіка”

Навчальна дисципліна ТМ є важливою складовою циклу загально-інженерних дисциплін і спрямована на підготовку спеціалістів залізничного транспорту за теоретичними основами проектування та надійної експлуатації машин, які є типовими для відповідної галузі. Теоретичний курс дисципліни ТМ передбачає вивчення студентами спеціальності “Теплоенергетика” основних положень опору матеріалів, теорії механізмів і машин, основ конструювання деталей машин.

Подані методичні поради узагальнюють багаторічний досвід викладання дисципліни ТМ 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 опрацювання теоретичних питань в рамках виконання розрахунково-графічних робіт (РГР), лабораторного практикуму (ЛР) або індивідуальної роботи (ІР) під керівництвом викладача, а також форми контролю знань (ФК), що використовуються кафедрою. Так, стосовно до відповідних змістових модулів, виділені рубежі проведення поточного модульного контролю знань (МК), приймання ЛР, захист РГР, іспит (залік) з курсу.

Оцінювання кожного модуля за прийнятою в УкрДУЗТ шкалою балів проводиться на підставі виконання запланованого обсягу лабораторного практикуму і РГР з урахуванням активності роботи студента на заняттях (поточний контроль – 60 % модульної оцінки) і результатів контролю знань з теоретичного курсу (модульний контроль – 40 % модульної оцінки). Підсумкова семестрова оцінка за відповідною формою контролю (залік або іспит) виставляється як середньоарифметична оцінка змістових модулів. При цьому слід зазначити, що з метою підвищення оцінки студент має можливість скласти іспит (залік) за теоретичним курсом.

Нижче подано рекомендовану послідовність вивчення курсу ТМ, який з урахуванням загального обсягу часу з дисципліни, згідно з ціною кредиту ECTS, розділено на чотири змістові модулі. Змістові модулі у свою чергу структурно поділені на сім тематичних модулів.

Змістовий модуль 1 – Основи розрахунків на міцність

Тематичний модуль 1 – Основні поняття та визначення. Розрахунки на міцність при деформаціях “центрального розтяг – стискання”, “чистий зсув”, “кручення”, “згинання”. Працездатність елементів конструкції та її основні критерії – міцність, жорсткість та стійкість. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів. Силкові фактори в перерізах. Механічні напруження. Деформації. Види розрахункових схем. Основні принципи розрахунків на міцність. Напружено-деформований

стан брусу при деформації “центральный розтяг-стискання”. Закон Гука. Класифікація матеріалів для машинобудування. Механічні характеристики матеріалів. Діаграми розтягу та стискання. Допустимі напруження, коефіцієнти запасу, умови міцності. Методи визначення твердості матеріалів (ФК – ЛР, РГР).

Напружено-деформований стан брусу при деформації “чистий зсув”. Закон Гука при зсуві. Розрахунки на міцність та жорсткість. Розрахунки витих пружин і заклепкових з’єднань.

Геометричні характеристики плоских перерізів. Напружено-деформований стан вала при деформації “кручення”. Розрахунки валів на міцність та жорсткість (ФК – РГР).

Види згинання. Поперечне згинання. Згинальний момент та поперечна сила в поперечних перерізах балки та диференціальна залежність між ними. Епюри поперечних сил та згинальних моментів. Визначення нормальних і дотичних напружень для деформації “згинання”. Розрахунки на міцність та жорсткість для деформації “згинання” (ФК – РГР). Повздовжнє згинання. Стійкість стиснених стержнів. Визначення критичних напружень за формулами Ейлера та Ясинського.

Тематичний модуль 2 – Елементи теорії напруженого та деформованого стану у точці та основні теорії міцності. Розрахунки тонких пластин та оболонок. Міцність при змінних напруженнях, ударних і вібраційних навантаженнях. Напружений стан у точці. Узагальнений закон Гука. Головні напруження та головні площадки. Закон парності дотичних напружень. Еквівалентні напруження. Основні теорії міцності – теорія максимальних дотичних напружень, енергетична теорія, теорія міцності Мора. Принципи розрахунків на міцність тонких пластин та оболонок. Рівняння Лапласа.

Витривалість і стомленість матеріалів. Основні характеристики циклів напружень. Границя витривалості матеріалів і методи її визначення. Крива стомленості. Діаграма граничних напружень. Концентратори напружень. Урахування теоретичного та ефективного коефіцієнтів концентрації у розрахунках на міцність при змінних напруженнях. Розрахунок валів на стомленість. Конструктивні та технологічні засоби з підвищення границі витривалості деталей машинобудівних конструкцій.

Ударні та вібраційні навантаження в машинах. Динамічні коефіцієнти при ударах, їх урахування в розрахунках на міцність (ФК – МК1).

Змістовий модуль 2 – Основи проектування механізмів і машин

Тематичний модуль 3 – Визначення функціональних можливостей машин і механізмів. Сучасні методи розрахунку кінематичних і динамічних параметрів руху механізмів. Машина. Класифікація машин. Механізм. Структура механізмів. Основні елементи механізмів. Ступінь рухомості механізму. Надлишкові в'язі (ФК – ЛР, РГР). Методи виявлення та усунення надлишкових в'язей у механізмах. Класифікація плоских механізмів за структурними ознаками. Основи проектування механізмів, що самовстановлюються.

Огляд сучасних методів кінематичного аналізу механізмів. Плани положень та траєкторії точок ланок механізму. Графічні, графоаналітичні і аналітичні методи кінематичного аналізу механізмів та їх порівняльна оцінка. Метод проєкцій замкненого векторного контуру на координатні осі (ФК- ЛР, РГР).

Задачі силового аналізу механізмів. Класифікація сил, що діють у механізмах. Визначення сил інерції ланок механізмів. Використання принципу Даламбера та аксіоми зв'язків у силовому розрахунку механізмів. Визначення реакцій у кінематичних парах для різних видів структурних груп 2-го класу. Використання теореми М.Є.Жуковського про жорсткий важіль в силовому розрахунку механізмів. Визначення зрівноважуючої сили (ФК – РГР).

Тематичний модуль 4 – Механізми для передачі безперервного обертального руху. Багатоланкові зубчаті механізми. Механізми машин-автоматів. Кулачкові механізми. Фрикційні механізми. Зубчасті механізми. Їх класифікація. Синтез зубчастих механізмів. Основна теорема плоского зачеплення. Сполучені профілі. Стандартні параметри зубчастих коліс з евольвентними профілями зуб'їв. Геометричний розрахунок зубчастих передач. Основні елементи геометрії евольвентного зачеплення. Показники якості зубчастих передач.

Сучасні методи виготовлення зубчатих коліс. Методи виправлення зубчатих коліс.

Кінематика ступінчатих, рядових і сателітних зубчатих механізмів. Особливості передачі Новікова, хвильових передач та циклоїдального зачеплення (ФК – ЛР, РГР).

Особливості проектування механізмів машин-автоматів. Різновиди кулачкових механізмів і штовхачів. Кінематичний аналіз кулачкових механізмів. Фази руху штовхача. Кут тиску кулачка на штовхач. Синтез кулачкових механізмів. Типові закони руху штовхача. Удари в кулачкових механізмах (ФК – ЛР, РГР). Принципи проектування безударних кулачкових механізмів. (ФК – МК2).

Змістовий модуль 3 – Основи динамічного удосконалення механізмів і машин

Тематичний модуль 5 – Основи динамічного удосконалення механізмів і машин. Задачі динамічного аналізу і синтезу механізмів. Загальні принципи складання динамічних і математичних моделей механізмів. Визначення основних параметрів динамічних моделей. Складання і дослідження математичних моделей механізмів. Основні періоди руху механізму. Регулювання періодичних коливань швидкості машини на встановленому режимі. Призначення і методи проектування маховиків (ФК – ЛР). Забезпечення заданої швидкості машини в експлуатації. Призначення, принципи проектування і класифікація регуляторів швидкості.

Задачі зрівноваження механізмів. Статичне і повне зрівноваження (ФК – ЛР). Балансування роторів. Статичне зрівноваження плоских механізмів. Вібрація у техніці. Методи аналізу віброактивності механізмів і машин. Коефіцієнт віброзахисту машини. Основні напрямки створення віброзахисних систем.

Триботехнічні характеристики машин. Різновиди і методи оцінки змащування деталей машин. Фізична природа та основні закономірності прояву тертя ковзання і тертя кочення в механізмах (ФК- ЛР). Запобігання режимам боксування локомотивів. Механічний ККД. Визначення механічного ККД складних механізмів (ФК – МК3).

Змістовий модуль 4 – Основи конструювання деталей машин

Тематичний модуль 6 – Класифікація та техніко-економічні показники продукції машинобудування. Матеріали та їх властивості. Технічні умови на виготовлення деталей машин. З'єднання деталей машин. Класифікація продукції машинобудівних підприємств (деталі, складальні одиниці, комплекти та комплекси). Техніко-економічні показники технічних засобів – працездатність, надійність, економічність та ін. Матеріали для виготовлення деталей машин (ДМ): сталі (вуглецеві, леговані), чавуни, сплави на основі міді (латуні, бронзи), алюмінію, титану, пластмаси. Їх основні властивості (ФК – РГР).

Технічні умови на виготовлення ДМ. Взаємозамінність та стандартизація в машинобудуванні. Єдина система допусків та посадок. Одиниця допуску. Квалітети точності. Посадки. Системи утворення посадок. Види посадок (ФК – РГР).

З'єднання ДМ. Огляд нерознімних з'єднань (зварні, заклепочні, з гарантованим натягом) і принципи їх розрахунків. Огляд нерознімних з'єднань (нарізні, шпонкові, шліцьові, штифтові) і принципи їх розрахунків.

Тематичний модуль 7 – Механічні передачі. Вали та осі. Підшипники. Муфти. Механічні передачі. Передачі зачепленням (зубчаті, ланцюгові). Принципи проведення розрахунків на міцність зубчатих передач.

Передачі тертям (фрикційна, пасові – плоскопасова, клинопасова, поліклінова, круглопасова). Різновидності, галузі використання, точність виготовлення. Принципи конструювання пасових передач. Конструктивні варіанти забезпечення натягнення пасів. Матеріали для виготовлення пасів та шківів. Принципи проведення розрахунків пасових передач.

Вали і осі: призначення, різновидності, використовувані матеріали, термічна та хіміко-термічна обробка. Принципи розрахунків на міцність, жорсткість та витривалість (ФК – РГР).

Підшипники: опорні (радіальні), опорно-упорні, упорні (підп'ятники). Підшипники ковзання: типи, конструкція,

матеріали, розрахунки. Підшипники кочення: шарикові, роликові, голчаті. Характеристики, розрахунки та вибір (ФК – РГР).

Муфти: призначення, класифікація, характеристики та галузі використання. Принципи конструювання, розрахунків на міцність, вибору муфт (ФК – МК4).

2 Технології контролю знань студентів з теоретичного курсу дисципліни “Технічна механіка”

При вивченні дисципліни ТМ значна роль відводиться системі тестового (модульного) контролю знань студентів. Слід зазначити, що використання ПЕОМ дає можливість суттєво підвищити оперативність, незалежність і об’єктивність оцінок за окремими тематичними модулями теоретичного курсу. Тому в УкрДУЗТ найбільш поширеним є комп’ютерне тестування знань студентів, яке проводиться з використанням відповідних програм на базі спеціалізованих класів.

Кожна з програм для модульного контролю з дисципліни ТМ передбачає автоматичне (за допомогою генератора випадкових чисел) формування студенту тестового завдання (10 тестових питань) з відповідного банку тестових питань (містить 150...160 тестових питань), контроль витраченого на тестування часу, оцінювання результатів тестування з виведенням кількості отриманих балів на монітор. В програмах для семестрового контролю знань тестові завдання формуються аналогічно і містять 15 питань.

В наступному розділі в достатній кількості подані фрагменти банків тестових питань у прив’язці до наведеної модульної структури теоретичного курсу дисципліни ТМ. Використання даного матеріалу доцільне для самоконтролю засвоєння теоретичного курсу, а також підготовки до складання відповідного модульного (семестрового) контролю, який проводиться студентами за допомогою конспектів лекційних занять і рекомендованих джерел.

3 Приклади питань до тестових завдань для контролю та самоконтролю знань з дисципліни “Технічна механіка”

Змістовий модуль 1 – Основи розрахунків на міцність

Тематичний модуль 1 – Основні поняття та визначення. Розрахунки на міцність при деформаціях “центральний розтяг – стискання”, “чистий зсув”, “кручення”, “згинання”

1 Як називається властивість елементів конструкції не руйнуватися під дією зовнішніх навантажень?

2 Як називається властивість елементів конструкції під дією зовнішніх навантажень опиратися деформуванню?

3 Як називається властивість елементів конструкції під дією зовнішніх навантажень зберігати стан попередньої пружної рівноваги ?

4 Які зовнішні навантаження є об’ємними?

5 Як називаються деформації, що зникають після припинення дії зовнішніх навантажень?

6 Назвіть одиниці вимірювання механічних напружень.

7 Назвіть одиниці вимірювання модуля пружності 1-го роду E .

8 За якою формулою визначаються нормальні напруження σ в перерізі бруса для деформації “центральне розтягування (стискання)”?

9 Яка формула відповідає закону Гука у відносному вигляді для деформації “центральне розтягування (стискання)”?

10 Як визначається абсолютне подовження Δl стержня для деформації “центральне розтягування (стискання)”?

11 Що таке жорсткість перерізу бруса при деформації “центральне розтягування (стискання)”?

12 Для крихких матеріалів при визначенні допустимих напружень $[\sigma]$ за небезпечне напруження $\sigma_{НБ}$ приймають границю

13 Для пластичних матеріалів при визначенні допустимих напружень $[\sigma]$ за небезпечне напруження $\sigma_{НБ}$ приймають границю....

14 Для крихких матеріалів значення залишкової деформації після розриву зразка δ не перевищує ...%.

15 Найбільше безпечне напруження для відповідного матеріалу називається ... напруженням.

16 Напруження, після якого для матеріалу порушується закон Гука, називається границею....

17 Яку назву має властивість матеріалу опиратися проникненню в його поверхню більш твердого тіла за рахунок пружних і пластичних деформацій?

18 Що застосовується в ролі індентора при визначенні твердості матеріалу за шкалою Бринеля (НВ)?

19 Брус, в поперечних перерізах якого діє тільки поперечна сила Q_y , зазнає деформації...

20 Вкажіть формулу, за якою відповідно до закону Гука при деформації “чистий зсув” визначаються дотичні напруження τ .

21 Як змінюються при деформації “кручення” в перерізі вала дотичні напруження τ ?

22 Вкажіть розмірність полярного моменту опору перерізу W_p .

23 Вкажіть розмірність полярного моменту інерції перерізу I_p .

24 Вкажіть формулу, за якою при деформації “кручення” визначаються максимальні дотичні напруження для перерізу вала (з полярним моментом опору перерізу W_p), в якому діє крутний момент T .

25 Що таке жорсткість перерізу вала при деформації “кручення”?

26 Якої деформації зазнає балка, якщо в будь-якому її перерізі діють тільки згинальні моменти M_z ?

27 Як змінюються нормальні напруження σ у поперечному перерізі балки, що зазнає деформації “згинання”?

28 Що таке жорсткість перерізу балки при деформації “згинання”?

29 Диференціальні залежності між згинальним моментом M_z , поперечною силою Q_z і розподіленим навантаженням q при деформації “згинання”.

30 Формула, за якою визначаються максимальні нормальні напруження σ_{\max} для небезпечного перерізу балки.

31 Які навантаження може сприймати шарнірно-нерухома опора балки?

32 Які навантаження може сприймати шарнірно-рухома опора балки?

33 Наведіть формулу Журавського для визначення дотичних напружень τ при деформації “згинання”.

34 Від яких факторів залежить зведена довжина стержня $l_{ЗВ}$, яка ураховується в розрахунках на стійкість.

35 Виконання якої умови в розрахунках на стійкість стиснених стержнів обумовлює можливість використання формули Ейлера для визначення величини критичної сили $F_{КР}$?

Тематичний модуль 2 – Елементи теорії напруженого та деформованого стану у точці та основні теорії міцності. Розрахунки тонких пластин та оболонок. Міцність при змінних напруженнях.

1 Для якого випадку справедливий закон парності дотичних напружень τ ?

2 Як називаються вільні від дотичних напружень площадки, за якими діють екстремальні нормальні напруження?

3 В розрахунках валів при використанні теорії максимальних дотичних напружень для визначення еквівалентних напружень ($\sigma_{ЕКВ}$)...

4 Яка формула використовується для визначення еквівалентних напружень ($\sigma_{ЕКВ}$) в розрахунках валів при використанні енергетичної теорії міцності?

5 Найбільше напруження циклу σ_R , яке матеріал при заданому коефіцієнті асиметрії циклу R може витримати будь-яке число циклів навантажень, називається границею...

6 За якою формулою визначається амплітудне напруження циклу σ_a при відомих максимальних $\sigma_{МАХ}$ і мінімальних $\sigma_{МІН}$ напруженнях циклу?

7 Вкажіть показник міцності елементів конструкції при дії циклічних навантажень.

8 Для якого циклу напружень коефіцієнт асиметрії циклу $R_a = -1$?

9 Який цикл напружень, з точки зору міцності деталей, є найбільш небезпечним?

10 Як впливає покращення чистоти обробки поверхні деталі на границю витривалості?

11 Як впливає наявність концентраторів напружень (отворів, проточок та ін.) на границю витривалості?

12 Наведіть зв'язок між ефективним коефіцієнтом концентрації напружень α_K з максимальними σ_{MAX} і номінальними напруженнями $\sigma_{НОМ}$.

13 Яка формула використовується при визначенні сили, що діє на стержень при ударному навантаженні F_D при відомій статичній силі $F_{СТ}$ і прийнятому коефіцієнті динамічності k_D ?

Змістовий модуль 2 – Основи проектування механізмів і машин

Тематичний модуль 3 – Визначення функціональних можливостей машин і механізмів. Сучасні методи розрахунку кінематичних і динамічних параметрів руху механізмів

1 Яку назву має пристрій, що виконує механічний рух для перетворення енергії матеріалів, інформації з метою полегшення фізичної та розумової праці людини, підвищення її продуктивності?

2 Що таке механізм?

3 Дайте визначення ланки.

4 Що таке кінематична пара?

5 Поверхня, лінія або точка, за якими контактують ланки в кінематичній парі, називаються....

6 Визначення ступеня рухомості W плоских кінематичних ланцюгів.

7 Визначення ступеня рухомості W просторових кінематичних ланцюгів.

8 До яких наслідків приводить наявність в механізмах надлишкових зв'язків?

9 Задачі кінематичного аналізу механізмів.

10 Якій точці механізму еквівалентний полюс плану швидкостей P_V (прискорень P_a)?

11 Назва ланки механізму, до якої приписується узагальнена координата (лінійна S або кутова φ).

12 Як зв'язані між собою лінійне прискорення ланки a і аналог цього прискорення a_q ?

13 Як зв'язані між собою лінійна швидкість ланки V і аналог цієї швидкості V_q ?

14 Який метод доцільно використовувати для аналітичного дослідження кінематики ланок кривошипно-повзунного механізму?

15 З якої структурної групи починається силовий розрахунок механізму?

16 Зовнішні сили, що прикладені до вхідних ланок і за напрямком збігаються з вектором переміщення точки прикладання (або складають з ним гострий кут), називаються ...

17 Зовнішні сили, що прикладені до вихідних ланок і за напрямком протилежні вектору переміщення точки прикладання (або складають з ним тупий кут), називаються ...

18 Сили, що завжди спрямовані вертикально вниз і для яких за цикл руху механізму сумарна робота $A_\Sigma = 0$, називаються ...

19 Які параметри є відомими для реакцій в обертальних кінематичних парах 5-го класу?

20 Які параметри є відомими для реакцій в поступальних кінематичних парах 5-го класу?

21 За якою формулою визначається величина головного вектора сил інерції F_i для ланки маси m , що рухається з прискоренням центру мас a_S ?

22 За якою формулою визначається величина головного моменту сил інерції M_i ланки, що має момент інерції маси відносно центру мас I_S і обертається з кутовим прискоренням ε ?

23 Наведене положення "Будь-яку ланку кінематичного ланцюга можна розглядати як вільну, якщо умовно відкинути в'язі, замінивши їх дію відповідними реакціями" носить назву

24 Якому теоретичному положенню відповідає наведена нижче формула?

$$\sum_i^n \overline{F}_{\text{зовнішні}} + \sum_j^m \overline{R}_{\text{внутрішні}} + \sum_k^l \overline{F}_{\text{інерції}} = 0.$$

25 На основі якого теоретичного положення визначається зрівноважувальний момент без розрахунків реакцій зв'язків?

Тематичний модуль 4 – Механізми для передачі безперервного обертального руху. Багатоланкові зубчаті механізми. Механізми машин-автоматів. Кулачкові механізми

1 За якою формулою при відомих кутових швидкостях шестірні ω_1 і колеса ω_2 визначається передаточне відношення зубчатої передачі механізму i_{1-2} ?

2 Як у просторі відносно розташовані осі обертання шестірні та колеса конічної зубчатої передачі?

3 Як у просторі відносно розташовані осі обертання ланок черв'ячних передач?

4 Як відносно розташовані у просторі осі обертання шестірні та колеса циліндричної зубчатої передачі?

5 З якого кола починається евольвента зуба зубчатого колеса?

6 Яку теорему закладено в основу проектування зубчатих передач із сталим передаточним відношенням.

7 Модуль зубців m (для ділильного кроку p) за стандартом визначається з формули.....

8 В чому вимірюється модуль зубців m ?

9 Чому дорівнює коефіцієнт висоти голівки зубців h_a^* ?

10 Чому дорівнює коефіцієнт висоти ніжки зубців h_f^* ?

11 Чому дорівнює коефіцієнт радіального зазора c_0^* ?

12 Траєкторія точки контакту евольвент, не обмежених колами вершин (з моменту початку контакту в т. N_1 до моменту його закінчення в т. N_2), називається

13 Траєкторія точки контакту активних профілів зуб'їв (з моменту початку контакту в т. B_1 до моменту його закінчення в т. B_2), називається

14 Який показник якості характеризує безперервність зачеплення зубців зубчатої передачі?

15 Обмеження величини коефіцієнта перекриття ε , що ураховуються при проектуванні зубчатих передач.

16 Як визначають відносну інтенсивність зношення активних профілів зубців шестірні та колеса при проектуванні зубчатих передач?

17 В який момент зачеплення пари зубців зубчатої передачі коефіцієнти питомих ковзань дорівнюють 0?

18 Які заходи використовують для уникнення підрізання зубців при виготовленні зубчатих коліс з малим числом зубців?

19 Які механізми відносяться до багатоланкових зубчатих механізмів з рухомими осями обертання деяких зубчатих коліс?

20 Загальне передаточне відношення i_{1-j} ступінчатого багатоланкового зубчатого механізму, до складу якого входить j зубчатих коліс, визначається з формули....

21 Загальне передаточне відношення i_{1-j} рядового багатоланкового зубчатого механізму (з паразитними зубчатими колесами), до складу якого входить j зубчатих коліс, визначається з формули....

22 Вхідною ланкою в кулачковому механізмі завжди є....

23 За рахунок яких заходів в кулачкових механізмах сучасних енергетичних машин забезпечується замкнення (постійний контакт штовхача з профільною поверхнею штовхача)?

24 В кулачковому механізмі з роликівим штовхачем кут між нормаллю в точку контакту ролик – профіль кулачка та вектором швидкості штовхача називається....

25 Що визначає наявність “м’яких” ударів в кулачкових механізмах?

Змістовий модуль 3 – Основи динамічного удосконалення механізмів і машин

Тематичний модуль 5 – Основи динамічного удосконалення механізмів і машин

1 З якою метою здійснюється динамічний аналіз механізмів?

2 Види динамічних моделей механізмів з одним ступенем рухомості (залежно від урахування узагальненої координати).

3 Умовна початкова ланка, що має інерційні властивості, які еквівалентні властивостям всього механізму, і зазнає навантаження, яке еквівалентне дії навантажень на всі ланки механізму, називається....

4 За якої умови виконується зведення сил (моментів сил) в механізмах?

5 Яке рівняння руху слід скласти для механізмів з одним ступенем рухомості при задаванні механічної характеристики в функції від узагальненої координати?

6 Яке рівняння руху слід скласти для механізмів з декількома ступенями рухомості?

7 Яка основна причина коливання кутової швидкості початкової ланки на режимі сталого руху?

8 Для якого періоду руху машини визначається коефіцієнт нерівномірності руху?

9 За рахунок чого регулятор швидкості енергетичних машин підтримує заданий швидкісний режим?

10 Коефіцієнт нерівномірності руху машини δ (при відомих для циклу коливань максимальної ω_{MAX} та мінімальної ω_{MIN} кутових швидкостей) визначається за формулою....

11 Яке основне призначення маховика?

12 Що є причиною неврівноваженості машин і механізмів?

13 Як називається усунення незначної неврівноваженості ланок, що обертаються, яке визначається випадковими технологічними факторами?

14 Умови статичного, динамічного і повного урівноваження мас, що обертаються.

15 Як називається прояв механічних коливань в рухомих системах?

16 Яка величина коефіцієнта віброзахисту $\gamma = \left| Z_{max}^O \right| / \left| Z_{max}^D \right|$ ($\left| Z_{max}^O \right|$ – максимальна амплітуда коливань об'єкту віброзахисту, $\left| Z_{max}^D \right|$ – максимальна амплітуда коливань джерела вібрацій) свідчить про розв'язання задачі вітрозахисту об'єкту?

17 Найбільш небезпечний режим експлуатації технічного засобу характеризується співвідношенням частот власних (ω_0) і вимушених (ω) коливань...

18 В чому вимірюється величина коефіцієнта тертя ковзання f ?

19 В чому вимірюється величина коефіцієнта тертя кочення k ?

20 Як впливає на буксування транспортного засобу збільшення коефіцієнта тертя ковзання f між колесом і рейкою?

21 Як впливає на буксування транспортного засобу збільшення радіуса приводного колеса R ?

22 Яка формула використовується при визначенні механічного ККД в механізмі η_M при відомих величинах роботи рушійних сил A_P і роботи сил корисного опору A_{KO} ?

23 Загальний механічний ККД $\eta_{M\Sigma}$ механічної системи, яка складається з $1...n$ послідовно з'єднаних модулів (для кожного з яких відомий власний механічний ККД - $\eta_{M1}, \eta_{M2}... \eta_{Mn}$) визначається за формулою...

Змістовий модуль 4 – Основи конструювання деталей машин

Тематичний модуль 6 – Класифікація та техніко-економічні показники продукції машинобудування. Матеріали та їх властивості. Технічні умови на виготовлення деталей машин. З'єднання деталей машин

1 Як називається стан (деталі, складальної одиниці ...), при якому величини показників функціонування об'єкту знаходяться в інтервалах, обумовлених нормативно-технічною документацією?

2 Як називається залізобуглецевий сплав, що містить вуглецю $C < 2\%$?

3 Елемент конструкції, який виготовлено з одного матеріалу без застосування складальних операцій, називається....

4 Як називається залізобуглецевий сплав, що містить вуглецю $C > 2\%$?

5 Скільки вуглецю містить середньобуглецева сталь 40?

6 Які сплави створюються на основі міді?

7 Які сплави створюються на основі алюмінію?

8 Які сплави створюються на основі олова?

9 Латунь марки Л 58-2-2 містить 58 %

10 Яку назву має хіміко-термічна обробка у вигляді поверхневого насичення сталей вуглецем C ?

11 Як називається продукція підприємства, що призначена для реалізації за його межами?

12 В складі високоякісної легованої сталі 12ХН3А міститься хрому....

13 Принцип конструювання і виробництва, при якому забезпечується складання незалежно виготовлених деталей , вузлів без застосування додаткової обробки з виконанням вимог якості та економічності, називається....

14 Як називається розмір ділянки деталі, що вказується на робочому кресленні?

15 Допуск розміру IT (відомі – номінальний D , граничний максимальний D_{max} і граничний мінімальний D_{min} розміри) визначається з формули

16 Допуск розміру ділянки деталі (IT) залежить від одиниці допуску (i) і кількості одиниць допуску (a) відповідно до формули

17 Скільки квалітетів встановлено стандартами?

18 В якій системі утворено посадку $\Phi 20 H7/k6$?

19 В якій системі утворено посадку $\Phi 20 U7/h6$?

20 При відношенні кроку нерівності поверхні деталі (S_Z) до її висоти (W_Z) $S_Z / W_Z > 50$ показником якості поверхні розглядається....

21 При відношенні кроку нерівності поверхні деталі (S_Z) до її висоти (W_Z) $S_Z / W_Z < 50$ показником якості поверхні розглядається....

22 Основні вимоги до точності взаємного розташування для деталей з циліндричними поверхнями сполучення.

23 До відхилення форми циліндричних ділянок деталей в поперечному перерізі відносять....

24 До відхилення форми циліндричних ділянок деталей в поздовжньому перерізі відносять....

25 До відхилення форми плоских ділянок деталей в поздовжньому перерізі відносять....

26 Як називаються елементи, пристрої, які забезпечують утримання деталей з'єднання в заданому положенні?

27 Приклади нерознімних з'єднань деталей машин.

28 Приклади рознімних з'єднань деталей машин.

29 Приклади марок легкоплавких припоїв.

- 30 Приклади марок тугоплавких припоїв.
- 31 Який кут профілю мають метричні різі?
- 32 Який кут профілю мають трубні (дюймові) різі?

*Тематичний модуль 7 – Механічні передачі. Вали та осі.
Підшипники. Муфти*

- 1 Приклади механічних передач зачепленням.
- 2 Приклади механічних передач тертям.
- 3 При однакових переданій потужності та передаточному відношенні найменші габарити буде мати передача...
- 4 Основні параметри механічних передач.
- 5 Похідні параметри механічних передач.
- 6 Які пасові передачі мають найбільшу навантажувальну спроможність?
- 7 Осі – це деталі, що сприймають деформацію
- 8 Вали – це деталі, що сприймають деформацію
- 9 Як називаються опорні ділянки валів?
- 10 Мета попереднього (проектного) розрахунку валів, ураховується тільки деформація кручення.
- 11 Розрахунок валів на втомленість спрямований на визначення....
- 12 Яке призначення мають сепаратори в конструкції підшипників кочення.
- 13 Мета перевірного розрахунку підшипників ковзання.
- 14 Мета перевірного розрахунку підшипників кочення.
- 15 Основне призначення муфт.
- 16 Типи муфт.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Астахов В.М. та ін. Положення про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 11 с.
- 2 Прикладная механика / Под ред. К.И. Заблонского. – К.: Вища школа, 1984. – 280 с.

3 Киницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. – К.: Видавництво “Наукова думка”, 2002. – 660 с.

4 Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Є.С. Опір матеріалів: Підручник. – К.: Вища школа, 1993. – 665 с.

5 Мороз В.І., О.В. Братченко, А.В. Павшенко. Теорія механізмів і машин. Дослідження та проектування механізмів типових технічних засобів залізничного транспорту: Навч. посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2013 – 158 с.

6 Мороз В.І., О.В. Братченко, В.С. Тіщенко Основи проектування механізмів з вищими кінематичними парами: Опорний конспект лекцій з дисципліни “Прикладна механіка”. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – 82 с.

7 Мороз В.І., Іщенко В.І., Ярошок Ю.О., Карпенко Н.П., Братченко О.В. Основи розрахунків на міцність: Опорний конспект лекцій з дисципліни “Прикладна механіка”.– Харків: УкрДАЗТ, 2004. – Ч. 1. – 58 с.

8 Мороз В.І., Захарченко В.В., Братченко О.В., Надтока О.В. Основи конструювання деталей машин: Опорний конспект лекцій з дисципліни “Прикладна механіка”.– Харків, УкрДАЗТ, 2005. – Ч. 2. – 137 с.