

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА

Кафедра Механіки



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

*[Handwritten signature]*

2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА

спеціальність (напрямок підготовки) 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

освітня програма (спеціалізація) «Електричні та електронні апарати»  
(назва спеціалізації)

інститут, факультет Фізико-технічний, електротехнічний  
(назва інституту, факультету)

Мова навчання українська

2022 рік

Робоча програма з дисципліни «Технічна механіка» для студентів спеціальності  
(назва навчальної дисципліни)

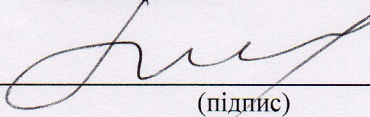
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».  
освітня програма (спеціалізація) «Електричні та електронні апарати»  
« 29 » серпня 2022 року – 26 с.

Розробники: Фурсіна А. Д., доцент каф. механіки, к.т.н.  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Механіка»

Протокол від « 29 » серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри «Механіка»

  
(підпис)

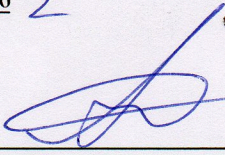
Шевченко В.Г.  
(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією електротехнічного факультету за на-  
прямом підготовки (спеціальністю) 141 «Електроенергетика, електротехніка  
та електромеханіка»

Протокол від « 22 » Вересня 2022 року № 2

« 22 » Вересня 2022 року

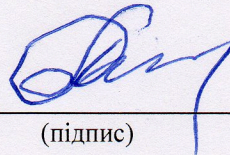
Голова

  
(підпис)

Антонов М.Л.  
(прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми «Електричні машини і апа-  
рати»

Керівник групи

  
(підпис)

Андрієнко П.Д.  
(прізвище та ініціали)

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напрямок підготовки), освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань <b>14 «Електрична інженерія»</b> Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <b>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</b>	Обов'язкова	
Модулів 2	Освітня програма <b>«Електричні та електронні апарати»</b>	Рік підготовки:	
Змістових модулів 4		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин: 120	Освітній ступінь: бакалавр	III	III
		Лекції	
		30 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	8 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		30 год.	102 год.
	Індивідуальні завдання:		
	30 год		
	Вид контролю: іспит		
Тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних 4; - самостійної роботи студента 4			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 50% до 50%;  
для заочної форми навчання – 8% до 92%.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** полягає в 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

### **Основні задачі вивчення дисципліни:**

- формування у студентів комплексних знань та практичних навичок в галузі теоретичної та технічної механіки;
- розвиток вміння кваліфікованого використання технічних та технологічних рішень, які використовуються в галузі, в рамках даної дисципліни.

**Перелік запланованих результатів навчання з дисципліни у співвідношенні з запланованими результатами оволодіння навчальною програмою.**

Запланованими результатами навчання з дисципліни є знання, вміння, та досвід діяльності, що характеризують рівень формування компетенцій.

### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електротехніки й електромеханіки і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності**

ЗК1 Здатність застосовувати знання і розуміння на практиці у спосіб, який вказує на професійний підхід розв'язання проблем у галузі електричної інженерії.

### **Фахові компетентності**

ФК17 Здатність визначати механічні навантаження на окремі деталі та вузли електромеханічних пристроїв, що виникають при експлуатації електричних та електронних апаратів.

**Очікувані програмні результати навчання:**

ПРН16. Визначати принципи побудови та нормального функціонування елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів та систем.

ПРН18. Оцінювати параметри роботи електротехнічного, електроенергетичного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем та розробляти заходи щодо підвищення їх енергоефективності та надійності.

ПРН20. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексів і систем.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Семестр 1

#### Змістовий модуль 1.

#### Основи теоретичної механіки

##### Тема 1. Вступ.

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

##### Тема 2. Основи і 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. Обертальних 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. Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили за методом Жуковського

**Тема 4.** Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя.

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 та 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





1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Тема 7.</b> Проекції прискорення на натуральній осі						1						
Разом за змістовим модулем 1	29	7	6		10	6	29	2	2			25
<b>Змістовий модуль 2. Основи теорії механізмів та машин</b>												
<b>Тема 1.</b> Структура та класифікація механізмів		2	4		5	2						
<b>Тема 2.</b> Кінематичне дослідження механізмів		2										
<b>Тема 3.</b> Силове Дослідження механізмів		1										
<b>Тема 4.</b> Силовий розрахунок плоских механізмів						2						
Разом за змістовим модулем 2	18	5	4		5	4	18	2	2			14
Усього годин	47	12	10		15	10	47	4	4			39
<b>Семестр 1 Модуль 2</b>												
<b>Змістовий модуль 3. Основні положення опору матеріалів</b>												
<b>Тема 1.</b> Основні гіпотези науки про опір матеріалів. Розтяг стиск		4	4		5	4						
<b>Тема 2.</b> Зсув. Геометричні характеристики плоских перерізів. Кручення		4	8		5	4						
<b>Тема 3.</b> Згинання		2	8		5	4						
<b>Тема 4.</b> Складний опір. Стійкість стиснених стержнів		1										
<b>Тема 5.</b> Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні.						4						
Разом за змістовим модулем 3	62	11	20		15	16	62	4	2			56

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 4. Основи теорії деталей машин</b>												
<b>Тема 1.</b> Основи проектування деталей машин		2										
Тема 2. Передачі		2										
<b>Тема 3.</b> Вали та підшипники		1										
<b>Тема 4.</b> З'єднання деталей		1										
<b>Тема 5.</b> Загальні відомості про з'єднання деталей		1				4						
Разом за змістовим модулем 4	11	7				4	11	2	2			7
Усього за модулем 2	73	18	20	-	15	20	73	6	4			63
Усього годин	120	30	30		30	30	120	10	8			102

### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачені програмою	
2		

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Довільна плоска система сил	2
2	Визначення траєкторії, швидкості та прискорення точки при координатному способі задавання її руху	4
3	Структурний аналіз плоских механізмів	4
4	Побудова епюр поздовжніх сил та нормальних напружень	4
5	Геометричні характеристики плоских перерізів	4
6	Побудова епюр крутних моментів	4
7	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	8
	Усього годин	30

## 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачені програмою	
2		
...		

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівняння рівноваги плоскої системи сил	2
2	Криволінійний рух точки	2
3	Проекції прискорення на натуральні осі	2
4	Кінематичні пари та їх класифікація	2
5	Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили методом Жуковського	2
6	Види деформацій стержня	4
7	Визначення геометричних характеристик поперечного перерізу стержня	4
8	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	4
9	Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні. Побудова епюри сумарних напружень. Умова міцності у загальному випадку неплоского згинання	4
10	Загальні відомості та розрахунок різьбових, штифтових та шпоноківих з'єднань	4
	Разом	30

## 9. Індивідуальні завдання

### Теми розрахунково-графічних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення реакцій опор твердого тіла	5
2	Визначення швидкостей та прискорень точок твердого тіла при поступальному та обертальному рухах	5
3	Структурний аналіз багатоланцюгового механізму	5
4	Побудова епюр поздовжніх сил та нормальних напружень	5
5	Побудова епюр крутних моментів	5
6	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	5
	Усього годин	30

## **10 Методи навчання**

1. Обов'язкові заняття: лекції, практичні заняття та лабораторні роботи:
  - розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
  - пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
  - бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових понять;
  - ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
  - практична робота – для закрплення набутих знань у розв'язанні практичних завдань;
  - індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
  - дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
  - проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.
2. Дистанційне навчання здійснюється за допомогою сайту інтернету, Moodle, Google Meet, Zoom, G-mail, мобільних додатків – Viber, Telegram.

## **11. Очікувані результати навчання з дисципліни**

Згідно Додатку до постанови Кабінету міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1341 Національна рамка кваліфікацій та вимогами освітньо-професійної програми, здобувачі вищої освіти повинні засвоїти :

ПРН16. Визначати принципи побудови та нормального функціонування елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів та систем.

ПРН18. Оцінювати параметри роботи електротехнічного, електроенергетичного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем та розробляти заходи щодо підвищення їх енергоефективності та надійності.

ПРН20. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексів і систем.

## **12. Засоби оцінювання**

Для студентів денної форми навчання: усне опитування на практичних заняттях, аудиторні контрольні роботи, тестування за змістовими модулями, захист лабораторних робіт, захист розрахунково-графічних завдань. Оцінювання здійснюється за фактом виконання усіх розділів самостійної роботи по вивченню ку-

рсу «Технічної механіки» та виконання розрахунково-графічних завдань. За результатами двох рубіжних контролів, перевірок виконання РГЗ та теоретичних знань робиться висновок щодо проведення іспиту за розкладом.

### Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота											Сума
Змістовий модуль № 1						Змістовий модуль № 2					
T1	T2	T3	T4			T1	T2	T3	T4		100

### 13. Критерії оцінювання

Підсумковий контроль з освітнього компонента може здійснюватись у формах семестрового екзамену (з можливістю урахування результатів проміжного (рубіжного) контролю), захисту курсового проекту / роботи чи звіту з практики або заліку в терміни, встановлені індивідуальним навчальним планом здобувача. Семестровий екзамен, відповідно до програми освітнього компонента, може відбуватись в усній чи письмовій формі комп'ютерного тестування. Оцінка за залік визначається за результатами поточного та проміжного (рубіжного) контролю і не передбачає проведення окремого заходу та присутності здобувача. Підсумковий контроль проводиться для оцінювання досягнення здобувачем результатів навчання, визначених програмою освітнього компонента та (у випадку іспитів, курсових проектів / робіт, звітів з практики) рівня сформованості цих результатів.

Оцінка підсумкового контролю визначається за 100-бальною шкалою (для іспитів, диференційованих заліків, курсових проектів / робіт, звітів з практики) або за двобальною шкалою «зараховано – не зараховано» (для заліків). Оцінка підсумкового контролю може враховувати результати поточного та проміжного (рубіжного) контролю у порядку, визначеному програмою освітнього компонента.

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінка від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною шкалою. Межею незадовільного навчання за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище або оцінки «зараховано» передбачає отримання позитивних оцінок за всіма визначеними програмою освітнього компонента обов'язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю.

## 14. Рекомендована література

### Базова

1. С.М. Тарг. Стислий 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.Л. Квітка, С.С. Уманський. Опір матеріалів. - К.: Вища школа,- 1993.-556 с.
4. В.Т. Павлице. Основи конструювання та розрахунків деталей машин. - К.: - 1993.-556 с.

### Допоміжна

1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретический механике. / Под ред. Яблонского А.А. - М: Интеграл-пресс. -2002. — 382 с.
2. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учеб. пособие. - М.: Наука. - 1986. - 448 с.
3. Артоболевский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. - М.: Наука. 1973,- 256 с.

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.

4. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Прикладна механіка» для студентів немеханічних спеціальностей заочної форми навчання /Укл.: А.Д.Фурсіна, С.Ю.Кружнова – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022 – 22 с.

5. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу«Теоретична та прикладна механіка» (Розрахунок курсового проекту з ТММ) для студентів денної форми навчання спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка /Укл.: С.Ю.Кружнова, А.Д.Фурсіна – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022 – 15 с.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра \_\_\_\_\_ «Механіка» \_\_\_\_\_  
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технічна механіка  
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Електричні та електронні апарати  
(назва освітньої програми)

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  
(найменування спеціальності)

Галузь знань: 14 Електрична інженерія  
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Затверджено на засіданні кафедри  
Електроенергетика, електротех-  
ніка та електромеханіка  
(найменування кафедри)

Затверджено на засіданні кафедри  
Механіка  
(найменування кафедри)

Протокол № 2 від 22 вересня 2022 р.

Протокол № 1 від 29 серпня 2022 р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<i>Технічна механіка</i> <i>(обов'язкова)</i>
<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
<b>Викладач</b>	<i>Фурсіна Анна Дмитрівна, канд. техн. наук, доцент кафедри «Механіка»</i>
<b>Контактна інформація викладача</b>	<i>Фурсіна А.Д.:</i> <i>Телефон: 066-18-99-143</i> <i>G-mail: <a href="mailto:fursina.anna@gmail.com">fursina.anna@gmail.com</a></i>
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	<i>Згідно розкладу аудиторії: 181, 183, 174</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>Загальна кількість кредитів – 6;</i> <i>годин – 120: лекції – 30, практичних – 30,</i> <i>самостійна робота – 30,</i> <i>індивідуальна робота – 30</i> <i>вид контролю – залік.</i>
<b>Консультації</b>	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
Курс Технічна механіка базується на знаннях, що отримані при вивченні дисциплін «Математика», «Фізика», «Хімія».	
Дисципліна складає необхідний фундамент для вивчення механічних розділів спецдисциплін на вищих курсах та виконання курсових та дипломної робіт.	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
Предметом навчальної дисципліни є вивчення основ статички та кінематики твердого тіла, структурного, кінематичного та динамічного аналізів стержневого механізму, умови міцності та жорсткості деталей машин, види механічних передач та основи їх розрахунку.	
<i><u>інтегральна компетентність:</u></i>	
Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі, та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі енергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	
<i><u>загальні компетентності:</u></i>	
ЗК1 Здатність застосовувати знання і розуміння на практиці у спосіб, який вказує на професійний підхід розв'язання проблем у галузі електричної інженерії.	
<i><u>фахові компетентності:</u></i>	



ФК17 Здатність визначати механічні навантаження на окремі деталі та вузли електромеханічних пристроїв, що виникають при експлуатації електричних та електронних апаратів.

очікувані програмні результати навчання:

ПРН16. Визначати принципи побудови та нормального функціонування елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів та систем.

ПРН18. Оцінювати параметри роботи електротехнічного, електроенергетичного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем та розробляти заходи щодо підвищення їх енергоефективності та надійності.

ПРН20. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексів і систем.

#### **4. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Мета: дати студенту знання з основ побудови механізмів, методів їх розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість, побудови розрахункових схем, структурного та кінематичного аналізу механізмів

#### **5. Завдання вивчення дисципліни**

Майбутній спеціаліст (бакалавр, інженер) повинен отримати усі необхідні знання, які є основою для подальших розрахунків усіх елементів механізму на міцність, забезпечення необхідних кінематичних та динамічних характеристик механізму, основою проектування та побудови будь-яких механізмів. Знання технічної механіки необхідні не тільки інженерам–конструкторам, які проектують машини, а й інженерам, що займаються їхнім виготовленням і експлуатацією. Вони повинні добре знати основні механізми, принципи їхньої роботи, найважливіші кінематичні та динамічні властивості. У процесі експлуатації машини завжди можуть виникнути неполадки. Усунути їх, а в деяких випадках дати завдання на проектування нової машини чи вдосконалення існуючої, може тільки інженер, який добре знає властивості механізмів, їхню будову і взаємодію у машині. Без знань технічної механіки, разом з іншими загальноосвітніми дисциплінами, такими як вища математика, фізика, теоретична механіка, , нарисна геометрія та креслення, неможливо спроектувати надійну машину, яка б забезпечувала надійну роботу протягом визначеного терміну.

#### **6. Зміст навчальної дисципліни**

Дисципліна складається з 4-х змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Основи теоретичної механіки.

Змістовий модуль 2. Основи теорії механізмів та машин

Змістовий модуль 3. Основні положення опору матеріалів

Змістовий модуль 4. Основи теорії деталей машин

Загальний обсяг дисципліни 4 кредити

## **7. План вивчення навчальної дисципліни**

### ***Змістовий модуль 1.***

**Тема 1.** Вступ.

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

**Тема 2.** Основи і 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. Обертальних 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. Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили за методом Жуковського

**Тема 4.** Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя.

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 та 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 втомлюванню. Розрахунок на жорсткість. Конструкція та матеріали підшипників. Установлення, змашування та ущільнення підшипників. Розрахунок підшипників ковзання та кочення.

### Тема 4. З'єднання деталей машин.

Загальні відомості про з'єднання деталей.

### Тема 5. Розрахунок з'єднань.

Загальні відомості про розрахунок зварювальних, різьбових, штифтових, шпонкових з'єднань.

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівняння рівноваги плоскої системи сил	2
2	Криволінійний рух точки	2
3	Проекції прискорення на натуральні осі	2
4	Кінематичні пари та їх класифікація	2
5	Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили методом Жуковського	2
6	Види деформацій стержня	4
7	Визначення геометричних характеристик поперечного перерізу стержня	4
8	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	4
9	Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні. Побудова епюри сумарних напружень. Умова міцності у загальному випадку неплоского згинання	4
10	Загальні відомості та розрахунок різьбових, штифтових та шпонкових з'єднань	4

	Разом	30
<b>9. Індивідуальні завдання</b>		
<b>Теми розрахунково-графічних робіт</b>		
№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення реакцій опор твердого тіла	5
2	Визначення швидкостей та прискорень точок твердого тіла при поступальному та обертальному рухах	5
3	Структурний аналіз багатоланцюгового механізму	5
4	Побудова епюр поздовжніх сил та нормальних напружень	5
5	Побудова епюр крутних моментів	5
6	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	5
	Усього годин	30
<b>10. Система та критерії оцінювання курсу</b>		
<p>Максимальна сума оцінювання – 100 балів.</p> <p>Ці бали дійсні у разі дотримання термінів виконання і захисту лабораторних робіт, відсутності пропусків лекційних, лабораторних занять.</p> <p>У разі відсутності студента на занятті оцінка знижується на 5 балів за кожен пропуск.</p> <p>У разі не виконання терміну захисту лабораторної або практичної роботи оцінка знижується на 10 балів за кожну роботу.</p>		
<b>11. Політика курсу</b>		
<p>Студентоцентроване, проблемно-орієнтоване навчання, ініціативне самонавчання. Технології очного, змішаного та дистанційного навчання (онлайн, електронного – Moodle, Google Meet, Zoom, E-mail, мобільного – Viber, Telegram) та інших.</p> <p><u>Основи академічної доброчесності:</u> студент не повинен давати приводу засумніватися викладачеві в самостійності виконання будь-якого завдання. Теоретичні матеріали, які були взяті з літератури або Інтернету повинні мати посилання на першоджерело.</p> <p style="text-align: right;"><i>Плагіат при виконанні завдання не допускається!</i></p>		
<b>12. Літературне та методичне забезпечення</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. С.М. Тарг. Стислий курс теоретичної механіки . -М.: Наука. -2001. -478 с.</li> <li>6. И.И. Артоболевский. Теория механизмов и машин. -М.: Наука. - 1975.- 598 с.</li> <li>7. Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, С.С. Уманський. Опір матеріалів. - К.: Вища школа,- 1993.-556 с.</li> <li>8. В.Т. Павлице. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. - К.: - 1993.-556 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Допоміжна</b></p> <p>1.Сборник заданий для курсовых работ по теоретический механике. / Под ред.</p>		

- Яблонского А.А. - М: Интеграл-пресс. -2002. — 382 с.
- 2 Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учеб. пособие. - М.: Наука. - 1986. - 448 с.
- 3 Артоболовский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. - М.: Наука. 1973,- 256 с.
4. 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.
5. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Прикладна механіка» для студентів немеханічних спеціальностей заочної форми навчання /Укл.: А.Д.Фурсіна, С.Ю.Кружнова – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022 – 22 с.
6. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу«Теоретична та прикладна механіка» (Розрахунок курсового проєкту з ТММ) для студентів денної форми навчання спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка /Укл.: С.Ю.Кружнова, А.Д.Фурсіна – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022 – 15 с.
-