

Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
«Український державний хіміко-технологічний університет»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор ДВНЗ УДХТУ



О.А. Півоваров

2017 року

## **ПРОГРАМА**

**фахового вступного випробування**

**на здобуття ступеня**

**бакалавра на базі здобутого освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого  
спеціаліста за спеціальністю**

**131 – Прикладна механіка.**

**133 – Галузеве машинобудування**

**(шифр, назва спеціальності)**

за освітньою програмою \_\_\_\_\_

**бакалавра**

(назва освітньої програми)

Дніпро, 2017

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1 Пояснювальна записка .....	4
2 Загальні положення .....	4
3 Перелік питань .....	5
4 Критерії оцінювання знань .....	15
5 Список рекомендованої літератури .....	16

## 2. Пояснювальна записка.

Програма фахового вступного випробування розроблена для абітурієнтів, які вступають до навчання в університет. Програма включає 25 білетів, які містять по 10 питань з загального інженерного курсу «Прикладна механіка». На фаховому випробуванні абітурієнт повинен за 60 хвилин дати відповідь на них. В екзаменаційному білеті міститься 7 тестових питань та 3 творчих питання. На творчі питання абітурієнт повинен дати як можна більш розгорнуту відповідь, що вкаже на його професійні навички. Критерії оцінки наведені в розділі 4. Мінімумально необхідна сума балів складає 51 бал, максимальна – 100.

3. Загальні положення (мета, завдання та перелік дисциплін з фахової вступної співбесіди).

*Метою вступних випробувань є:* визначення у абітурієнта знань, вмінь та навиків, необхідних для наступного вивчення спеціальних інженерних дисциплін, майбутньої діяльності в умовах виробництва, а також теоретичним основам проектування машин і апаратів, розрахункам окремих деталей.

*Основними завданнями вступних випробувань є:* визначення к абітурієнта рівня знань, який повинен забезпечити йому успішне подальше вивчення технічних дисциплін на старших курсах (виконання курсових та дипломного проєктів), а також використання цих знань у процесі практичної діяльності на підприємствах.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми абітурієнти повинні:

### **знати:**

- як виконувати розрахунки деталей з метою визначення їхніх розмірів, враховуючи необхідні критерії працездатності;
- загальні принципи інженерних розрахунків; побудова розрахункової схеми деталі;
- механічні властивості матеріалів; які використовують у хімічній промисловості: вуглецеві і кольорові метали і сплави; полімерні і композиційні; силікатні та мінеральні матеріали;
- приводи. Види передач (зубчасті; пасові; ланцюгові ). Вали і осі. Муфти. Підшипники кочення та ковзання. Рухомі та нерухомі з'єднання.

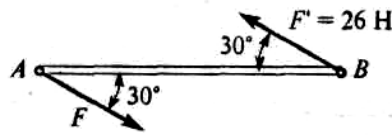
### **вміти:**

- визначити можливість та доцільність використання тієї чи іншої групи матеріалів;
- виконати перевірку міцності вузлів і деталей;
- брати участь у розробці кінематичної схеми установки;
- користуватися загально-технічною і спеціальною довідковою літературою, державними та іншими стандартами.

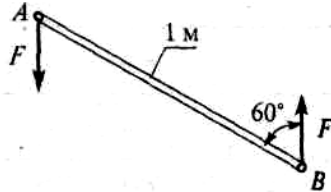
#### 4. Перелік питань.

##### Тема 1. Теоретична механіка та опір матеріалів.

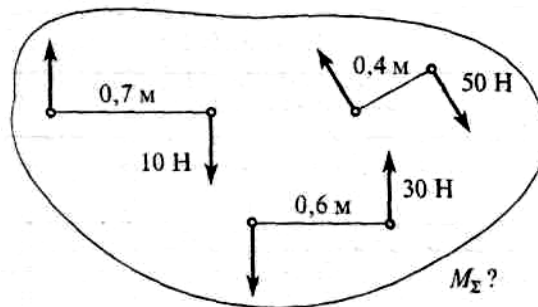
1. Момент пари сил  $M = 104 \text{ Нм}$ . Знайти  $AB$ .



2. Визначити момент заданої пари сил.  $F=20\text{Н}$ .



3. Визначити момент результуючої пари сил.

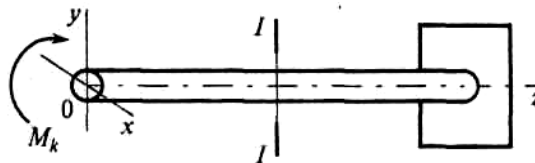


4. Прямий брус навантажується зовнішньою силою  $F$ . Після зняття навантаження його форма й розміри повністю відновлюються. Які деформації мали місце в цьому випадку?

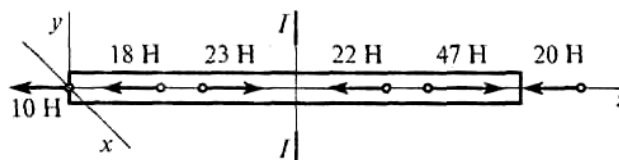
5. Як називають здатність конструкції чинити опір пружним деформаціям?

6. По якому з рівнянь, користуючись методом перетинів, можна визначити поздовжню силу в перетині?

7. Які напруги виникають у поперечному перерізі 1–1 бруса під дією обертового моменту  $M_k$ ?



8. Установити вид навантаження в перетині 1-1.

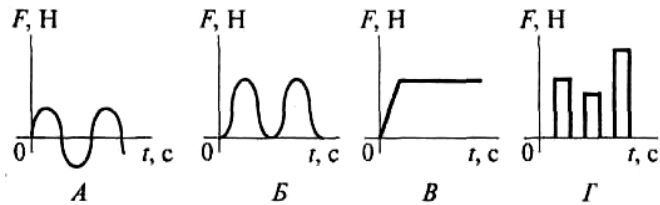


9. Які внутрішні силові фактори викликають виникнення нормальних напруг у перетині бруса?

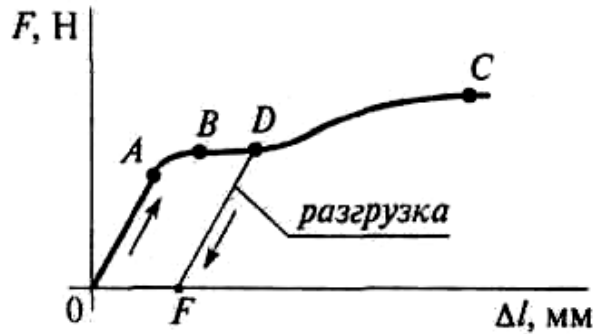
10. Як називається здатність конструкції чинити опір зусиллям, що прагнуть вивести її зі стану рівноваги?

11. Як позначаються дотичні механічні напруги?

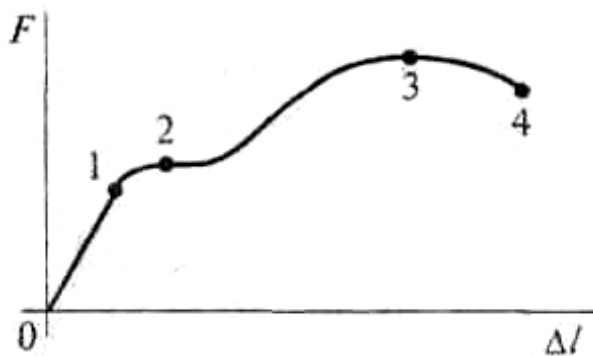
12. Вибрати з наведених нижче графіків графік статичного навантаження.



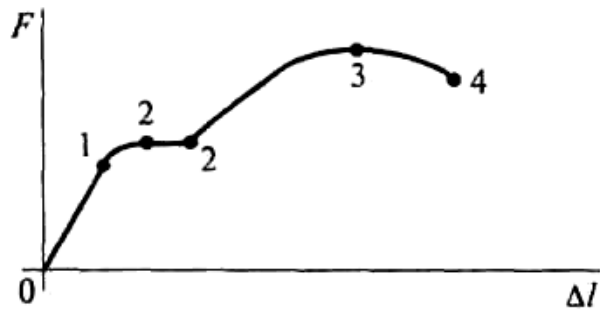
13. У яких одиницях вимірюється механічна напруга в системі одиниць СІ?
14. Як називається здатність конструкції чинити опір пружним деформаціям?
15. Представлено діаграму розтягання матеріалу. Назвати ділянку пружних деформацій.



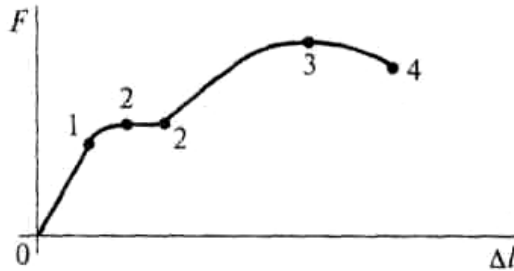
16. Який внутрішній силовий фактор виникає в поперечному перерізі бруса при розтяганні?
17. Які механічні напруги в поперечному перерізі бруса при навантаженні називають “нормальними”?
18. Як називається й позначається напруження, при якому деформації зростають при постійному навантаженні?
19. Вибрати основні характеристики міцності матеріалу.
20. У якій точці діаграми розтягання на зразку утвориться шийка?



21. До якого з наведених напружень ( $\sigma_{\text{пц}}$ ,  $\sigma_{\text{в}}$ ,  $\sigma_{\text{т}}$ ,  $\sigma_{\text{в}}$ ) у матеріалі виконується залежність  $\sigma = E \cdot \varepsilon$ ?
22. Вибрати точний запис умови міцності при розтяганні й стисненні.
23. Вибрати на діаграмі розтягання ділянку плинності матеріалу.



24. Указати точку на діаграмі розтягання, до якої в матеріалі виникають тільки пружні деформації.

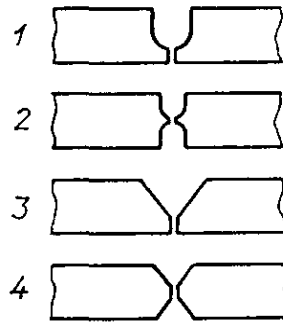


25. При якому з перерахованих напружень ( $\sigma_{пц}$ ,  $\sigma_{в}$ ,  $\sigma_{т}$ ,  $\sigma_{в}$ ) зразок руйнується?
26. Вибрати основні характеристики пластичності матеріалу.
27. Які деформації виникають у кожному елементі бруса при крутінні?
28. Які напруги виникають у точці поперечного переріза бруса при дії вигину із крутінням?
29. Вкажіть за якою формулою розрахувати момент сил
30. Визначити за якою формулою розраховують напруження, де  $F$  – сила, яка діє на елемент,  $H$ ;  $a$  – розмір, на який діє сила.
31. Записати, яку закономірність встановлює закон Гука, де  $F$  – сила, яка діє на елемент,  $H$ ;  $a$  – відрізок, на якому діє сила  $F$ ;  $E$  – коефіцієнт подовжньої пружності;  $\epsilon$  – відносне подовження елемента під дією сили  $F$ .
32. Записати, які закономірності встановлює коефіцієнт Пуассона, де  $l$  – довжина стержня;  $\Delta l$  – абсолютна величина деформації (подовження стержня);  $\Delta a$  і  $\Delta b$  – абсолютна величина деформації у поперечних напрямках;  $\epsilon_1$  і  $\epsilon_2$  – відносна деформація стержня відповідно у подовжньому та поперечному напрямках.

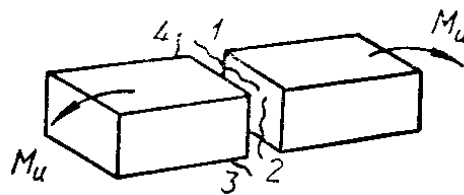
## Тема 2. Нероз'ємні з'єднання деталей машин.

33. Які з'єднання варто віднести до рознімних?
34. Які з'єднання варто віднести до нероз'ємних?
35. Яким з'єднанням не можна забезпечити герметичність стику?
36. Який вид з'єднань не застосовують для з'єднання циліндричних стрижнів?
37. Яке з'єднання не застосовують для з'єднання маточини з валом?
38. В яких галузях застосування заклепувальні з'єднання майже повністю витиснені зварюванням?
39. Які з перерахованих якостей можуть бути віднесені до числа недоліків з'єднань зварюванням?
40. У якому зі зварених з'єднань зберігається загальна площинність?
41. Який вид зварювання не забезпечує герметичності з'єднання?

42. Яке оброблення крайок деталей, що зварюють, (див. мал.) застосовується при зварюванні особливо товстих деталей?



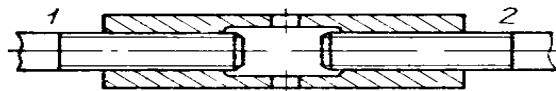
43. Встик однобічним дуговим зварюванням зварюються деталі, які надалі будуть навантажуватися згинальним моментом (мал.). Укажіть номер найбільш вигідного розташування зварного шва?



### Тема 3. Роз'ємні з'єднання деталей машин.

44. Нижче перераховані циліндричні деталі, використовувані для створення з'єднань. Які з них не відносяться до різьбових? Шпилька, штифт, гвинт, гайка.

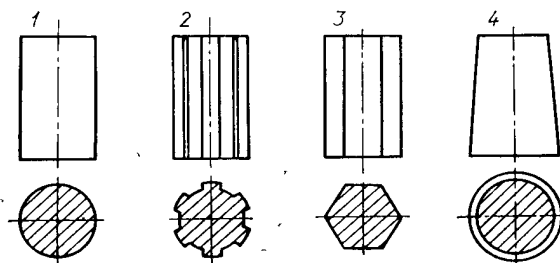
45. На малюнку показана різьбова стяжка. Обертанням середньої деталі по годинній стрілці забезпечується стягування (зближення) крайніх деталей.



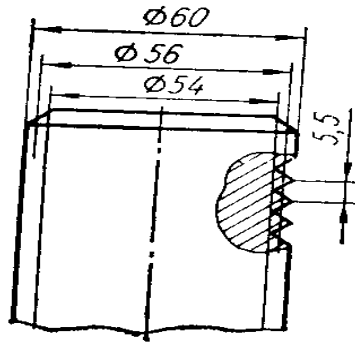
При цьому якими повинні бути різьблення на гвинті 1 і 2?

46. Яке різьблення варто застосувати у гвинтовому домкраті?

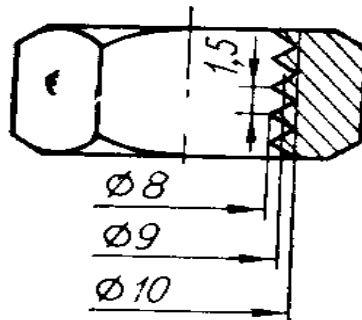
47. На якому з наведених на малюнку стрижнів не можна нарізати різьблення?



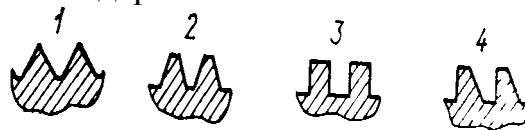
48. На малюнку зображений циліндричний стрижень із трикутним метричним різьбленням (розміри округлені до цілих одиниць). Як варто позначити різьблення на кресленні?



49. На малюнку зображена гайка із трикутним метричним різьбленням (розміри округлені до цілих одиниць). Як варто позначити різьблення на кресленні?



50. На малюнку наведені розповсюджені в машинобудуванні профілі різьблень. Який з них не стандартизований?



51. Який кут профілю має стандартне трапецеїдальне різьблення?

52. Характеристика клемового з'єднання:...

(1.Передає крутний момент й осьову силу за рахунок сил тертя. 2.Не вимагає шпонки. 3.Не послабляє вал. 4.Дозволяє закріплювати деталь у будь-якому місці на валу.) Що можна віднести до числа недоліків клемового з'єднання?

53. Для чого призначене шпонкове з'єднання?

54. Яка з перерахованих шпонок (Клинова фрикційна. Клинова урізна. Призматична звичайна. Сегментна.) має постійний на робочій довжині перетин?

55. Залежно від чого вибирають перетин шпонки за стандартом?

56. Як виконуються шпонкові канавки на валах?

57. Що є основним критерієм працездатності ненапруженого шпонкового з'єднання?

58. Шлицьове з'єднання в порівнянні із багатошпонковим:

Більш технологічне.

Більше послабляє вал.

Має більшу навантажувальну здатність.

Краще центрує деталь на валу.

Яка із цих характеристик не відповідає дійсності?

59. Який профіль шлиців не стандартизований?



60. Що є основним критерієм працездатності нерухомого шліцьового з'єднання?

#### Тема 4. Вали.

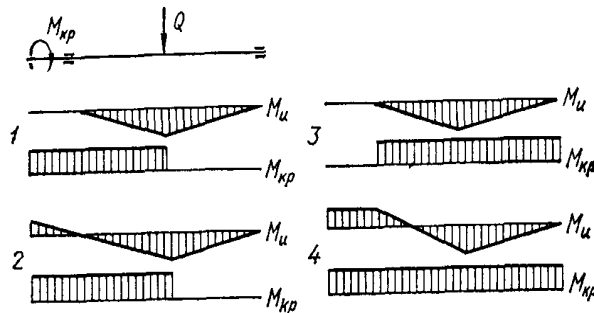
61. Для чого призначені вали?

62. Окремі частини деталей типу валів, осей мають специфічні назви. Як вірно назвати проміжну частину вала, оброблену під підшипник ковзання? Цапфа, Головка, Шийка чи Шип.

63. Розрахунки показали, що сталевий вал має недостатню жорсткість. Запропоновано: 1) збільшити діаметр вала; 2) замінити вуглецеву сталь легованою; 3) застосувати загартування; 4) зменшити концентрацію напруження. Скільки з перерахованих заходів дозволяє досягти поставленої мети?

64. Який із критеріїв працездатності валів редукторів можна вважати найбільш імовірним?

65. Укажіть правильну побудову епюр згинаючого й обертального моментів для вала заданої схеми навантаження



#### Тема 5. Пасові передачі.

66. До якого виду передач можна віднести пасову передачу?

67. За формою перетину пасу розрізняють види пасових передач. У якій передачі часто застосовують декілька паралельно працюючих пасів?

68. Характеризуючи пасову передачу, відзначають її якості: а) широкий діапазон міжосьових відстаней; б) плавність, безударність роботи; в) підвищені габарити; г) простоту конструкції, малу вартість; д) мінливість передатного відношення; е) підвищені силові впливи на вали й опори; ж) застосовність при високих частотах обертання поєднаних валів; з) необхідність у створенні й підтримуванні попереднього натягу пасу; і) електроізолюючу здатність. Скільки з них варто віднести до недоліків?

69. Розрізняють наступні види плоскопасових передач... Відкрита. Перехресна. Напівперехресна. Кутова.

Яку з них застосовують для з'єднання паралельних валів однакового напрямку обертання?

70. При малій міжосьовій відстані й великому передаточному числі, який вид пасової передачі переважно застосовують?

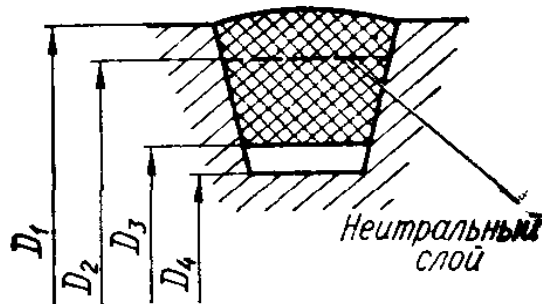
71. На якій гілці і як ставиться натяжний ролик у пасовій передачі з натяжним роликом?

72. Яка пасова передача допускає найбільше передаточне відношення?

73. Які паси випускаються промисловістю тільки замкнутими (нескінченної довжини)?
74. Де варто розміщати ролик у пасовій передачі з натяжним роликом?
75. При однаковій товщині, який з стандартних плоских пасів дозволяє здійснити передачу з мінімальними діаметрами шківів?
76. Чому дорівнює кут вклинювання клинових пасів?
77. Який з наведених типів клинових пасів має найбільший перетин?
78. У якому перетині правильно показано положення клинового паса у канавці шківа?



79. Що приймається за діаметр шківа клинопасової передачі?

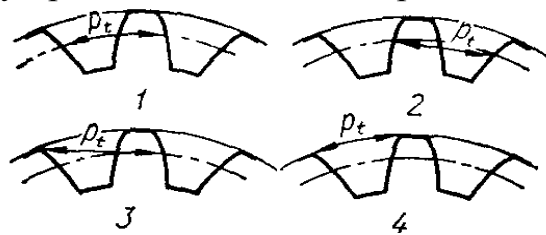


80. Яка характеристика плоского паса не регламентується стандартом?
81. Яка характеристика клинового паса не регламентується стандартом?
82. Укажіть правильну рекомендацію для призначення оптимальної міжосьової відстані в плоскостасових передачах, де  $D_1$ ,  $D_2$  — відповідно діаметри ведучого і веденого шківів.

#### Тема 6. Зубчасті передачі.

83. Для яких цілей не можна застосувати зубчасту передачу?
84. Чи можна при незмінній потужності, яка передається за допомогою зубчастої передачі, одержати більший обертальний момент?
85. Нижче перераховані основні передачі зубчастими колесами: а) циліндричні із прямим зубом; б) циліндричні з косим зубом; в) циліндричні із шевронним зубом; г) конічні із прямим зубом; д) конічні з косим зубом; е) конічні із круговим зубом; ж) циліндричне колесо й рейка. Скільки з них можуть бути використані для передачі обертання між пересічними осями?
86. Порівнюючи зубчасті передачі з іншими механічними передачами, відзначають: а) складність виготовлення й контролю зубців; б) неможливість проковзування; в) високий к.к.д.; г) малі габарити; д) шум при роботі; е) більшу довговічність і надійність; ж) можливість застосування в широкому діапазоні моментів, швидкостей, передатних відносин. Скільки з перерахованих властивостей можна віднести до позитивних?
87. Щоб зубчасті колеса могли бути введені в зачеплення, що в них повинне бути однаковим?

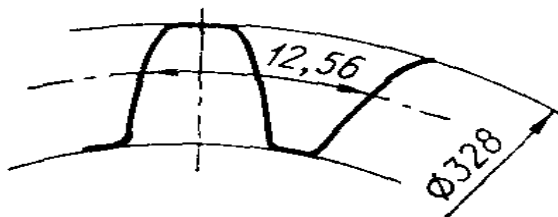
88. На якому малюнку правильно показаний крок зачеплення?



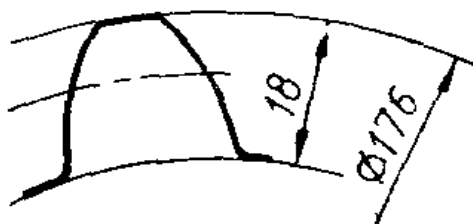
89. Повна висота зуба в нормальному (нарізаному без зсуву) зубчастому колесі дорівнює 9 мм. Чому дорівнює модуль?

90. Діаметр окружності виступів нормального прямозубого зубчастого колеса дорівнює 110 мм, число зубів — 20. Чому дорівнює діаметр ділильної окружності?

91. Скільки зубів має це нормальне прямозубе зубчасте колесо?



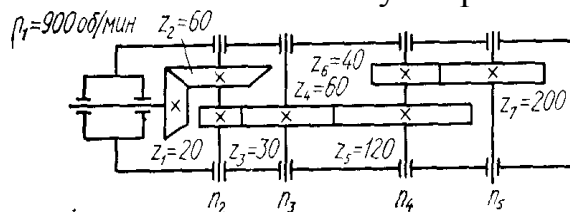
92. Скільки зубів має нормальне прямозубе зубчасте колесо із зазначеними розмірами?



93. Механізм має кілька послідовних передач; при обертанні ведучого вала зі швидкістю 1000 об/хв ведений обертається зі швидкістю 80 об/хв. Як правильно назвати цей механізм?

94. Зубчасте колесо має характерні кола, яке з них має найменший діаметр, якщо у колеса 20 зубців і модуль 5 мм?

95. За заданими умовами визначити частоту обертання на виході  $n_5$



96. Звичайно прямозубе циліндричне колесо характеризується наступними основними параметрами:  $m$  — модуль;  $d$  — ділильний діаметр;  $p$  — крок;  $b$  — ширина вінця;  $z$  — число зубців;  $\alpha$  - кут зачеплення (профілю).

Скільки з перерахованих параметрів стандартизовані?

97. Скільки з наведених чисел 30; 25; 20; 17; 15; 12; 10; 8 можуть бути використані для призначення числа зубців нормального (не коригованого) зубчастого колеса?

98. Скільки з написаних співвідношень відповідають передаточному числу зубчастої передачі, що редукує (індекс 1 означає ведучий елемент, індекс 2 - ведений)?

$$\frac{d_2}{d_1}; \quad \frac{z_2}{z_1}; \quad \frac{n_2}{n_1}; \quad \frac{T_2}{T_1 \cdot \eta}$$

Тут  $d$  – діаметр ділильної окружності;  $z$  - число зубців;  $n$  — частота обертання;  $T$  — момент;  $\eta$  - к.п.д.

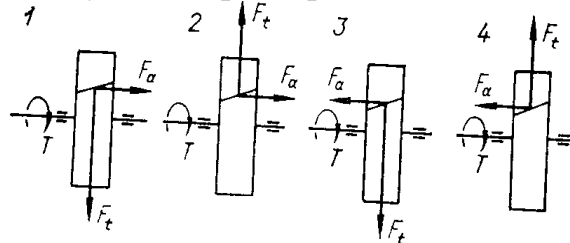
99. Які значення кута нахилу зуба реальні в косозубих циліндричних зубчастих колесах?

Косозуба передача в порівнянні з аналогічною прямозубою має наступні переваги: 1.Добре припрацьовується. 2.Працює плавно, зі значно меншим шумом. 3.Має більшу згинальну й контактну міцність зубців. 4.Створює осьові навантаження на вали й підшипники.

Яку з перерахованих якостей віднесено до позитивної помилково?

100. За інших рівних умов, яку призначають ступінь точності косозубих коліс у порівнянні із прямозубими?

101. Яка схема дії сил на зуб шестірні вірна?



102. Які значення кута нахилу зубця реальні для шевронних зубчастих коліс?

103. Відзначаються особливості передач конічними зубчастими колесами в порівнянні із циліндричними: 1.Складніші у виготовленні й монтажі. 2.Працюють із меншим шумом. 3.Нерівномірність розподілу навантаження по довжині зубця більше, тому що одне з коліс розташоване на консолі вала. 4.Дозволяють передавати обертання між пересічними валами.

Яка особливість сформульована невірно?

104. Яка з формул для визначення передаточного числа конічної передачі, що редукує, записана невірно:

Тут  $d_1$   $d_2$  — ділильні діаметри шестірні, колеса;  $z_1$   $z_2$  -числа зубів;  $\delta_1$   $\delta_2$ -кути при вершинах початкових конусів.

$$u = \frac{d_2}{d_1}$$

$$u = \frac{z_2}{z_1}$$

$$u = \frac{\sin \delta_2}{\sin \delta_1} = \operatorname{tg} \delta_2$$

$$u = \frac{\cos \delta_2}{\cos \delta_1} = \operatorname{ctg} \delta_2$$

105. Якої форми не бувають зубці в конічних зубчастих колесах?

106. Прийнято розрізняти редуктори:

Одноступінчасті.

Двоступінчасті.

Триступінчасті.

Багатоступінчасті.

Які з них одержали найбільше поширення в сучасному машинобудуванні?

107. У якому випадку можна застосувати черв'ячну передачу?

108. Як звичайно в черв'ячних передачах передається рух?

109. У якому діапазоні передаточних чисел застосовуються черв'ячні передачі?

110. Черв'ячну передачу відрізняють: а) плавність, безшумність роботи; б) відносно більші втрати на тертя; в) більші передаточні числа; г) нереверсивність; д) підвищені вимоги до антифрикційності матеріалів елементів, які контактують між собою; е) енергоємність.

Скільки з перерахованих якостей варто віднести до позитивних у передачах загального призначення?

111. Які з причин найбільш істотно впливають на величину к.к.д. у черв'ячній передачі?

## 5. Критерії оцінювання знань.

Правильна відповідь на питання оцінюється в 10 балів. Питання може бути оціненим балом від 1 до 9, якщо воно потребує проміжних розрахунків і абітурієнт продемонстрував знання методики розв'язання поставленої задачі, але допустив помилку на якійсь із стадій вирішення задачі.

Мінімальна кількість балів за фахове вступне випробування складає 30 балів, а максимальна – 100. Шкала оцінювання за 100 бальною системою та її відповідність 5-ти бальній системі наведена у таблиці 1.

Особи, знання яких було оцінено балами нижче встановлених Правилами прийому до ДВНЗ УДХТУ (мінімальна кількість балів для допуску 30 балів), до участі у конкурсі на зарахування не допускаються.

Таблиця 1 – Узгодження оцінок

Конкурсний бал	Традиційна оцінка	Визначення
90–100	ВІДМІННО – вступник володіє глибокими і дієвими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вільно володіє науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності або у науково-дослідній роботі	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
80–89		Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
60–79	ДОБРЕ – вступник володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки до технічних та економічних розрахунків, правильно використовувати технологію, складати прості таблиці, схеми. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями	Добре – в цілому правильна робота з певною кількістю помилок
50–59	ЗАДОВІЛЬНО – вступник розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; може поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу. Відповідь може бути правильна, але недостатньо осмислена	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків
30–49		Достатньо – виконання задовольняє мінімальним критеріям
< 30	НЕЗАДОВІЛЬНО – вступник мало усвідомлює мету навчально-	Незадовільно – з можливістю складання фахового вступного

	<p>пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача нарівні «так» чи «ні»; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь</p>	<p>випробування у наступному році</p>
--	--	---------------------------------------

## 6. Список рекомендованої літератури.

1. Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С. Прикладная механика. М.: Высшая школа, 1989, 350 с.
2. Степин П. А. Сопротивление материалов. М.: 1983, 303 с.
3. Гузенков П.Г. Детали машин: учеб. Пособие для студентов вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1982. 354с..
4. Устюгов Н.И. Детали машин. – М.: Высшая школа, 1973. 420 с.
5. Иванов М.Н. Детали машин. – М.:Машиностроение,1989, 390 с.