

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра конструювання машин і обладнання



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету

Ружилю З.В.

20\_\_ р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри

конструювання машин і обладнання

Протокол № 11 від “ 17 ” травня 2021 р.

Завідувач кафедри

Ловейкін В.С.

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП Машини та обладнання с/г виробництва

Гарант ОП

Ловейкін В.С.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Механіка конструкцій технічних систем**

спеціальність 133 – Галузеве машинобудування

освітня програма « Машини та обладнання с/г виробництва »

Факультет Конструювання та дизайну

Розробники: Ловейкін В.С., професор кафедри конструювання машин і обладнання, д.т.н.; Рибалко В.М., доцент кафедри конструювання машин і обладнання, к.т.н.

Київ – 2021 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Механіка конструкцій технічних систем

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	магістр	
Галузь знань	13 - Механічна інженерія	
Спеціальність	133 - Галузеве машинобудування	
Спеціалізація	Машини та обладнання с/г виробництва	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1(5)	1(5)
Семестр	1	1-2
Лекційні заняття	45	8
Семінарські заняття	0	0
Лабораторні заняття	45	10
Самостійна робота	45	0
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни полягає у формуванні у магістрів системи знань щодо основних положень проектування технічних систем в АПК, включаючи проектування технологічних процесів створення сучасних конструкцій технічних систем; моделювання і дослідження деталей та вузлів сільськогосподарських машин, енергетичних систем; проектування, експлуатація та моніторинг технічних систем, спрямованих на заощадження енергоресурсів, використання альтернативних джерел енергії, забезпечення екологічно-чистої сільськогосподарської продукції, систем, які забезпечують нові методи переробки та зберігання сільськогосподарської продукції.

**Завдання** дисципліни полягає у наступному: вивчити особливості методів розрахунку та проектування технічних систем, які використовують у АПК, проаналізувати конструктивно-технологічні параметри сучасних технічних систем та технології їх виготовлення; засвоїти специфіку технологічних процесів

виготовлення, складання, обслуговування сільськогосподарських машин та окремих пристроїв.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати: основні проблеми виробництва технічних систем, які використовують у АПК; стан автоматизації, роботизації та точності управління технологічним обладнанням, яке використовується у виробництві сільськогосподарських машин та окремих агрегатів; методи аналізу та способи удосконалення існуючих технологічних процесів; методи та способи удосконалення конструкції технологічних систем з точки зору зменшення металоємності, енергоємності або покращення технологічних, ергономічних, економічних показників.

Вміти: виконувати математичне та фізико-механічне (на макетах) моделювання об'єктів і технічних систем; функціонування робочих органів сільськогосподарських машин; режимів її роботи; процесів її проектування, виготовлення та обслуговування; використовувати технологічні засоби спеціального комп'ютерного забезпечення для організації роботи по проектуванню об'єкту або процесу по напряму магістерської програми; проводити автоматизований облік і пошук економії матеріальних і енергетичних ресурсів в об'єктах, що проектуються; проводити дослідження процесів, режимів, технологічних та геометричних факторів технічних систем, створювати плани експериментів, виконувати оптимізацію процесів роботи технічних систем та об'єктів відповідних виробництв по напряму магістерської програми; працювати з електронним навчальними курсами у діалоговому режимі.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	Денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Основи теорії побудови та методи розрахунку конструкцій технічних систем у сільськогосподарському машинобудуванні</b>														
Тема 1. Міцність, жорсткість, зносостійкість – основні критерії робото здатності конструкцій технічних систем	1-2	12	6	-	6	-	5	6	2	-	4	-	-	-
Тема 2. Жорсткість машинобудівних конструкцій. Тонкостінні конструкцій.	3-4	12	6	-	6	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Вплив видів навантаження на конструкції технічних систем.	5-6	12	6	-	6	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Втомлюваність конструкцій. Особливості конструкцій, що працюють в умовах циклічних навантажень.	7-8	12	6	-	6	-	5	4	2	-	2	-	-	-
Тема 5. Вплив якості поверхні елементів технічних систем на їхні механічні властивості.	9-10	12	6	-	6	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1		60	30	-	30	-	25	10	4		6	-	-	-

Змістовий модуль 2. Технологічність елементів конструкцій технічних систем													
Тема 1. Маса та металоємкість конструкцій. Раціональні перерізи. Механічні властивості профілів прокату.	11-12	12	6	-	6	-	5	4	2	-	2	-	-
Тема 2. Конструктивні та технологічні методи покращення конструкцій.	13	6	3	-	3	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Точність конструкцій. Показники точності та методи їхнього забезпечення.	14	6	3	-	3	-	5	4	2	-	2	-	-
Тема 4. Оптимізація конструкцій технічних систем. Ергономіка конструкцій. Техніко-економічні показники ефективного використання технічних систем.	15	6	3	-	3	-	5	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2		30	15	-	15	-	20	8	4	-	4	-	-
Усього годин		90	45	-	45	-	45	18	8	-	10	-	-

#### 4. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Основні методи розрахунку деталей та конструкцій технічних систем. Основні технологічні процеси у сільськогосподарському машинобудуванні.	4

2	Лабораторна робота №1. Дослідження впливу зміни технологічних факторів на роботу підшипникових вузлів.	4
3	Лабораторна робота №2. Дослідження впливу жорсткості вала на роботу спряжених деталей. Дослідження явищ резонансу вала, що обертається.	4
4	Лабораторна робота №3. Дослідження зміни впливу конструктивних факторів на роботу різбових з'єднань.	4
5	Лабораторна робота №4. Дослідження впливу матеріалів та шорсткості поверхні на механічні параметри спряжених деталей.	4
6	Лабораторна робота №5. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів на роботу запобіжних муфт.	4
7	Лабораторна робота №6. Дослідження впливу технологічних факторів на механічні параметри варіаторів.	2
8	Лабораторна робота №7. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів скребкових транспортерів на основні технологічні показники.	2
9	Лабораторна робота №8. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів гвинтових транспортерів на їх основні показники.	2
10	Лабораторна робота №9. Гвинтові транспортери. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів на продуктивність конвеєра.	2
11	Лабораторна робота №10. Ковшові транспортери. Дослідження впливу конструктивно-технологічних параметрів на продуктивність конвеєра	2
12	Лабораторна робота №11. Вантажопідйомні машини та їх елементи. Складові механізму підйому. Дослідження механічних властивостей тягових органів.	2
13	Лабораторна робота №12. Електроталь. Дослідження режимів роботи механізмів талі.	2
14	Лабораторна робота №13. Лебідки з ручним приводом. Дослідження зміни зусиль на приводному валу, залежно від типу і кратності поліспаствів.	1

**5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.**

**Пакет тестових завдань**

**Варіант №1**

1. Умова міцності у загальній формі має вигляд:

а	б	в	г
$\sigma_{-1} = (0,42 \dots 0,45)\sigma_B$	$\sigma_{неб} = \sigma_T$	$\sigma \leq \sigma_p$	$\sigma_p = \frac{\sigma_{-1}}{n_{-1}}$

Правильна відповідь: в

2. У випадку статичного навантаження на деталь, за небезпечні напруження приймають:

а	б	в	г
$\sigma_B$	$\sigma_T$	$\sigma_{-1}$	$\sigma_{ст}$

Правильна відповідь: а – межа міцності, б – межа текучості

3. При симетричному знакозмінному циклі зміни напружень, за небезпечні приймають:

а	б	в	г
$\sigma_{зг}$	$\sigma_{-1}$	$\sigma_{-2}$	$\sigma_{розт}$

Правильна відповідь: б

4. Допустимі напруження при статичному навантаженні на деталь, виготовлену із сталі, визначають за залежністю:

а	б	в	г
$\sigma_p = \frac{\sigma_B}{n}$	$\sigma_p = \frac{\sigma_{-1}}{n_{-1}}$	$\sigma_p = \frac{\sigma_T}{n}$	$\sigma_p = \frac{n}{\sigma_T}$

Правильна відповідь: в

5. Допустимі напруження при статичному навантаженні на деталь, виготовлену із чавуну, визначають за залежністю:

а	б	в	г
$\sigma_p = \frac{\sigma_{-1}}{n_{-1}}$	$\sigma_p = \frac{\sigma_T}{n}$	$\sigma = \frac{n}{\sigma_T}$	$\sigma = \frac{\sigma_B}{n}$

Правильна відповідь: г

6. Допустимі напруження при симетричному знакозмінному циклі зміни напружень, визначають за залежністю:

а	б	в	г
$\sigma_p = \frac{\sigma_B}{n}$	$\sigma_p = \frac{\sigma_{-1}}{n_{-1}}$	$\sigma_p = \frac{\sigma_T}{n}$	$\sigma_p = \frac{n}{\sigma_T}$

Правильна відповідь: б

7. Основним видом руйнування зубів відкритих зубчастих передач є:

а	б	в	г
Зминання	Зріз	Злам	Згин

Правильна відповідь: в

8. Основним видом руйнування зубів закритих зубчастих передач є:

а	б	в	г
Викришування поверхні	Зминання	Абразивне зношування	Зріз

Правильна відповідь: а

9. Розставити у відповідності до елементів наведені умови міцності:

А – закрита циліндрична передача	1	$P \cdot K_e \leq [P]$
Б – відкрита циліндрична передача	2	$\sigma_H = 436 \sqrt{\frac{F_t(U+1)K_{H\beta}K_{HV}}{d_1 b_2 U}} \leq \sigma_{HP}$
В – гладкий барабан	3	$\sigma_F = Y_F \frac{F_t K_{F\beta} K_{FV}}{b m} \leq \sigma_{FP}$
Г – ланцюгова передача	4	$\sigma_H = \sqrt{\frac{q E_{зв}}{\rho_{зв} b_2 U}} \leq \sigma_{HP}$

Правильна відповідь: А – 2, Б – 3, В – 4, Г – 1.

10. Які з перерахованих умов міцності валів відносять до відповідного виду розрахунку вала?

А – розрахунок на витривалість	1	$\tau_{кр} = \frac{T}{W_p} \leq \tau'_{кр}$
Б – орієнтовний розрахунок	2	$\sigma_{екв} = \sqrt{(\sigma_{зг}^2 + \sigma_{ст}^2) + 3\tau_{кр}^2} \leq \sigma_p$
В – розрахунок за еквівалентним моментом	3	$n = \frac{n_\sigma n_\tau}{\sqrt{n_\sigma^2 + n_\tau^2}} \leq [n]$

Правильна відповідь: А – 3, Б – 1, В – 2.

11. Розставити назви параметрів міцності вала, відповідно до їх позначення:



1. $K_\sigma$	2. $\sigma_a$	3. $\sigma_{-1}$	4. $\beta$	5. $\psi_\sigma$	6. $\varepsilon_\sigma$
А – границя витривалості матеріалу	Б – коефіцієнт чутливості матеріалу	В – коефіцієнт концентрації напружень	Г – коефіцієнт масштабного фактору	Д – коефіцієнт шорсткості поверхні	Е – амплітудне значення напружень

Правильна відповідь: А – 3, Б – 5, В – 1, Г – 6, Д – 4, Е – 2.

12. Для симетричного знакозмінного циклу зміни напружень амплітудні значення напружень мають такі показники:

а	б	в	г
$\sigma_a = \sigma_{зм}$	$\sigma_a = \sigma_{зг}$	$\sigma_a = 0$	$\sigma_a = \sigma_{max}$

Правильна відповідь: б

13. Значення коефіцієнту запасу міцності знаходиться у межах:

а	б	в	г
10...15	3...5	1,3...1,5	0,13...0,15

Правильна відповідь: в

14. Коефіцієнт масштабного фактору  $\varepsilon_\sigma$  враховує вплив діаметру вала на зміну механічних властивостей матеріалу, причому, із зростанням діаметру вала ці показники:

а	б	в	г
покращуються	погіршуються	не змінюються	змінюються, але мало

Правильна відповідь: б

15. Коефіцієнти напруження на поверхні тіл кочення підшипників кочення мають різні значення: у верхній частині кульки або ролика вони більші внаслідок:

а	б	в	г
малої кількості тіл кочення	малого діаметра тіл кочення	зміни величини навантаження на підшипник	різниця у радіусах внутрішнього та зовнішнього кілець

Правильна відповідь: г

16. Границя витривалості – це напруження, при яких кількість циклів зміни напружень є:

А	$N = 10^{20}$
Б	Необмежено
В	$N = 10^{-15}$
Г	Обмежено формою та розмірами
Д	$N = 2,15 * 10^5$

Правильна відповідь: Б

17. За формою, основні види циклів напружень поділяють на:

А	Симетричний
Б	Асиметричний
В	Амплітудний
Г	Стиснутий

Д	Від нульовий
Е	Одиничний
Ж	Складний

Правильна відповідь: А, Б, Д, Ж.

18. Основними параметрами циклів зміни напружень є:

А	$\sigma_{-1}$ - границя витривалості
Б	$\sigma_{max}$ – максимальні напруження циклу
В	$\sigma_T$ – границя текучості
Г	$\sigma_{min}$ – мінімальні напруження
Д	$\sigma_a$ – середнє значення напружень
Е	$\tau_{зр}$ – напруження зрізу
Ж	$\zeta = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$
З	$\zeta_t = \frac{\sigma_{-1}}{\tau_{зр}}$

Правильна відповідь: Б, Г, Д, Ж.

19. Співвідношення між границею витривалості  $\sigma_{-1}$  та границею міцності для сталі визначають за залежністю:

$$\sigma_{-1} = (0,2 \dots 0,3) \sigma_B (1 + \dots)$$

Правильна відповідь:  $(1 + \frac{\sigma_{0,2}}{\sigma_B})$

20. Співвідношення між границею витривалості  $\sigma_{-1}$  та границею міцності  $\sigma_B$  для алюмінію; визначають за залежністю:

$$\sigma_{-1} = (\dots\dots\dots) \sigma_B$$

Правильна відповідь: (0,25 ..... 0,50)

21. Метод Шимека полягає у визначенні залежності параметрів сталі:

А	Границі зрізу $\tau_{зр}$ від кількості циліндрів навантаження $N = 10^5$
Б	Напружень згину $\sigma_{зг}$ від діючого моменту $M_{зг}$
В	Границі міцності $\sigma_B$ від границі текучості $\sigma_T$
Г	Границі витривалості $\sigma_{-1}$ від границі міцності $\sigma_B$

Правильна відповідь: Г.

22. Метод Френча полягає в розробці методики дослідження на витривалість зразків сталі із застосуванням попередньої їхньої обробки, яка полягає у наступному:

А	Надрізання зразків на глибину $h = 0,5$ мм
Б	Недовантаження зразків на $1,5 \sigma_B$
В	Перевантаження зразків на 15% відносно $\sigma_T$
Г	Перевантаження зразків $1,5 \sigma_{-1}$ при $N = 10^4$

Правильна відповідь: Г.

23. Які матеріали використовують для виготовлення деталей, що працюють в умовах контактного навантаження:

1	Чавун С4 20
2	Сталь У 11
3	Бронза ОНФ
4	Сталь 20 Х
5	Сталь 3
6	Сталь 10

7	Сталь 18ХГТ
8	АЛ2 алюміній
9	Д16 дюраль
10	ПТ-3 текстоліт

Правильна відповідь: 2, 4, 7.

24. Розмір ділянки при контакті двох сфер визначають за залежністю:

А	$d_b = \sqrt[3]{\frac{32M_{\text{екв}}}{\pi \sigma_p}}$
Б	$d_b = \sqrt{\frac{16T}{\pi \tau}}$
В	$d_b = 1,4 \sqrt[3]{\frac{PV}{E}}$
Г	$d_b = 1,5 \sqrt{q \frac{V}{E}}$

Правильна відповідь: В.

25. Розмір ділянки при контакті двох циліндрів визначають за залежністю:

А	$v = 0,5 (\sigma_b - \sigma_t)$
Б	$v = 1,5 \sqrt{q \frac{V}{E}}$
В	$v = \frac{2E_1 * E_2}{E_1 + E_2}$
Г	$v = 1,8 \sqrt{k \frac{D}{d}}$

Правильна відповідь: Б.

26. Значення максимального тиску у зоні контакту двох сфер визначають за залежністю:

А	$P_{\text{max}} = \frac{F_{\text{max}}}{S}$
Б	$P_{\text{max}} = 1,6 \frac{F}{A}$
В	$P_{\text{max}} = 14 \frac{P}{0,13 d b^3}$
Г	$P_{\text{max}} = 1,5 \frac{P}{0,785 d b^2}$

Правильна відповідь: Г.

27. Причиною відставання веденої ланки при контакті двох циліндрів є ..... :

А	Періодичне видовження та стиск
Б	Періодичний стиск та розтяг
В	Періодичні напруження кручення та зсуву
Г	Періодичний стиск та кручення

Правильна відповідь: Б

28. Питому масу машини оцінюють за залежністю:

А	$g = \frac{m}{p}$
Б	$g = \frac{p}{m_i}$
В	$g = 1,3 \frac{m}{T_i}$

Г	$g = 20 \sqrt[3]{\frac{m}{s}}$
---	--------------------------------

Правильна відповідь: А.

29. Питому металосємність машини оцїнюють за залежністю:

А	$v = 0,1 \frac{\Sigma mp}{n}$
Б	$v = \frac{\Sigma m_1}{p_1} + \frac{\Sigma m_2}{p_2} + \dots$
В	$v = \frac{\Sigma p_1}{\Sigma m}$
Г	$v = \frac{\Sigma p_1}{\Sigma p_2} + \frac{\Sigma m_1}{\Sigma m_2} + \dots$

Правильна відповідь: Б.

30. Умова рівномірності полягає у тому, що .....

А	Перерізи деталей мають однакову площу
Б	Напруження зтиску в одному з перерізів однакові
В	Напруження розтягу у більшості перерізів однакові
Г	Напруження у кожному перерізі деталі однакові

Правильна відповідь: Г.

## Варіант № 2

1. Границя витривалості – це напруження, при яких кількість циклів зміни напружень є:

А	$N = 10^{20}$
Б	Необмежено
В	$N = 10^{-15}$
Г	Обмежено формою та розмірами
Д	$N = 2,15 * 10^5$

Правильна відповідь: Б

2. За формою, основні види циклів напружень поділяють на:

А	Симетричний
Б	Асиметричний
В	Амплітудний
Г	Стиснутий
Д	Від нульовий
Е	Одиничний
Ж	Складний

Правильна відповідь: А, Б, Д, Ж.

3. Основними параметрами циклів зміни напружень є:

А	$\sigma_{-1}$ - границя витривалості
Б	$\sigma_{max}$ – максимальні напруження циклу
В	$\sigma_T$ – границя текучості
Г	$\sigma_{min}$ – мінімальні напруження
Д	$\sigma_a$ – середнє значення напружень
Е	$\tau_{зр}$ – напруження зрізу
Ж	$\zeta = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$

3	$\zeta_t = \frac{\sigma_{-1}}{\tau_{зр}}$
---	---

Правильна відповідь: Б, Г, Д, Ж.

4. Співвідношення між границею витривалості  $\sigma_{-1}$  та границею міцності для сталі визначають за залежністю:

$$\sigma_{-1} = (0,2 \dots 0,3) \sigma_B (1 + \dots)$$

Правильна відповідь:  $(1 + \frac{\sigma_{0,2}}{\sigma_B})$

5. Співвідношення між границею витривалості  $\sigma_{-1}$  та границею міцності  $\sigma_B$  для алюмінію; визначають за залежністю:

$$\sigma_{-1} = (\dots\dots\dots) \sigma_B$$

Правильна відповідь: (0,25 ..... 0,50)

6. Метод Шимека полягає у визначенні залежності параметрів сталі:

А	Границі зрізу $\tau_{зр}$ від кількості циліндрів навантаження $N = 10^5$
Б	Напружень згину $\sigma_{зг}$ від діючого моменту $M_{зг}$
В	Границі міцності $\sigma_B$ від границі текучості $\sigma_T$
Г	Границі витривалості $\sigma_{-1}$ від границі міцності $\sigma_B$

Правильна відповідь: Г.

7. Метод Френча полягає в розробці методики дослідження на витривалість зразків сталі із застосуванням попередньої їхньої обробки, яка полягає у наступному:

А	Надрізання зразків на глибину $h = 0,5$ мм
Б	Недовантаження зразків на $1,5 \sigma_B$
В	Перевантаження зразків на 15% відносно $\sigma_T$
Г	Перевантаження зразків $1,5 \sigma_{-1}$ при $N = 10^4$

Правильна відповідь: Г.

8. Які матеріали використовують для виготовлення деталей, що працюють в умовах контактного навантаження:

1	Чавун С4 20
2	Сталь У 11
3	Бронза ОНФ
4	Сталь 20 Х
5	Сталь 3
6	Сталь 10
7	Сталь 18ХГТ
8	АЛ2 алюміній
9	Д16 дюраль
10	ПТ-3 текстоліт

Правильна відповідь: 2, 4, 7.

9. Розмір ділянки при контакті двох сфер визначають за залежністю:

А	$d_b = \sqrt[3]{\frac{32 M_{екв}}{\pi \sigma_p}}$
Б	$d_b = \sqrt{\frac{16 T}{\pi \tau}}$
В	$d_b = 1,4 \sqrt[3]{\frac{P V}{E}}$

Г	$d_b = 1,5 \sqrt{q \frac{V}{E}}$
---	----------------------------------

Правильна відповідь: В.

10. Розмір ділянки при контакті двох циліндрів визначають за залежністю:

А	$B = 0,5 (\sigma_B - \sigma_T)$
Б	$B = 1,5 \sqrt{q \frac{V}{E}}$
В	$B = \frac{2 E_1 * E_2}{E_1 + E_2}$
Г	$B = 1,8 \sqrt{k \frac{D}{d}}$

Правильна відповідь: Б.

11. Значення максимального тиску у зоні контакту двох сфер визначають за залежністю:

А	$P_{\max} = \frac{F_{\max}}{S}$
Б	$P_{\max} = 1,6 \frac{F}{A}$
В	$P_{\max} = 14 \frac{P}{0,13 d b^3}$
Г	$P_{\max} = 1,5 \frac{P}{0,785 d b^2}$

Правильна відповідь: Г.

12. Причиною відставання веденої ланки при контакті двох циліндрів є ..... :

А	Періодичне видовження та стиск
Б	Періодичний стиск та розтяг
В	Періодичні напруження кручення та зсуву
Г	Періодичний стиск та кручення

Правильна відповідь: Б

13. Питому масу машини оцінюють за залежністю:

А	$g = \frac{m}{p}$
Б	$g = \frac{p}{m_i}$
В	$g = 1,3 \frac{m}{T_i}$
Г	$g = 20 \sqrt[3]{\frac{m}{S}}$

Правильна відповідь: А.

14. Питому металоємність машини оцінюють за залежністю:

А	$v = 0,1 \frac{\Sigma m p}{n}$
Б	$v = \frac{\Sigma m_1}{p_1} + \frac{\Sigma m_2}{p_2} + \dots$
В	$v = \frac{\Sigma p_1}{\Sigma m}$
Г	$v = \frac{\Sigma p_1}{\Sigma p_2} + \frac{\Sigma m_1}{\Sigma m_2} + \dots$

Правильна відповідь: Б.

15. Умова рівномірності полягає у тому, що .....

А	Перерізи деталей мають однакову площу
Б	Напруження зтиску в одному з перерізів однакові
В	Напруження розтягу у більшості перерізів однакові
Г	Напруження у кожному перерізі деталі однакові

Правильна відповідь: Г.

16. Які критерії відносять до терміну «Точність» зубчастих передач?

а	Термін роботи	д	Поверхня контакту
б	Плавність роботи	е	Паралельність осей
в	Якість робочої поверхні	ж	Бічний зазор
г	Кінематична точність	з	Розрахунковий крок зачеплення

Правильна відповідь: б, г, д, ж.

17. Показником норми «Кінематична точність» є:

а	б	в	г
$F_a$ – осьове зусилля	$F_r$ – допуск на радіальне биття	$F_r$ – колова сила	$F_0$ – допуск на торцеве биття

Правильна відповідь: б.

18. Показником норми «Плавність роботи» є:

а	б	в	г
$t_0$ – коефіцієнт тертя	$v_0$ – колова швидкість	$f_{pb}$ – граничне відхилення кроку зачеплення	$f_{0p}$ – відхилення від форми зубів

Правильна відповідь: з.

19. Показником норми «Поверхня контакту» є:

а	б	в	г
$f_x$ – допуск на непаралельність осей	$f_p$ – допуск на відхилення кроку зачеплення	$P_t$ – допустимий тиск	$\sigma_n$ – контактні напруження

Правильна відповідь: а.

20. Показником норми «Бічний зазор» є:

а	б	в	г
$\gamma_m$ – максимальний зазор між сусідніми зубами	$\gamma_{min}$ – мінімальний зазор між неробочими поверхнями зубів	$\gamma_0$ – зазор між вершинами та западинами зубів	$\gamma$ – товщина зуба

Правильна відповідь: б.

21. Найбільше використовуваними ступенями точності у машинобудуванні є:

а	б	в	г
---	---	---	---

5, 6, 9	6, 7, 8	1, 2, 3	10, 11, 12
---------	---------	---------	------------

Правильна відповідь: б.

22. Коефіцієнт жорсткості технічної системи визначають за залежністю  $\lambda = ?$ :

а	б	в	г
$\frac{c}{t}$	$\frac{P}{f}$	$\frac{f}{k}$	$\frac{G}{e}$

Правильна відповідь: б.

23. Розставити залежності відповідно до визначення їхніх параметрів:

А – коефіцієнт жорсткості $\lambda$	1	$\frac{E \cdot I}{a \cdot l^3}$
Б – податливість системи $\mu$	2	$\frac{E \cdot F}{l}$
В – коефіцієнт жорсткості (кручення) $\lambda_{кр}$	3	$\frac{l}{E \cdot F}$
Г – коефіцієнт жорсткості (згин) $\lambda_{зг}$	4	$\frac{G \cdot I_p}{l}$

Правильна відповідь: А – 2; Б – 3; В – 4; Г – 1.

24. Жорсткість – це здатність системи...?

Правильна відповідь: зберігати форму.

25. Коефіцієнт жорсткості залежить від наступних факторів:

а	б	в	г	д	е
$M_{сум}$ – момент згину	$E$ – модуль пружності	$T$ – крутний момент	$I$ – момент інерції	$\omega$ – кутова швидкість	$l$ – довжина деталі

Правильна відповідь: б, г, е.

26. Міцність – це здатність системи...?

Правильна відповідь: чинити опір руйнуванню.

27. Запас міцності  $n$  системи визначають за залежністю:

а	б	в	г
$n = \frac{\omega_1}{\omega_2}$	$n = \frac{\sigma_b}{\sigma}$	$n = \frac{1}{r}$	$n = \rho \cdot F \cdot l$

Правильна відповідь: б.

28. Умовна межа текучості  $\sigma_{02}$  це:



а	Напруження у зразку, яка викликає у ньому залишкову деформацію 0,2%	в	Напруження у зразку, яка викликає у ньому пружну деформацію 20%
б	Напруження у зразку, яка викликає у ньому пластичну деформацію 2,0%	г	Напруження у зразку, яка викликає у ньому залишкову деформацію 0,02

Правильна відповідь: а.

29. Податливість системи визначають за залежністю  $\mu = ?$ :

а	б	в	г
$\frac{l}{E \cdot F}$	$\frac{E \cdot F}{c}$	$\frac{E_1 + E_2}{E_1^2 \cdot E_2^2}$	$\frac{l \cdot c}{E}$

Правильна відповідь: а

30. Масу деталі визначають за залежністю  $m = ?$ :

а	б	в	г
$0,418 \cdot \rho \cdot E^2$	$\rho \cdot F \cdot l$	$\rho^2 \cdot l^3$	$\sqrt[3]{\frac{q \cdot E}{\rho}}$

Правильна відповідь: б

### Варіант № 3

16. Умова міцності у загальній формі має вигляд:

а	б	в	г
$\sigma_{-1} = (0,42 \dots 0,45)\sigma_B$	$\sigma_{неб} = \sigma_T$	$\sigma \leq \sigma_p$	$\sigma_p = \frac{\sigma_{-1}}{n_{-1}}$

Правильна відповідь: в

17. У випадку статичного навантаження на деталь, за небезпечні напруження приймають:

а	б	в	г
$\sigma_B$	$\sigma_T$	$\sigma_{-1}$	$\sigma_{ст}$

Правильна відповідь: а – межа міцності, б – межа текучості

18. При симетричному знакозмінному циклі зміни напружень, за небезпечні приймають:

а	б	в	г
$\sigma_{зг}$	$\sigma_{-1}$	$\sigma_{-2}$	$\sigma_{розт}$

Правильна відповідь: б

19. Допустимі напруження при статичному навантаженні на деталь, виготовлену із сталі, визначають за залежністю:

а	б	в	г
$\sigma_p = \frac{\sigma_B}{n}$	$\sigma_p = \frac{\sigma_{-1}}{n_{-1}}$	$\sigma_p = \frac{\sigma_T}{n}$	$\sigma_p = \frac{n}{\sigma_T}$

Правильна відповідь: в

20. Допустимі напруження при статичному навантаженні на деталь, виготовлену із чавуну, визначають за залежністю:

а	б	в	г
$\sigma_p = \frac{\sigma_{-1}}{n_{-1}}$	$\sigma_p = \frac{\sigma_T}{n}$	$\sigma = \frac{n}{\sigma_T}$	$\sigma = \frac{\sigma_B}{n}$

Правильна відповідь: г

6. Границя витривалості – це напруження, при яких кількість циклів зміни напружень є:

А	$N = 10^{20}$
Б	Необмежено
В	$N = 10^{-15}$
Г	Обмежено формою та розмірами
Д	$N = 2,15 * 10^5$

Правильна відповідь: Б

7. За формою, основні види циклів напружень поділяють на:

А	Симетричний
Б	Асиметричний
В	Амплітудний
Г	Стиснутий
Д	Від нульовий
Е	Одиничний
Ж	Складний

Правильна відповідь: А, Б, Д, Ж.

8. Основними параметрами циклів зміни напружень є:

А	$\sigma_{-1}$ - границя витривалості
Б	$\sigma_{max}$ – максимальні напруження циклу
В	$\sigma_T$ – границя текучості
Г	$\sigma_{min}$ – мінімальні напруження
Д	$\sigma_a$ – середнє значення напружень
Е	$\tau_{зр}$ – напруження зрізу
Ж	$\zeta = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$
З	$\zeta = \frac{\sigma_{-1}}{\tau_{зр}}$

Правильна відповідь: Б, Г, Д, Ж.

9. Співвідношення між границею витривалості  $\sigma_{-1}$  та границею міцності для сталі визначають за залежністю:

$$\sigma_{-1} = (0,2 \dots 0,3) \sigma_B (1 + \dots)$$

Правильна відповідь:  $(1 + \frac{\sigma_{0,2}}{\sigma_B})$

10. Співвідношення між границею витривалості  $\sigma_{-1}$  та границею міцності  $\sigma_B$  для алюмінію; визначають за залежністю:

$$\sigma_{-1} = (\dots\dots\dots) \sigma_B$$

Правильна відповідь:  $(0,25 \dots 0,50)$

11. Розставити назви параметрів міцності вала, відповідно до їх позначення:

1. $K_\sigma$	2. $\sigma_a$	3. $\sigma_{-1}$	4. $\beta$	5. $\psi_\sigma$	6. $\varepsilon_\sigma$
А – границя витривалості матеріалу	Б – коефіцієнт чутливості матеріалу	В – коефіцієнт концентрації напружень	Г – коефіцієнт масштабного фактору	Д – коефіцієнт шорсткості поверхні	Е – амплітудне значення напружень

Правильна відповідь: А – 3, Б – 5, В – 1, Г – 6, Д – 4, Е – 2.

12. Для симетричного знакозмінного циклу зміни напружень амплітудні значення напружень мають такі показники:

а	б	в	г
$\sigma_a = \sigma_{зм}$	$\sigma_a = \sigma_{зг}$	$\sigma_a = 0$	$\sigma_a = \sigma_{max}$

Правильна відповідь: б

13. Значення коефіцієнту запасу міцності знаходиться у межах:

а	б	в	г
10...15	3...5	1,3...1,5	0,13...0,15

Правильна відповідь: в

14. Коефіцієнт масштабного фактору  $\varepsilon_\sigma$  враховує вплив діаметру вала на зміну механічних властивостей матеріалу, причому, із зростанням діаметру вала ці показники:

а	б	в	г
покращуються	погіршуються	не змінюються	змінюються, але мало

Правильна відповідь: б

15. Коефіцієнти напруження на поверхні тіл кочення підшипників кочення мають різні значення: у верхній частині кульки або ролика вони більші внаслідок:

а	б	в	г
малої кількості тіл кочення	малого діаметра тіл кочення	зміни величини навантаження на підшипник	різниця у радіусах внутрішнього та зовнішнього кілець

Правильна відповідь: г

16. Метод Шимека полягає у визначенні залежності параметрів сталі:

А	Границі зрізу $\tau_{зр}$ від кількості циліндрів навантаження $N = 10^5$
Б	Напружень згину $\sigma_{зг}$ від діючого моменту $M_{зг}$
В	Границі міцності $\sigma_{в}$ від границі текучості $\sigma_{т}$
Г	Границі витривалості $\sigma_{-1}$ від границі міцності $\sigma_{в}$

Правильна відповідь: Г.

17. Метод Френча полягає в розробці методики дослідження на витривалість зразків сталі із застосуванням попередньої їхньої обробки, яка полягає у наступному:

А	Надрізання зразків на глибину $h = 0,5$ мм
Б	Недовантаження зразків на $1,5 \sigma_B$
В	Перевантаження зразків на 15% відносно $\sigma_T$
Г	Перевантаження зразків $1,5 \sigma_{-1}$ при $N = 10^4$

Правильна відповідь: Г.

18. Які матеріали використовують для виготовлення деталей, що працюють в умовах контактного навантаження:

1	Чавун С4 20
2	Сталь У 11
3	Бронза ОНФ
4	Сталь 20 Х
5	Сталь 3
6	Сталь 10
7	Сталь 18ХГТ
8	АЛ2 алюміній
9	Д16 дюраль
10	ПТ-3 текстоліт

Правильна відповідь: 2, 4, 7.

19. Розмір ділянки при контакті двох сфер визначають за залежністю:

А	$d_b = \sqrt[3]{\frac{32M_{\text{екв}}}{\pi \sigma_p}}$
Б	$d_b = \sqrt{\frac{16 T}{\pi \tau}}$
В	$d_b = 1,4 \sqrt[3]{\frac{P V}{E}}$
Г	$d_b = 1,5 \sqrt{q \frac{V}{E}}$

Правильна відповідь: В.

20. Розмір ділянки при контакті двох циліндрів визначають за залежністю:

А	$v = 0,5 (\sigma_B - \sigma_T)$
Б	$v = 1,5 \sqrt{q \frac{V}{E}}$
В	$v = \frac{2 E_1 * E_2}{E_1 + E_2}$
Г	$v = 1,8 \sqrt{k \frac{D}{d}}$

Правильна відповідь: Б.

21. Найбільше використовуваними ступенями точності у машинобудуванні є:

а	б	в	г
5, 6, 9	6, 7, 8	1, 2, 3	10, 11, 12

Правильна відповідь: б.

22. Коефіцієнт жорсткості технічної системи визначають за залежністю  $\lambda = ?$ :

а	б	в	г
$\frac{c}{t}$	$\frac{P}{f}$	$\frac{f}{k}$	$\frac{G}{e}$

Правильна відповідь: б.

23. Розставити залежності відповідно до визначення їхніх параметрів:

А – коефіцієнт жорсткості $\lambda$	1	$a \frac{E \cdot I}{l^3}$
Б – податливість системи $\mu$	2	$\frac{E \cdot F}{l}$
В – коефіцієнт жорсткості (кручення) $\lambda_{кр}$	3	$\frac{l}{E \cdot F}$
Г – коефіцієнт жорсткості (згин) $\lambda_{зг}$	4	$\frac{G \cdot I_p}{l}$

Правильна відповідь: А – 2; Б – 3; В – 4; Г – 1.

24. Жорсткість – це здатність системи...?

Правильна відповідь: зберігати форму.

25. Коефіцієнт жорсткості залежить від наступних факторів:

а	б	в	г	д	е
$M_{сум}$ – момент згину	$E$ – модуль пружності	$T$ – крутний момент	$I$ – момент інерції	$\omega$ – кутова швидкість	$l$ – довжина деталі

Правильна відповідь: б, г, е.

26. Значення максимального тиску у зоні контакту двох сфер визначають за залежністю:

А	$P_{max} = \frac{F_{max}}{S}$
Б	$P_{max} = 1,6 \frac{F}{A}$
В	$P_{max} = 14 \frac{P}{0,13 d b^3}$
Г	$P_{max} = 1,5 \frac{P}{0,785 d b^2}$

Правильна відповідь: Г.

27. Причиною відставання веденої ланки при контакті двох циліндрів є ..... :

А	Періодичне видовження та стиск
Б	Періодичний стиск та розтяг
В	Періодичні напруження кручення та зсуву
Г	Періодичний стиск та кручення

Правильна відповідь: Б

28. Питому масу машини оцінюють за залежністю:

А	$g = \frac{m}{p}$
Б	$g = \frac{p}{m_i}$

В	$g = 1,3 \frac{m}{T_i}$
Г	$g = 20 \sqrt[3]{\frac{m}{s}}$

Правильна відповідь: А.

29. Питому металоемність машини оцінюють за залежністю:

А	$v = 0,1 \frac{\Sigma mp}{n}$
Б	$v = \frac{\Sigma m_1}{p_1} + \frac{\Sigma m_2}{p_2} + \dots$
В	$v = \frac{\Sigma p_1}{\Sigma m}$
Г	$v = \frac{\Sigma p_1}{\Sigma p_2} + \frac{\Sigma m_1}{\Sigma m_2} + \dots$

Правильна відповідь: Б.

30. Умова рівномірності полягає у тому, що .....

А	Перерізи деталей мають однакову площу
Б	Напруження зтиску в одному з перерізів однакові
В	Напруження розтягу у більшості перерізів однакові
Г	Напруження у кожному перерізі деталі однакові

Правильна відповідь: Г.

#### Варіант № 4

1. Значення максимального тиску у зоні контакту двох сфер визначають за залежністю:

А	$P_{\max} = \frac{F_{\max}}{s}$
Б	$P_{\max} = 1,6 \frac{F}{A}$
В	$P_{\max} = 14 \frac{P}{0,13 d b^3}$
Г	$P_{\max} = 1,5 \frac{P}{0,785 d b^2}$

Правильна відповідь: Г.

2. Причиною відставання веденої ланки при контакті двох циліндрів є .....

А	Періодичне видовження та стиск
Б	Періодичний стиск та розтяг
В	Періодичні напруження кручення та зсуву
Г	Періодичний стиск та кручення

Правильна відповідь: Б.

3. Питому масу машини оцінюють за залежністю:

А	$g = \frac{m}{p}$
Б	$g = \frac{p}{m_i}$
В	$g = 1,3 \frac{m}{T_i}$
Г	$g = 20 \sqrt[3]{\frac{m}{s}}$

Правильна відповідь: А.

4. Питому металоємність машини оцінюють за залежністю:

А	$v = 0,1 \frac{\Sigma mp}{n}$
Б	$v = \frac{\Sigma m_1}{p_1} + \frac{\Sigma m_2}{p_2} + \dots$
В	$v = \frac{\Sigma p_1}{\Sigma m}$
Г	$v = \frac{\Sigma p_1}{\Sigma p_2} + \frac{\Sigma m_1}{\Sigma m_2} + \dots$

Правильна відповідь: Б.

5. Умова рівномірності полягає у тому, що .....

А	Перерізи деталей мають однакову площу
Б	Напруження зтиску в одному з перерізів однакові
В	Напруження розтягу у більшості перерізів однакові
Г	Напруження у кожному перерізі деталі однакові

Правильна відповідь: Г.

6. Допустимі напруження при симетричному знакозмінному циклі зміни напружень, визначають за залежністю:

а	б	в	г
$\sigma_p = \frac{\sigma_B}{n}$	$\sigma_p = \frac{\sigma_{-1}}{n_{-1}}$	$\sigma_p = \frac{\sigma_T}{n}$	$\sigma_p = \frac{n}{\sigma_T}$

Правильна відповідь: б

7. Основним видом руйнування зубів відкритих зубчастих передач є:

а	б	в	г
Зминання	Зріз	Злам	Згин

Правильна відповідь: в

8. Основним видом руйнування зубів закритих зубчастих передач є:

а	б	в	г
Викришування поверхні	Зминання	Абразивне зношування	Зріз

Правильна відповідь: а

9. Розставити у відповідності до елементів наведені умови міцності:

А – закрыта циліндрична передача	1	$P \cdot K_e \leq [P]$
Б – відкрита циліндрична передача	2	$\sigma_H = 436 \sqrt{\frac{F_t(U+1)K_{H\beta}K_{HV}}{d_1 b_2 U}} \leq \sigma_{Hr}$
В – гладкий барабан	3	$\sigma_F = Y_F \frac{F_t K_{F\beta} K_{FV}}{b m} \leq \sigma_{FP}$
Г – ланцюгова передача	4	$\sigma_H = \sqrt{\frac{q E_{3B}}{\rho_{3B} b_2 U}} \leq \sigma_{Hr}$

Правильна відповідь: А – 2, Б – 3, В – 4, Г – 1.

10. Які з перерахованих умов міцності валів відносять до відповідного виду розрахунку вала?

А – розрахунок на витривалість	1	$\tau_{кр} = \frac{T}{W_p} \leq \tau'_{кр}$
Б – орієнтовний розрахунок	2	$\sigma_{екв} = \sqrt{(\sigma_{зг}^2 + \sigma_{ст}^2)} + 3\tau_{кр} \leq \sigma_p$
В – розрахунок за еквівалентним моментом	3	$n = \frac{n_\sigma n_\tau}{\sqrt{n_\sigma^2 + n_\tau^2}} \leq [n]$

Правильна відповідь: А – 3, Б – 1, В – 2.

11. Метод Шимека полягає у визначенні залежності параметрів сталі:

А	Границі зрізу $\tau_{зр}$ від кількості циклів навантаження $N = 10^5$
Б	Напружень згину $\sigma_{зг}$ від діючого моменту $M_{зг}$
В	Границі міцності $\sigma_B$ від границі текучості $\sigma_T$
Г	Границі витривалості $\sigma_{-1}$ від границі міцності $\sigma_B$

Правильна відповідь: Г.

12. Метод Френча полягає в розробці методики дослідження на витривалість зразків сталі із застосуванням попередньої їхньої обробки, яка полягає у наступному:

А	Надрізання зразків на глибину $h = 0,5$ мм
Б	Недовантаження зразків на $1,5 \sigma_B$
В	Перевантаження зразків на 15% відносно $\sigma_T$
Г	Перевантаження зразків $1,5 \sigma_{-1}$ при $N = 10^4$

Правильна відповідь: Г.

13. Які матеріали використовують для виготовлення деталей, що працюють в умовах контактного навантаження:

1	Чавун С4 20
2	Сталь У 11
3	Бронза ОНФ
4	Сталь 20 Х
5	Сталь 3
6	Сталь 10
7	Сталь 18ХГТ
8	АЛ2 алюміній
9	Д16 дюраль
10	ПТ-3 текстоліт

Правильна відповідь: 2, 4, 7.

14. Розмір ділянки при контакті двох сфер визначають за залежністю:

А	$d_b = \sqrt[3]{\frac{32M_{екв}}{\pi \sigma_p}}$
Б	$d_b = \sqrt{\frac{16 T}{\pi \tau}}$
В	$d_b = 1,4 \sqrt[3]{\frac{P V}{E}}$



Г	$d_b = 1,5 \sqrt{q \frac{V}{E}}$
---	----------------------------------

Правильна відповідь: В.

15. Розмір ділянки при контакті двох циліндрів визначають за залежністю:

А	$b = 0,5 (\sigma_b - \sigma_T)$
Б	$b = 1,5 \sqrt{q \frac{V}{E}}$
В	$b = \frac{2 E_1 * E_2}{E_1 + E_2}$
Г	$b = 1,8 \sqrt{k \frac{D}{a}}$

Правильна відповідь: Б.

16. Які критерії відносять до терміну «Точність» зубчастих передач?

а	Термін роботи	д	Поверхня контакту
б	Плавність роботи	е	Паралельність осей
в	Якість робочої поверхні	ж	Бічний зазор
г	Кінематична точність	з	Розрахунковий крок зачеплення

Правильна відповідь: б, г, д, ж.

17. Показником норми «Кінематична точність» є:

а	б	в	г
$F_a$ – осьове зусилля	$F_r$ – допуск на радіальне биття	$F_r$ – колова сила	$F_0$ – допуск на торцеве биття

Правильна відповідь: б.

18. Показником норми «Плавність роботи» є:

а	б	в	г
$t_0$ – коефіцієнт тертя	$v_0$ – колова швидкість	$f_{pb}$ – граничне відхилення кроку зачеплення	$f_{0p}$ – відхилення від форми зубів

Правильна відповідь: з.

19. Показником норми «Поверхня контакту» є:

а	б	в	г
$f_x$ – допуск на непаралельність осей	$f_p$ – допуск на відхилення кроку зачеплення	$P_t$ – допустимий тиск	$\sigma_n$ – контактні напруження

Правильна відповідь: а.

20. Показником норми «Бічний зазор» є:

а	б	в	г
$\gamma_m$ – максимальний зазор між сусідніми	$\gamma_{nmin}$ – мінімальний зазор між неробочими	$\gamma_0$ – зазор між вершинами та	$\gamma$ – товщина зуба

зубами	поверхніми зубів	западинами зубів	
--------	------------------	------------------	--

Правильна відповідь: б.

21. Границя витривалості – це напруження, при яких кількість циклів зміни напружень є:

А	$N = 10^{20}$
Б	Необмежено
В	$N = 10^{-15}$
Г	Обмежено формою та розмірами
Д	$N = 2,15 * 10^5$

Правильна відповідь: Б

22. За формою, основні види циклів напружень поділяють на:

А	Симетричний
Б	Асиметричний
В	Амплітудний
Г	Стиснутий
Д	Від нульовий
Е	Одиничний
Ж	Складний

Правильна відповідь: А, Б, Д, Ж.

23. Основними параметрами циклів зміни напружень є:

А	$\sigma_{-1}$ - границя витривалості
Б	$\sigma_{max}$ – максимальні напруження циклу
В	$\sigma_T$ – границя текучості
Г	$\sigma_{min}$ – мінімальні напруження
Д	$\sigma_a$ – середнє значення напружень
Е	$\tau_{зр}$ – напруження зрізу
Ж	$\zeta = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$
З	$\zeta_t = \frac{\sigma_{-1}}{\tau_{зр}}$

Правильна відповідь: Б, Г, Д, Ж.

24. Співвідношення між границею витривалості  $\sigma_{-1}$  та границею міцності для сталі визначають за залежністю:

$$\sigma_{-1} = (0,2 \dots 0,3) \sigma_B (1 + \dots)$$

Правильна відповідь:  $(1 + \frac{\sigma_{0,2}}{\sigma_B})$

25. Співвідношення між границею витривалості  $\sigma_{-1}$  та границею міцності  $\sigma_B$  для алюмінію; визначають за залежністю:

$$\sigma_{-1} = (\dots\dots\dots) \sigma_B$$

Правильна відповідь:  $(0,25 \dots 0,50)$

26. Міцність – це здатність системи...?

Правильна відповідь: чинити опір руйнуванню.

27. Запас міцності  $n$  системи визначають за залежністю:

а	б	в	г
$n = \frac{\omega_1}{\omega_2}$	$n = \frac{\sigma_b}{\sigma}$	$n = \frac{1}{r}$	$n = \rho \cdot F \cdot l$

Правильна відповідь: б.

28. Умовна межа текучості  $\sigma_{02}$  це:

а	Напруження у зразку, яка викликає у ньому залишкову деформацію 0,2%	в	Напруження у зразку, яка викликає у ньому пружну деформацію 20%
б	Напруження у зразку, яка викликає у ньому пластичну деформацію 2,0%	г	Напруження у зразку, яка викликає у ньому залишкову деформацію 0,02

Правильна відповідь: а.

29. Податливість системи визначають за залежністю  $\mu = ?$ :

а	б	в	г
$\frac{l}{E \cdot F}$	$\frac{E \cdot F}{c}$	$\frac{E_1 + E_2}{E_1^2 \cdot E_2^2}$	$\frac{l \cdot c}{E}$

Правильна відповідь: а

30. Масу деталі визначають за залежністю  $m = ?$ :

а	б	в	г
$0,418 \cdot \rho \cdot E^2$	$\rho \cdot F \cdot l$	$\rho^2 \cdot l^3$	$\sqrt[3]{\frac{q \cdot E}{\rho}}$

Правильна відповідь: б

## 6. Методи навчання.

При викладанні даної дисципліни використовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

## 7. Форми контролю.

при вивченні дисципліни використовуються наступні форми контролю: екзамен, тестування, атестації, контрольні роботи, захист лабораторних робіт.

**8. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.12.2019р. протокол №5 з. табл.1.

## Співвідношення між рейтингом здобувача вищої освіти і національними оцінками

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90 – 100	відмінно	зараховано
74 – 89	добре	
60 – 73	задовільно	
0 – 59	Незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

### 9. Методичне забезпечення.

1. Эрдеди А.А. Техническая механика. – М: Высшая школа, 1991. – 272 с.
2. Цурпал І.А., Пастушенко С.І., Барабан М.П., Швайко В.М. Механіка матеріалів конструкцій. К. Аграрна освіта, 2001 – 272 с.
3. Головач І.В. Основи механіки машин і механізмів. К. 2005. – 295 с.
4. Черниш О.М. Теоретична та прикладна механіка. К. НАУ. 2006. – 228 с.
5. Воробьев Л.Н. Технология машиностроения и ремонт машин. М. Высшая школа, 1981. – 175 с.
6. Руденко П.О. Проектирование технологических процессов у машиностроении. К. – Вища школа, 1993. – 414 с.
7. Чаусов М.Г., Пилипенко А.П. Расчеты напряженно-деформационного состояния элементов конструкций машин. К. ПП Лисенко М.М. 2010. – 152 с.
8. Рибалко В.М., Матухно Н.В., Сердюченко Ю.Ю. Механіка конструкцій технічних систем. конспект К. НУБіПУ. 2012. – 94 с.
9. Рибалко В.М., Матухно Н.В., Сердюченко Ю.Ю. Робочий зошит лабораторних робіт з дисципліни «Механіка конструкцій технічних систем». К. НУБіПУ. 2012. – 66 с.

### 10. Рекомендована література.

#### Базова

1. Цурпал І.А., Пастушенко С.І., Барабан М.П., Швайко В.М. Механіка матеріалів конструкцій машин. К. Аграрна освіта, 2001 – 272 с.

2. Драбин Д.П. Контурозвенность кинематических цепей. Суми, 2005. – 260 с.
3. Руденко П.О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні. К. – Вища школа, 1993. – 414 с.
4. Окопный Ю.А., Радин В.П., Чирков В.П. Механика материалов и конструкций. М.: Машиностроение, 2001. – 408 с.
5. Благонядежин В.Л., Окопный Ю.А., Чирков В.М. Механика материалов и конструкций. М. Машиностроение, 1990. – 312 с.
6. Шапалов Л.А. Моделирование в задачах механики элементов конструкций. М. Машиностроение, 1990. -288 с.

### **Допоміжна**

1. Артоболевский И.И. Механизмы в современной технике. Справочник. М. Машиностроение. 1976. – 340 с.
2. Куцоконь В. А., Шевченко-Грабовский Н.В. Расчет статических моментов и мертвых ходов в кинематических цепях точных механизмов. Справочник. Л. - 1968. – 406 с.
3. Решетов Д.Н. Роботоспособность и надежность деталей машин. М. 1974. – 286 с.
4. Бирчев А.И. Проблемы механики твердого деформируемого тела. Л. Судостроение. 1970. – 282 с.
5. Кочаев В.П. Определение надежности механических систем по условию прочности. М. Знание. 1986. вып. 1,2 – 48 с.
6. Прочность материалов и конструкций. Сборник статей. К. Наукова думка. 1985. – 384 с.
7. Черепанов Г.П. Механика хрупкого разрушения. М. Наука, 1994. – 640 с.
8. Сиргсян А.Е. Строительная механика. Механика инженерных конструкций, М.: Высшая школа, 2004. – 426 с.