

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра Механіки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор НУ «Запорізька політехніка»

“ 31 ” лютого 2020 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ТЕОРЕТИЧНА І ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА**

галузь знань 13 «Механічна інженерія»  
спеціальність (напрямок підготовки) 132 «Матеріалознавство»  
освітня програма (спеціалізація)  
«Композиційні та порошкові матеріали, покриття»  
(назва спеціалізації)  
інститут, факультет ФТІ, БАД  
(назва інституту, факультету)

Мова навчання українська

2020 рік

Робоча програма з дисципліни «Теоретична і прикладна механіка» для студентів галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальності 132 «Матеріалознавство».  
(назва навчальної дисципліни)

«    »                      2020 року- 18    с.

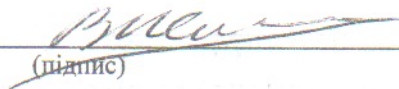
Розробник: Фурсіна А. Д., доцент каф. механіки, к.т.н.  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма складена на основі програм, розроблених Інститутом інноваційних технологій та змісту освіти МОНМС України („Збірник навчальних програм нормативних дисциплін освітньо-професійної підготовки бакалаврів галузі знань „Машинобудування та металообробка“, Київ.-2011 р.).

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Механіка»

Протокол від « 23 » січня 2020 року № 6

Завідувач кафедри (циклової, предметної комісії) «Механіка»

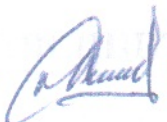
  
(підпис)

Шевченко В.Г.  
(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією факультету будівництва, архітектури та дизайну за напрямом підготовки (спеціальністю 132 «Матеріалознавство»

Протокол від « 31 » січня 2020 року № 4

«    »                      2020 року

Голова  (Савченко В.О.)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми «Композиційні та порошкові матеріали, покриття»

Керівник групи



(Мітяєв О.А.)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напрямок підготовки), освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 6	Галузь знань <b>13 «Механічна інженерія»</b> Спеціальність (напрямок підготовки) <b>132 «Матеріалознавство»</b>	Нормативна (за вибором)	
Модулів 2	Спеціалізація <b>«Композиційні та порошкові матеріали, покриття»</b>	Рік підготовки:	
Змістових модулів 4		1-й , 2-й	1-й , 2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин: 180	Освітній ступінь: бакалавр	II- III	II- III -
		Лекції	
		56 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		28 год.	8 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		66 год.	162 год.
		Індивідуальні завдання:	
	30 год		
	Вид контролю: залік, іспит		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 46% до 54%;  
для заочної форми навчання – 10% до 90%.

## 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 прикладної 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. Перелік компетенцій наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. – Сформовані компетентності

Назва спеціальності та напряму підготовки	Шифр компетентності	Назва компетентності	Складові компетентності
132 «Матеріалознавство» Спеціалізація «Композиційні та порошкові матеріали, покриття»	КЗ.01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	<p><b>Знання</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>реакцій в'язей, умов рівноваги систем сил, теорії пар сил;</li> <li>кінематичних характеристик точки, основ теорії механізмів і машин; побудови планів швидкостей та прискорень; геометричних характеристик плоских перерізів стрижнів;</li> <li>умов міцності та жорсткості при різних видах деформації стрижнів;</li> <li>основних критеріїв працездатності та надійності деталей машин; види передач;</li> <li>з'єднання деталей</li> </ul>
	КЗ.02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	
	КЗ.03	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	
	КС.04	Здатність працювати в групі над великими інженерними проектами у сфері матеріалознавства.	
	КС.06	Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань.	
	КС.08	Здатність застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності	
	КС.09	Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.	
			<b>Вміння</b>
			використовувати математичні методи та моделі в технічних прикладах
			<b>Оволодіння</b>
	КЗ.13	Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень.	методами математичного аналізу, що застосовуються в прикладній механіці.

### Очікуванні програмні результати навчання:

- ПРН.01 Демонструвати володіння логікою та методологією наукового пізнання.
- ПРН.04 Передавати свої знання, рішення і підгрунття їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі.
- ПРН.09 Уміти експериментувати та аналізувати дані.
- ПРН.14 Описувати будови металів, неметалів, композитів та функціональних матеріалів, методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.
- ПРН.15 Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.
- ПРН.16 Знати та застосовувати принципи проєктування нових матеріалів.
- ПРН.17 Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення.
- ПРН.18 Демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі.

## 1. Програма навчальної дисципліни

### Семестр 2

#### 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. Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили за методом Жуковського

**Тема 4.** Силовий розрахунок плоских механізмів.

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

**Семестр 3.****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 склад-

них 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.** 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.



## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Семестр 2 Модуль 1</b>												
Змістовий модуль 1. Основи теоретичної механіки												
<b>Тема 1.</b> Вступ (предмет, задачі та зміст дисципліни)	1	1										
<b>Тема 2.</b> Основні поняття статички	2	2										
<b>Тема 3.</b> Плоска система сил	11	3	4			4						
<b>Тема 4.</b> Система сил, розташованих в одній площині	13	4			5	4						
<b>Тема 5.</b> Кінематика точки	13	2	6		5							
<b>Тема 6.</b> Основні види руху тіла	4	4										
<b>Тема 7.</b> Проекції прискорення на натуральній осі	6	2				4						
Разом за змістовим модулем 1	50	18	10		10	12	45	2	2			41
<b>Змістовий модуль 2. Основи теорії механізмів та машин</b>												
<b>Тема 1.</b> Структура та класифікація механізмів	19	4	4		5	6						
<b>Тема 2.</b> Кінематичне дослідження механізмів	2	2										
<b>Тема 3.</b> Силове дослідження механізмів	2	2										
<b>Тема 4.</b> Силовий розрахунок плоских механізмів	8	2				6						
Разом за змістовим модулем 2	31	10	4		5	12	45	2	2			41
Усього годин	81	28	14		15	24	90	4	4			82

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Семестр 3 Модуль 3</b>												
<b>Змістовий модуль 3. Основні положення опору матеріалів</b>												
<b>Тема 1.</b> Основні гіпотези науки про опір матеріалів. Розтяг стиск	19	4	4		5	6						
<b>Тема 2.</b> Зсув. Геометричні характеристики плоских перерізів. Кручення	27	6	6		5	10						
<b>Тема 3.</b> Згинання	25	6	4		5	10						
<b>Тема 4.</b> Складний опір. Стійкість стиснених стержнів	2	2										
<b>Тема 5.</b> Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні.	10	2				8						
Разом за змістовим модулем 3	83	20	14		15	34	45	4	2			39
<b>Змістовий модуль 4. Основи теорії деталей машин</b>												
<b>Тема 1.</b> Основи проектування деталей машин	2	2										
<b>Тема 2.</b> Передачі	2	2										
<b>Тема 3.</b> Вали та підшипники	1	1										
<b>Тема 4.</b> З'єднання деталей	1	1										
<b>Тема 5.</b> Загальні відомості про з'єднання деталей	10	2				8						
Разом за змістовим модулем 4	16	8				8	45	2	2			41
Усього за модулем 2	99	28	14	-	15	42	90	6	4			80
Усього годин	180	56	28		30	66	180	10	8			162

## 2. Теми семінарських занять

Не передбачено програмою.

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Довільна плоска система сил	4
2	Визначення траєкторії, швидкості та прискорення точки при координатному способі задавання її руху	6
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	2
7	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	4
	Усього годин	28

### 7. Теми лабораторних занять

Не передбачено програмою.

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівняння рівноваги плоскої системи сил	4
2	Криволінійний рух точки	4
3	Проекції прискорення на натуральні осі	4
4	Кінематичні пари та їх класифікація	6
5	Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили методом Жуковського	6
6	Види деформацій стержня	6
7	Визначення геометричних характеристик поперечного перерізу стержня	10
8	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів	10
9	Визначення небезпечної точки перерізу бруса при складному згинанні. Побудова епюри сумарних напружень. Умова міцності у загальному випадку неплоского згинання	8
10	Загальні відомості та розрахунок різьбових, штифтових та шпоноківих з'єднань	8
	Разом	66

## 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. Лекційні заняття.
2. Проведення практичних робіт.
3. Консультації з навчальної дисципліни.

### 11 Методи контролю

1. Поточне тестування на практичних роботах.
2. Співбесіди під час консультацій.
3. Опитування при проведенні заліку.

### 12. Розподіл балів, які отримують студенти

#### Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота											Сума	
Змістовий модуль № 1						Змістовий модуль № 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T1	T2	T3	T4	T5	100
T1	T2	T3	T4				T1	T2	T3	T4	T5	

#### Приклад виконання курсового проекту (роботи)

Не передбачено програмою.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTB	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Методичне забезпечення

1. Підручники [1], [2], [3], [4].
2. Методичні вказівки [4].

### 14. Рекомендована література

#### Базова

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.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 маханике. / 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.
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.

**СИЛАБУС****ТЕОРЕТИЧНА І ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА**

**Тип:** нормативна

**Курс (рік навчання):** 1-й, 2-й

**Семестр:** 2-й,3-й

**Кредити:** 6

**Викладач:** Фурсіна Анна Дмитрівна, к.т.н., доцент

**Розподіл годин:** загальна кількість 180 годин (денна форма навчання – 56 годин лекцій, 28 годин практичних занять, 66 годин самостійної роботи, 30 годин індивідуальних занять; заочна форма навчання – 10 годин лекцій, 8 годин практичних занять, 162 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. Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення зрівноваженої сили за методом Жуковського

**Тема 4.** Силовий 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 матері-

алів. 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. Етюра 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.** 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.

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:**

КЗ.01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ.02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ.03 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

#### **фахові компетентності:**

КС.04 Здатність працювати в групі над великими інженерними проєктами у сфері матеріалознавства.

КС.06 Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань.

КС.08 Здатність застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності

КС.09 Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

КЗ.13 Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень.

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

- ПРН.01 Демонструвати володіння логікою та методологією наукового пізнання.
- ПРН.04 Передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі.
- ПРН.09 Уміти експериментувати та аналізувати дані.
- ПРН.14 Описувати будови металів, неметалів, композитів та функціональних матеріалів, методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.
- ПРН.15 Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.
- ПРН.16 Знати та застосовувати принципи прєктування нових матеріалів.
- ПРН.17 Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення.
- ПРН.18 Демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі.

## Оцінювання

Для студентів денної форми навчання: усне опитування на практичних заняттях, аудиторні контрольні роботи, 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	100
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.Л. Квітка, С.С. Уманський. Опір матеріалів. - К.: Вища школа,- 1993.-556 с.
4. В.Т. Павлице. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. - К.: - 1993.-556 с.
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.