

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра конструювання машин і обладнання



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету.

Зіновій РУЖИЛО

2023 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри

конструювання машин і обладнання

Протокол № 9 від 13 травня 2023 р.

Завідувач кафедри

Вячеслав ЛОВЕЙКІН

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП \_ Технічний сервіс машин

та обладнання

сільськогосподарського виробництва

Андрій НОВИЦЬКИЙ

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Механіка конструкцій технічних систем ТС**

спеціальність	133 - Галузеве машинобудування
освітньої програми	Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва
факультет	конструювання та дизайну

Розробники: Вячеслав РИБАЛКО доцент кафедри конструювання машин і  
обладнання, к.т.н., доцент

Вячеслав ЛОВЕЙКІН, завідувач кафедри конструювання машин і  
обладнання, д.т.н., проф.

Київ - 2023р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Механіка конструкцій технічних систем (назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	
Освітній ступінь	Бакалавр
Спеціальність	133 – Галузеве машинобудування
Освітня програма	Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	
Форма контролю	Екзамен
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	денна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1
Семестр	1
Лекційні заняття	30 год.
Практичні, семінарські заняття	год.
Лабораторні заняття	30 год.
Самостійна робота	90 год.
Індивідуальні завдання	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.

## 2. Мета, завдання та компетентності 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.

***Набуття компетентностей:***

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог

загальні компетентності (ЗК): ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

ФК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.

ФК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

ФК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

ФК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

***Програмні результати навчання (ПРН):*** ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

**3. Програма та структура навчальної дисципліни для:**  
 – повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	Денна форма							Заочна форма						
	тижн і	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі					
			л	п	ла б	ін д	с.р .		л	п	ла б	ін д	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 роботи здатності конструкцій технічних систем	1-2	12	3	-	3	-	10	6	2	-	4	-	-	
Тема 2. Жорсткість машинобудівних конструкцій. Тонкостінні конструкцій.	3-4	12	3	-	3	-	10	-	-	-	-	-	-	
Тема 3. Вплив видів навантаження на конструкції технічних систем.	5-6	12	3	-	3	-	10	-	-	-	-	-	-	
Тема 4. Втомлюваність конструкцій. Особливості конструкцій, що працюють в умовах циклічних навантажень.	7-8	12	3	-	3	-	10	4	2	-	2	-	-	
Тема 5. Вплив якості поверхні	9-10	12	3	-	3	-	10	-	-	-	-	-	-	

елементів технічних систем на їхні механічні властивості.													
Разом за змістовим модулем 1		80	15	-	15	-	50	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	4	-	4	-	10	4	2	-	2	-	-
Тема 2. Конструктивні та технологічні методи покращення конструкцій.	13	6	4	-	4	-	0	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Точність конструкцій. Показники точності та методи їхнього забезпечення.	14	6	4	-	4	-	10	4	2	-	2	-	-
Тема 4. Оптимізація конструкцій технічних систем. Ергономіка конструкцій. Техніко-економічні показники ефективного використання технічних систем.	15	6	3	-	3	-	10	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2		70	15	-	15	-	40	8	4	-	4	-	-

Усього годин		150	3 0	-	30	-	90	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. Домкрати.	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 механізми 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 поліспаств.	1

## 5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Міцність, жорсткість, зносостійкість – основні критерії роботи здатності конструкцій технічних систем	7
2	Технічні системи та технологічні процеси у галузевому машинобудуванні.	7
3	Точність механічної обробки та методи її забезпечення.	7
4	Базування поверхонь деталей. Похибка встановлення заготовок.	7
5	Вибір баз. Перерахунок розмірів та допусків при зміні баз.	7
6	Технологічність та ремонтоздатність конструкцій. Теоретичні основи вибору заготовок.	7
7	Проектування технологічних процесів механічної обробки.	7
8	Проектування технологічних операцій.	7
9	Основи конструювання пристроїв оснастки	7
10	Технологія виробництва типових деталей об'	7
11	Жорсткість конструкцій.	5
12	Втомлюваність конструкцій.	5
13	Контактна міцність.	5
14	Маса та металоемкість конструкцій. Раціональні перерізи.	5

## 6. Зразки контрольних питань, 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
$\sigma_{зг}$	$\sigma_{-1}$	$\sigma_{-2}$	$\sigma_{розг}$

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  $\epsilon$ :

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  $\epsilon$ :

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 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.

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	$d_b = \sqrt[3]{\frac{32M_{екв}}{\pi \sigma_p}}$
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.

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

А	$b = 0,5 (\sigma_B - \sigma_T)$
---	---------------------------------

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.

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	$v = 0,1 \frac{\Sigma m p}{n}$
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.

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.

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	$\zeta = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$
З	$\zeta_t = \frac{\sigma_{-1}}{\tau_{зр}}$

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

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	$d_b = \sqrt[3]{\frac{32M_{екв}}{\pi \sigma_p}}$
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.

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	$v = 0,1 \frac{\Sigma mp}{n}$
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.

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	$f_{op}$ – відхилення від форми зубів
--------------------------	--------------------------	---	---------------------------------------

Правильна відповідь: 3.

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	$\frac{E \cdot I}{l^3}$
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
$M_{\text{сум}}$ – 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
$\sigma_{-1} = (0,42 \dots 0,45)\sigma_b$	$\sigma_{\text{неб}} = \sigma_T$	$\sigma \leq \sigma_p$	$\sigma_p = \frac{\sigma_{-1}}{n_{-1}}$

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
$\sigma_{зг}$	$\sigma_{-1}$	$\sigma_{-2}$	$\sigma_{розг}$

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

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 .... 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
покрощуються	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 $1,5 \sigma_{в}$
В	Перевантаження зразків на 15% відносно $\sigma_{т}$
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	$d_b = \sqrt[3]{\frac{32M_{екв}}{\pi \sigma_p}}$
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	$b = 0,5 (\sigma_{в} - \sigma_{т})$
---	-------------------------------------

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 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.

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 – 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	$\sigma_H = \sqrt{\frac{q E_{3B}}{\rho_{3B} b_2 U}} \leq \sigma_{HP}$

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	$\sigma_{екв} = \sqrt{(\sigma_{3г}^2 + \sigma_{ст}^2) + 3\tau_{кр}^2} \leq \sigma_p$
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. 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.

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	$d_b = \sqrt[3]{\frac{32M_{\text{екв}}}{\pi \sigma_p}}$
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.

15. 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.

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: 3.

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	$\gamma_{nmin}$ – мінімальний зазор між неробочими поверхнями зубів	$\gamma_0$ – зазор між вершинами та западинами зубів	$\gamma$ – товщина зуба

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 .... 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

## 7. Методи навчання.

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

## 8. Форми контролю.

Система поточного, модульного та підсумкового контролю з початкової дисципліни «Механіка конструкцій технічних систем».

Поточний контроль знань здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає усне експрес-опитування під час аудиторних занять, проведення 2 модульних контрольних робіт та виконання самостійних робіт. Мінімум балів при яких студент допускається до заліку становить 42 бали. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену із виконанням письмових завдань.

### 9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від від 26.04.2023 р. протокол № 10)

Рейтинг студента, 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):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ .

### 10. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний курс "Механіка конструкцій технічних систем" Навчально-інформаційний портал НУБіП України [Електронний ресурс] / – Режим доступу до ресурсу: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1346>.

### 13. Рекомендовані джерела інформації

#### *Основна*

Ловейкін В.С., Рибалко В.М., Ляшко А.П., Матухно Н.В., Кадикало І.О. Механіка конструкцій технічних систем. Навчальний посібник. К. «ЦП «КОМПРИНТ»». 2020.- 247с.

#### *Допоміжна література*

1. Бабенко А.Є.; Боронко О.О., Шунаєв С.М. та інші. Механіка матеріалів та конструкцій. Навч.посібник. К.НТУУ «КПІ ім.Ігоря Сікорського» 2017.- 191с.
2. Механіка матеріалів: навчальний посібник / Чаусов М.Г., Пилипенко А.П., Куценко А.Г., Бондар М.М. – Ніжин: ТОВ «Видавництво» «Аспект-Поліграф». 2018-560с.
3. Прикладна механіка (опір матеріалів): навчальний посібник/М.Г. Чаусов, М.М.Бондар, А.П.Пилипенко, А.Г. Куценко – Київ: ТОВ «Видавництво» 2019.- 736с.

4. Б.М.Гевко; І.Б. Гевко; Д.Л.Радик. Технологія сільськогосподарського машинобудування. Підшипник.- Київ: Кондор, 2006.- 496с.