

## АНОТАЦІЯ

Назва навчальної дисципліни: Технічна механіка

Викладач (і) Єфімова Е.О.

|                                               |                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Кількість кредитів</b>                     | 3                                                                                                                              |
| <b>Загальна кількість годин</b>               | 90                                                                                                                             |
| <b>Види навчальних занять</b>                 | Лекція, практичні роботи, самостійні роботи.                                                                                   |
| <b>Засоби діагностики успішності навчання</b> | Поточне усне опитування, тести проміжного контролю, оцінювання завдань самостійної та індивідуальної роботи. Контрольна робота |
| <b>Вид контролю</b>                           | залік                                                                                                                          |
| <b>Мова навчання</b>                          | Українська                                                                                                                     |

**Метою** викладання навчальної дисципліни є ознайомлення з фундаментальними методами розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість елементів машин та споруд, а це можливо лише за умови глибоких знань законів і методів теоретичної механіки та вивчення будови машин та передач, редукторів, конструкцій валів, розрахунків підшипників, шпонок, шліців, муфт.

**Завданням** Навчити студентів застосовувати основні поняття, методи досліджень для виконання розрахунків елементів машин на жорсткість міцність і стійкість, застосовуючи знання з математики та фізики та формування знань та навичок з проектування редукторів, валів, підшипників, шпонок, шліців, муфт.

### Програма навчальної дисципліни

#### **Тема 1. Статика.**

##### **Тема 1.1** Основні поняття та аксіоми статyki.

Матеріальна точка. Абсолютно тверде тіло.

##### **Тема 1.2** Плоска система збіжних сил.

Система збіжних сил. Умови рівноваги плоскої системи збіжних сил. Рівняння Рівноваги. Розв'язування задач на визначення зусиль у стержнях.

##### **Тема 1.3** Пара сил.

Пара сил. Обертаюча дія пари сил на тіло. Умови рівноваги пар.

##### **Тема 1.4** Плоска система довільно розташованих сил.

Обертаюча дія сили на тіло. Момент сили відносно точки. Рівняння рівноваги плоскої системи довільно розташованих сил. Балочні системи. Види опор балочних систем, опорні реакції, момент стиснення. Рішення задач на знаходження реакцій опор балок. Заявки з тертям, тертя ковзання, сили тертя, коефіцієнт та конус тертя.

##### **Тема 1.5** Просторова система сил.

Рівнодіюча просторової системи трьох збіжних сил. Просторова система довільно розташованих сил. Рівняння рівноваги просторової системи сил. Використання рівняння рівноваги для різноманітних випадків просторово навантажених валів.

#### **Тема 1.6** Центр ваги.

Формули для визначення положення центра ваги тіла. Статичний момент перерізу.

### **Тема 2. Кінематика.**

#### **Тема 2.1** Основні поняття кінематики.

Основні поняття кінематики: траєкторія, шлях, час, швидкість та прискорення.

#### **Тема 2.2** Кінематика точки.

Способи завдання руху точки.

#### **Тема 2.3** Найпростіший рух твердого тіла.

Обертальний рух твердого тіла. Рівняння обертального руху. Кутова швидкість, кутові швидкості. Розв'язування задач.

#### **Тема 2.4** Складний рух точки.

Переносний, відносний та абсолютний рух точки. Теорема додавання швидкостей.

#### **Тема 2.5** Складний рух твердого тіла.

Визначення абсолютної швидкості будь-якої точки тіла. Миттєвий центр швидкостей, способи визначення миттєвого центра швидкостей.

### **Тема 3. Динаміка.**

#### **Тема 3.1** Основні поняття та аксіоми динаміки.

Поняття про дві основні задачі. Аксіоми динаміки.

#### **Тема 3.2** Рух матеріальної точки.

Метод кінетостатики. Поняття про силу інерції. Принцип Даламбера.

#### **Тема 3.3** Робота та потужність.

Робота постійної сили у прямолінійному русі. Робота рівнодіючої сили. Робота сили ваги. Потужність. Робота та потужність у обертальному русі тіла. Розв'язування задач щодо визначення електричного двигуна для приводів.

#### **Тема 3.4** Загальні теореми динаміки.

Імпульс сили, кількість руху. Основне рівняння динаміки для обертального руху тіла.

#### **Тема 3.5** Елементи теорії механізмів

Структура і класифікація механізмів. Основні поняття та визначення.

### **Тема 4. Опір матеріалів.**

#### **Тема 4.1** Основні положення.

Основні задачі опору матеріалів, поняття про розрахунки на міцність, жорсткість та стійкість. Геометричні характеристики плоских перерізів: площа, статичний момент плоских перерізів, осьові та полярні моменти інерції. Головні осі. Осьові моменти інерції найпростіших перерізів: прямокутника, кола та кільця.

#### **Тема 4.2** Деформація, розтяг та стиск.

Поздовжні сили та їх епюри. Гіпотези плоских перерізів. Нормальні напруження, епюри нормальних напружень. Розв'язання задач на побудову епюр  $N$ ,  $\sigma$ . Закон Гука. Модуль поздовжньої пружності. Коефіцієнт Пуассона. Механічні властивості пластичних та крихких матеріалів при стиску. Допустимі напруження. Розрахунки на міцність при розтязі - стиску.

#### **Тема 4.3** Практичні розрахунки на зріз та зминання.

Зріз. Основні розрахункові передумови, розрахункові формули. Розрахунки на зріз та зминання з'єднань заклепками.

#### **Тема 4.4** Кручення.

Чистий зсув. Крутний момент. Кут закручування. Полярні моменти інерції та опору для круга та кільця. Розрахунки на міцність та жорсткість при крутінні. Розрахунок циліндричних гвинтових пружин розтягу та стиску.

#### **Тема 4.5** Згин.

Основні поняття та визначення. Внутрішні силові фактори при згині. Побудова епюри  $Q$ ,  $M$ . Залежність між згинаючим моментом та кривизною осі бруса. Жорсткість перерізу при згині. Нормальні напруження, що виникають у поперечних перерізах бруса при чистому згині. Розрахунки на міцність при згині. Осьові моменти опору. Раціональні форми поперечних перерізів балок з пластичних та крихких матеріалів. Поняття про дотичні напруження. Рішення задач. Перевірочні та проектні розрахунки з умов міцності при прямому поперечному згині. Визначення лінійних та кутових переміщень статично визначених балок. Розрахунки на жорсткість при згині. Рішення задач. Виконання розрахунку на жорсткість при згині.

#### **Тема 4.6** Розтяг (стиск) та згин бруса великої жорсткості.

Розрахунок брусів великої жорсткості у спільному згині та розтязі (стиску), нормальні напруження у поперечних перерізах бруса. Розрахунки на міцність.

#### **Тема 4.7** Гіпотези міцності та їх використання.

Поняття про напружений стан у точці тіла. Види напруженого стану, еквівалентні напруження. Розрахунок бруса колового поперечного перерізу на згинання з крутінням. Розрахунок бруса колового поперечного перерізу на крутіння і розтяг.

#### **Тема 4.8** Стійкість стиснутих стержнів.

Поняття про стійкі та нестійкі форми пружної рівноваги. Критична сила. Емпіричні формули Ясинського. Розрахунки стиснутих стержнів по формулам Ейлера та за емпіричними формулами.