

## СИЛАБУС

### ТЕОРЕТИЧНА І ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА

**Тип:** нормативна

**Курс (рік навчання):** 1-й

**Семестр:** 2-й

**Кредити:** 6

**Викладач:** Фурсіна Анна Дмитрівна, к.т.н., доцент, +380(61)7698257

**Розподіл годин:** загальна кількість 180 годин (денна форма навчання – 45 годин лекцій, 30 годин практичних занять, 75 годин самостійної роботи, 30 годин індивідуальних занять; заочна форма навчання – 10 годин лекцій, 6 годин практичних занять, 164 години самостійної роботи).

**Мета курсу:** полягає у формуванні бакалаврів широкого профілю, що поєднують глибокі фундаментальні знання з ґрунтовною практичною підготовкою, орієнтованою на застосування у професійній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: типи опор, види розрахунків, кінематичні характеристики руху, критерії працездатності машин. Вміти: складати розрахункові схеми та проводити розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість елементів конструкцій.

**Вміст курсу:** використання конструкційних матеріалів в машинах та спорудах з урахуванням їх механічних характеристик; основні відомості з розділів статички, кінематики для розв'язання конкретних практичних задач; основні поняття про умови міцності, жорсткості та стійкості стрижнів при різних видах деформацій; основи проектування.

#### Структура курсу

##### Змістовий модуль 1.

Основи теоретичної механіки

##### Тема 1. Вступ.

Зміст дисципліни «Теоретична та прикладна механіка». Значення курсу в формуванні майбутнього інженера, зв'язок з іншими дисциплінами. Стисла історія розвитку механіки. Методичні вказівки до вивчення курсу.

##### Тема 2. Основні поняття статички.

Закони Ньютона. Маса. Сила. В'язі та їх реакції. Аксиома в'язей.

**Тема 3. Плоска система сил.**

Система збіжних сил. Проекція сили на вісь та на площину. Пара сил та її момент. Момент сили відносно центра. Теорема про паралельний перенос сили.

**Тема 4. Система сил, розташованих в одній площині.**

Плоска система сил, головний вектор та головний момент. Умови та рівняння рівноваги плоскої системи сил. Різні форми рівняння рівноваги плоскої системи сил.

**Тема 5. Кінематика точки.**

Закон руху точки в різних формах. Векторна похідні та її властивості.

Швидкість та прискорення точки та її обчислення за законом руху у векторній та координатній формах. Рівномірний та рівнозмінний рух точки.

**Тема 6. Основні види руху тіла.**

Поступальний рух твердого тіла. Обертальний рух тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення. Рівномірне та рівнозмінне обертання тіла.

Швидкість та прискорення точок тіла в обертальному русі. Плоско-паралельний рух.

**Тема 7. Проекції прискорення на натуральні осі.**

Визначення модуля та напрямку тангенціального і нормального прискорення при обертальному русі точки.

**Змістовий модуль 2.**

Основи теорії механізмів та машин

**Тема 1. Структура та класифікація механізмів.**

Кінематична пара та її класифікація. Кінематичний ланцюг та його структурна формула. Структурна класифікація плоских механізмів. Основні види механізмів.

**Тема 2. Кінематичне дослідження механізмів.**

Задачі та методи кінематичного дослідження механізмів. Побудова планів швидкостей та прискорень. Графоаналітичний метод дослідження 4-х ланкового важільного механізму II-го класу.

**Тема 3. Силове дослідження механізмів.**

Основні види силового дослідження механізмів. Сили, що діють у машинах. Визначення сил інерції. Силевий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили за методом Жуковського

**Тема 4. Силевий розрахунок плоских механізмів.**

Основні види силового дослідження механізмів. Сили, що діють в машинах. Визначення сил інерції. Визначення зрівноваженої сили методом Жуковського.

**Змістовий модуль 3**

Основні положення опору матеріалів

**Тема 1. Основні гіпотези науки про опір матеріалів. Розтяг та стиск.**

Зовнішні та внутрішні сили. Основні гіпотези та припущення опору матеріалів. Метод перерізів. Поняття про напруження. Закон Гука. Побудова епюр поздовжніх сил. Напруження та деформація при розтяганні (стисканні). Умова міцності та жорсткості. Діаграма розтягання матеріалів. Механічні властивості матеріалів. Твердість.

**Тема 2.** Зсув. Геометричні характеристики плоских перерізів. Кручення.

Напружений стан при зсуві. Напруження та деформація при зсуві. Контактні напруження. Зминання. Статичні моменти площі. Моменти інерції та моменти опору плоских перерізів. Визначення моментів інерції та моментів опору складних плоских перерізів. Епюра крутних моментів, напруження при крученні. Деформації і розрахунки на міцність та жорсткість при крученні.

**Тема 3.** Згинання.

Внутрішні силові фактори при згинанні балок. Диференційні залежності та побудова епюр внутрішніх силових факторів у балках при згинанні. Нормальні та дотичні напруження при згинанні. Розрахунки на міцність та визначення деформацій при згинанні.

**Тема 4.** Складний опір. Стійкість стиснених стержнів.

Згинання із розтягом (стиском). Згинання із крученням. Косе згинання. Критична сила. Формула Ейлера. Критичні напруження. Розрахунок критичної сили при напруженнях, що перевищують межу пропорційності.

**Тема 5.** Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні.

Побудова епюри сумарних напружень. Умова міцності у загальному випадку неплоского згинання.

#### **Змістовий модуль 4.**

Основи теорії деталей машин.

**Тема 1.** Основи проектування деталей машин.

Основні критерії працездатності, надійності та розрахунку деталей машин. Вибір припустимого напруження та коефіцієнта запасу міцності в машино- та приладобудуванні. Стандартизація деталей машин. Машинобудівельні матеріали. Жорсткість поверхонь деталей машин. Допуски і посадки. Технологічність деталей машин.

**Тема 2.** Передачі.

Загальні відомості про зубчасті передачі. Матеріали та конструкції зубчастих і черв'ячних передач. Види руйнування зубчастих коліс, кінематичний та силовий розрахунки передач. Планетарні зубчасті передачі.

**Тема 3.** Вали та підшипники.

Призначення, конструкція та матеріал валів. Критерії працездатності та розрахунки. Розрахунок на статичну міцність та опір втомлення. Розрахунок на

жорсткість. Конструкція та матеріали підшипників. Установлення, змащування та ущільнення підшипників. Розрахунок підшипників ковзання та кочення.

**Тема 4.** Матеріалознавство, як наука, що вивчає властивості матеріалів. Вплив історії матеріалу (обробки) на структуру та властивості матеріалу. Методи науки матеріалознавство.

**Тема 5.** Використання науки матеріалознавство.

Аналіз відмов різних машин та апаратів. Створення композитних матеріалів. Види покриттів.

Курс буде складатися з 6 кредитів, паралельно з лекційним курсом студенти матимуть практичні заняття, розрахунково-графічні завдання. Кожне з занять буде присвячено засвоєнню теоретичного матеріалу та набуттю практичних навичок.

### **Результати навчання.**

#### **Загальні компетентності:**

- K3.01 Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу.
- K3.02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K3.03 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

#### **фахові компетентності:**

- КС.06 Здатність продемонструвати практичні інженерні навички.
- КС.08 Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів
- КС.09 Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

#### **Очікуванні програмні результати навчання:**

- |        |                                                                                                                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПРН.01 | Демонструвати володіння логікою та методологією наукового пізнання.                                                                                        |
| ПРН.06 | Знати вимоги галузевих нормативних документів                                                                                                              |
| ПРН17  | Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення. |
| ПРН25  | Володіти і застосовувати системи якості продукції, методи її забезпечення та контролю                                                                      |

#### **Оцінювання**

Для студентів денної форми навчання: усне опитування на практичних заняттях, аудиторні контрольні робота, тестування. Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи, іспит.

При цьому перевага надається оригінальним рішенням, спрямованим на досягнення певного рівня ефективності.

У разі відвідування всіх занять і своєчасного виконання всіх частин розрахунково-графічних завдань може бути використана наступна схема оцінювання (за засвоєння тем курсу):

| Поточне тестування та самостійна робота |    |    |    |    |    |    |                      |    |    |    |    | Сума |
|-----------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----------------------|----|----|----|----|------|
| Змістовий модуль № 1                    |    |    |    |    |    |    | Змістовий модуль № 2 |    |    |    |    |      |
| T1                                      | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T1                   | T2 | T3 | T4 | T5 |      |
| T1                                      | T2 | T3 | T4 |    |    |    | T1                   | T2 | T3 | T4 | T5 |      |

У разі невідвідування певних тем та несвоєчасного виконання розділів оцінка може знижуватися шляхом віднімання певної кількості балів у відповідності до вищевказаної таблиці. Зниження оцінки може бути скомпенсоване шляхом відпрацювання пропущених занять та виконання додаткових завдань.

**Академічна доброчесність:** студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших здобувачів освіти. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.

### Література:

1. С.М. Тарг. Скорочений курс теоретичної механіки . -М.: Наука. -2001. -478 с.
2. И.И. Артоболевский. Теория механизмов и машин. -М.: Наука. - 1975.- 598 с.
3. Г.С. Писаренко, О.П. Квітка, С.С. Уманський. Опір матеріалів. - К.: Вища школа,- 1993.-556 с.
4. В.Т. Павлице. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. - К.: -
5. Сборник заданий для курсовых работ по теоретический маханике. / Под ред. Яблонского А.А. - М: Интеграл-пресс. -2002. — 382 с.
6. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учеб. пособие. - М.: Наука. - 1986. - 448 с.
7. Артоболевский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. - М.: Наука. 1973,- 256 с.
8. Методичні вказівки і завдання до практичних робіт з курсу «Теоретична та прикладна механіка» для студентів денної форми навчання спеціальностей: 131 «Прикладна механіка» (частина 1, частина 2) ( В.Г. Шевченко, А.Д.Фурсіна, С.Ю.Кружнова) - Запоріжжя: НУЗП. - 2019. -26 с.;22с.