

**КИЇВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ АРХІТЕКТУРИ, БУДІВНИЦТВА
ТА УПРАВЛІННЯ**

Циклова комісія Конструктивних дисциплін
(Назва циклової комісії)

Відділення Будівельне
(Назва відділення)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора
з навчальної роботи
_____ **Тетяна КОСА**
« ____ » _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ
(Назва навчальної дисципліни)

Галузь знань **19 Архітектура та будівництво**

Спеціальність **192 Будівництво та цивільна інженерія**

Освітньо – професійна програма **Монтаж і обслуговування внутрішніх
санітарно-технічних систем і
вентиляції**

Освітньо – професійний ступінь **фаховий молодший бакалавр**

КИЇВ – 2025

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва навчальної дисципліни	Основи технічної механіки
Статус	Обов'язкова компонента освітньо–професійної програми
Форма навчання	денна
Мова викладання	українська
Кількість кредитів ЄКТС/ годин	4/120
Індивідуальне завдання (курсний проект, курсова робота)	не передбачено
Форма контролю	<i>залік</i>

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни «Основи технічної механіки» - є базою для вивчення спеціальних дисциплін та охоплює цілий комплекс. Вивчення деформацій реальних твердих тіл і основ розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість елементів будівельних конструкцій.

Завданням при **вивченні** навчальної дисципліни «Основи технічної механіки» є підготовка кваліфікованих спеціалістів, які здатні забезпечити самостійне розв'язування технічних задач, пов'язаних з раціональним використанням технічних засобів відповідно до конкретних умов.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення , аналізу та синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 9. Здатність застосовувати базові знання фундаментальних дисциплін в предметній області будівництва та цивільної інженерії, в обсязі необхідному для засвоєння загально-професійних дисциплін.

СК 1. Здатність користуватися нормативною, технічною і довідковою

літературою, дотримуватися вимог ДБН та ДСТУ під час проектування, виконання робіт в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК 2. Здатність читати та виконувати креслення, аналізувати схему будівель, знати роботу окремих типових елементів конструкцій та їх взаємодію.

СК 17. Здатність використовувати професійно-профільовані знання й практичні навички в галузі механіки, теплотехніки й термодинаміки, електротехніки та електроніки, магнетизму і оптики для дослідження технічних явищ і технологічних процесів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни формуються програмні результати навчання відповідно до **ОПШ**:

РН 8. Знати нормативні документи в галузі будівництва, архітектури і управлінської діяльності та грамотно застосовувати їх під час вирішення задач будівництва та цивільної інженерії.

РН 9. Виконувати робочі креслення, читати та корегувати їх, розуміти роботу відповідних конструктивних елементів будівель, споруд та інженерних систем.

РН 11. Застосовувати у професійній діяльності типові алгоритми розрахунків та правила конструювання конструктивних елементів об'єктів будівництва та інженерних систем, у тому числі з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

Очікувані результати навчання:

Технічна механіка

Тема 1. Основні поняття та аксіоми статyki

- розуміти та усвідомлювати завдання теоретичної механіки;
- користуватися основними поняттями теоретичної механіки;
- демонструвати зв'язок з іншими профільними предметами.

Тема 2. Плоска система збігаючихся сил

- розуміти та доводити додавання сил аналітичним способом;
- користуватися умовами рівноваги системи збігаючихся сил при

практичних вирішеннях;

- демонструвати можливість використання необхідності та достатності умов рівноваги;
- користуватися математичним апаратом при вирішенні задач.

Тема 3. Плоска система пар

- демонструвати знання усіх необхідних визначень та формул;
- використовувати знання математики та фізики при вирішенні задач.

Тема 4. Плоска довільна система сил

- розуміти та усвідомлювати форму аналітичних умов рівноваги довільної системи сил;
- формулювати три форми умов рівноваги довільної плоскої системи сил;
- записувати та пояснювати кожен вид умов рівноваги довільної системи сил, як аналітичні умови так і графічні умови;
- використовувати повністю математичний апарат при вирішенні задач.

Тема 5. Просторові системи сил

- формулювати основну теорему статички для довільної просторової системи сил;
- розуміти та аналітично визначати модуль та напрям головного вектора довільної просторової системи сил;
- формулювати необхідні і достатні умови рівноваги довільної просторової системи сил в аналітичній формі.

Тема 6. Центр ваги тіла

- демонструвати вміння визначати центр ваги складеного тіла;
- користуватись математичним апаратом для визначення центра ваги тіла.

Тема 7. Стійкість рівноваги

- використовувати знання умов обертання – види рівноваги;
- розуміти і усвідомлювати умови рівноваги;
- мати поняття статично визначених та статично невизначених систем.

Тема 8. Основні поняття кінематика

- демонструвати розуміння основних положень кінематики;

- володіти знаннями та формулами руху та швидкості;
- здійснювати пояснення визначення швидкості та прискорення точки при координатному способі завдання руху.

Тема 9. Основні поняття динаміки

- володіти знаннями основного закону динаміки;
- використовувати рівняння відносного руху матеріальної точки;
- пояснювати дві основні задачі динаміки матеріальної точки.

Тема 10. Основні положення опору матеріалів

- розуміти та усвідомлювати цілі та завдання опору матеріалів;
- демонструвати вміння визначати внутрішні сили, які можуть виникати у поперечному перерізі бруса;
- визначати основні види деформацій, які виникають під дією зовнішніх сил;
- користуватися методом перерізів.

Тема 11. Розтяг і стиск.

- пояснювати гіпотези плоских перерізів;
- визначати напруги в поперечному перерізі бруса;
- користуватися умовної міцності при розтязі та стискові.

Тема 12. Практичні розрахунки на зріз та зм'яття.

- володіти знаннями про внутрішні сили при зсуві;
- демонструвати знання деформації зминання.

Тема 13. Геометричні характеристики плоских перерізів.

- демонструвати знання визначення статичного моменту площі плоскої фігури, осьового, полярного моментами інерції;
- вміти визначати головні моменти інерції.

Тема 14. Вигин прямого бруса.

- демонструвати розуміння поняття згину прямого бруса;
- володіти знаннями по визначенню поперечної сили та згинального моменту в довільному перерізі бруса;

- вміти визначати точки найбільших нормальних напруг;
- пояснювати зв'язок між кривизною бруса, згинальним моментом та жорсткістю балки.

Тема 15. Стійкість центрально-стиснутих стержнів.

- розуміти суть повздожнього вигину;
- володіти поняттям критичної сили;
- вміти визначати коефіцієнт довжини;
- володіти знаннями для визначення гнучкості стержня;
- пояснювати суть розрахунку стиснених стержнів на повздожній згин.

Технічна механіка

Тема 1. Основні положення.

Мета предмету і його зв'язок з теоретичною механікою і іншими спеціальними дисциплінами.

Основні гіпотези властивостей матеріалів і характер деформацій.

Визначення внутрішніх сил методом перерізів. Внутрішні сили в поперечних перерізах бруса.

Поняття про напруження.

Тема 2. Розтяг і стиск.

Повздожня сила. Нормальні напруження в поперечних перерізах. Побудова епюр повздожніх сил і нормальних напружень.

Метод розрахунку по межовим станам. Розрахунковий опір, нормативний опір, коефіцієнти надійності по навантаженню, по матеріалу, по експлуатації, розрахункове навантаження, нормативне навантаження.

Розрахунок на міцність: перевірочний розрахунок, конструктивний розрахунок, визначення навантаження розрахункового чи нормативного.

Тема 3. Практичні розрахунки на зріз та зм'яття.

Деформація зсуву. Закон Гука для зсуву. Зминання. Допустимі напруги на зминання та розрахунок. Приклади розрахунку заклепкових, зварних з'єднань та дерев'яних сполучень.

Тема 4. Геометричні характеристики плоских перерізів.

Осьовий, полярний та відцентрований моменти інерції. Залежність між моментами інерції при повороті осей. Моменти інерції найпростіших перерізів. Головні осі інерції та головні моменти інерції. Залежність між осьовими моментами інерції відносно паралельних осей.

Тема 5. Вигин прямого бруса.

Внутрішні сили в і перерізі: поперечна сила і вигинаючий момент.

Побудова епюр поперечних сил і вигинаючих моментів для різних видів навантаження статично-визначених балок.

Епюра нормальних напружень в поперечному перерізі.

Поняття про момент опору.

Розрахунки балок по межовим станам; перевірка міцності, підбір перерізів, визначення навантаження.

Тема 6. Стійкість центрально-стиснутих стержнів.

Поняття про стійкість. Явище повздовжнього вигину. Критична сила. Критичне напруження. Гнучкість стержня.

Розрахунок центрально-стиснутих стержнів по межовим станам з використанням коефіцієнта повздовжнього вигину.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основні поняття та аксіоми статички

1.1. Основні поняття та аксіоми статички. Що є предметом вивчення механіки, механічний рух, матеріальна точка, система матеріальних точок, абсолютно тверде тіло, рівновага твердого тіла, поняття-сила, її проекції на осі, системи сил, сили зовнішні та внутрішні, зосереджені та розподілені їх одиниці вимірювання, проекції сил на осі, 4 обов'язкові аксіоми статички.

1.2. Аксіоми зв'язку, зв'язки, реакції зв'язку. Складання двох сил. Складання системи сил. Правило паралелепіпеда. Вільні та невольні ступінь вільності, кількість переміщень, в'язі, реакції в'язей, сили активні та пасивні, аксіома статички про звільнення від в'язей, поняття шарніра, напрям реакції

шарніра, ідеальний стержень, гнучкий зв'язок.

Тема 2. Плоска система збігаючих сил

2.1. Силувий багатокутник. Рівнодіюча системи збігаючихся сил. Геометрична умова рівноваги системи збігаючихся сил.

2.2. Проекція сил на вісь. Проекція сил на дві взаємно перпендикулярні вісі. Аналітичне визначення рівнодіючої ПЗСС.

Тема 3. Плоска система пар

Момент сили відносно точки. Момент пари. Властивості пари. Умови рівноваги пар.

Тема 4. Плоска довільна система сил

4.1. Приведення ПСДС до центру. Головний вектор та головний момент. Теорема Варіньона. Окремі випадки приведення ПСДС.

4.2. Умови і рівняння рівноваги ПСДС (3 види). Методика вирішення задач на рівновагу ПСДС.

4.3. Класифікація навантажень. Вирішення рівнянь на суми проєкцій сил на координати вісі і відносно точок. Основні види опорних балок, їх реакції.

Тема 5. Просторові системи сил

5.1. Момент сили відносно вісі. Приведення системи просторових сил до очікуваного центру. Умови рівноваги.

5.2. Вирішення задач по темі.

Тема 6. Центр ваги тіла

6.1. Центр паралельних сил та його координати. Формула координат центра ваги складених фігур. Положення центру ваги із віссю симетрії.

6.2. Визначення координат центра ваги перерізів, складених із простих геометричних фігур та перерізів стандартних профілів прокату.

Тема 7. Стійкість рівноваги

7.1. Стійка, нестійка, байдужа рівновага твердого тіла. Умови рівноваги твердого тіла, яке має опорну площину.

7.2. Момент перекидний і момент утримуючий. Коефіцієнт стійкості.

Тема 8. Основні поняття кінематика

8.1. Основні поняття кінематики. Кінематичні поняття: спокій і рух, простір і час, траєкторія шляху і відстань

8.2. Кінематика точки. Вид руху точки по заданій траєкторії в залежності від її прискорення. Визначення параметрів руху точки по заданій траєкторії для будь-якого виду руху.

Тема 9. Основні поняття динаміки

Основні поняття та аксіоми динаміки. Закон інерції, закон пропорційності сили і прискорення, закон рівності дії і протидії, закон незалежності дії сил.

Тема 10. Опір матеріалів

Мета предмету і його зв'язок з теоретичною механікою і іншими спеціальними дисциплінами.

Основні гіпотези властивостей матеріалів і характер деформацій.

Визначення внутрішніх сил методом перерізів. Внутрішні сили в поперечних перерізах бруса.

Поняття про напруження.

Тема 11. Розтяг і стиск.

Повздовжня сила. Нормальні напруження в поперечних перерізах. Побудова епюр повздовжніх сил і нормальних напружень.

Метод розрахунку по межовим станам. Розрахунковий опір, нормативний опір, коефіцієнти надійності по навантаженню, по матеріалу, по експлуатації, розрахункове навантаження, нормативне навантаження.

Розрахунок на міцність: перевірочний розрахунок, конструктивний розрахунок, визначення навантаження розрахункового чи нормативного.

Тема 12. Практичні розрахунки на зріз та зм'яття.

Деформація зсуву. Закон Гука для зсуву. Зминання. Допустимі напруги на зминання та розрахунок. Приклади розрахунку заклепкових, зварних з'єднань та дерев'яних сполучень.

Тема 13. Геометричні характеристики плоских перерізів.

Осьовий, полярний та відцентрований моменти інерції. Залежність між моментами інерції при повороті осей. Моменти інерції найпростіших перерізів. Головні осі інерції та головні моменти інерції. Залежність між осьовими моментами інерції відносно паралельних осей.

Тема 14. Вигин прямого бруса.

Внутрішні сили в і перерізі: поперечна сила і вигинаючий момент.

Побудова епюр поперечних сил і вигинаючих моментів для різних видів навантаження статично-визначених балок.

Епюра нормальних напружень в поперечному перерізі.

Поняття про момент опору.

Розрахунки балок по межовим станам; перевірка міцності, підбір перерізів, визначення навантаження.

Тема 15. Стійкість центрально-стиснутих стержнів.

Поняття про стійкість. Явище повздовжнього вигину. Критична сила. Критичне напруження. Гнучкість стержня.

Розрахунок центрально-стиснутих стержнів по межовим станам з використанням коефіцієнта повздовжнього вигину.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Денна форма навчання

№ заняття	Назви тем	Кількість годин						Рекомендовані джерела інформації	
		Денна форма навчання							
		усього	у тому числі						
			лекції	практичні	лабораторні	семінарські	самостійна робота		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
III - рік навчання, V- семестр									
	Тема 1. Вступ. Основні поняття та аксіоми статички	8	-		-	-	8	Теоретична механіка Цасюк В.В. стор. 5-7	
	Основні поняття. Аксіоми статички.	4	-	-	-	-	4	стор.9-10	
	Аксіоми зв'язку, зв'язки, реакції зв'язку. Складання двох сил. Складання системи сил.	4					4	стор. 11-13,17-18	
	Тема 2. Плоска система збігаючих сил	6	2	-	-	-	4		
1	Силовий багатокутник. Рівнодіюча системи збігаючих сил. Геометрична умова рівноваги системи збігаючих сил.	2	2	-	-	-	-	стор. 19-20	
	Вирішення задач на рівновагу ПЗСС з	4	-	-	-	-	4	стор. 21,22	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	використанням умов рівноваги							
	Тема 3. Плоска система пар	6	2	-	-	-	4	
2	Момент сили відносно точки. Момент пари. Властивості пари. Умови рівноваги пар.	2	-	-	-	-	2	стор.22-23
	Вирішення задач та вправ на рівновагу системи пар	4	-	-	-	-	4	стор.24-25
	Тема 4. Плоска довільна система сил	20	2	2	-	-	12	
3	Приведення ПСДС до центру. Головний вектор та головний момент.	4	2	-	-	-	2	стор.28-29
	Теорема Варіньона. Окремі випадки приведення ПСДС.	2	-	-	-	-	2	стор.30-32
	Умови і рівняння рівноваги ПСДС (3 види). Методика вирішення задач на рівновагу ПСДС.	4	-	-	-	-	4	стор. 33-35
4	Методика визначення реакцій системи аналітичним способом	4	-	2	-	-	2	стор.36-38
	Визначення опорних реакцій балок з двома опорами	6	-	-	-	-	6	стор.38-39
	Тема 5. Просторові системи сил	2	2	-	-	-	-	
5	Момент сили відносно вісі. Приведення системи просторових сил до очікуваного центру. Умови рівноваги.	2	2	-	-	-	-	стор. 43-45,46-47

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Тема 6. Центр ваги тіла	6	2	-	-	-	4	
6	Центр паралельних сил та його координати. Формула координат центра ваги складених фігур. Положення центру ваги із віссю симетрії.	2	2	-	-	-	-	стор.48-51
	Визначення координат центра ваги перерізів, складених із простих геометричних фігур та перерізів стандартних профілів прокату.	4	-	-	-	-	4	стор.52-55
	Тема 7. Стійкість рівноваги	6	-	-	-	-	6	
	Стійка, нестійка, байдужа рівновага твердого тіла. Умови рівноваги твердого тіла, яке має опорну площину.	4	-	-	-	-	4	стор.39,40
	Момент перекидний і момент утримуючий. Коефіцієнт стійкості.	2	-	-	-	-	2	стор.41-42
	Тема 8. Основні поняття кінематика	6	-	-	-	-	6	
	Основні поняття кінематика	2	-	-	-	-	2	стор.62-65
	Кінематика точки	4	-	-	-	-	4	стор.66-70
	Тема 9. Основні поняття динаміки	2	-	-	-	-	2	
	Основні поняття та аксіоми динаміки Метод кінестатики	2	-	-	-	-	2	стор.174-189
	Тема 10. Основні положення.	8	4	-	-	-	4	Опір матеріалів Цасюк В.В.
7	Мета курсу. Допущення, гіпотези. Зовнішні і	4	2	-	-	-	2	стор.1-5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	внутрішні сили. Деформації переміщення. Напруження.							
8	Метод перерізів	4	2	-	-	-	2	стор.6-7
	Тема 11. Розтяг і стиск	14	4	2	-	-	8	
	Повздожня та поперечна деформація. Закон Гука. Епюри N та δ .	2	-	-	-	-	2	стор.8-9
9	Побудова епюр повздожніх сил і нормальних напружень.	6	2	2	-	-	2	стор.10-11
10	Метод розрахунку умов міцності розтягнутих і жорстко стиснутих елементів. Три типи задач.	6	2	-	-	-	4	стор.12-15
	Тема 12. Розрахунки на стиск і зім'яття	4	-	2	-	-	2	
11	Поняття про чистий зсув. Характер роботи болтових і зварювальних з'єднань. Розрахунки на міцність цих з'єднань.	4	-	2	-	-	2	стор.14-16
	Тема 13. Геометричні характеристики перерізів	8	2	-	-	-	6	
	Поняття про геометричні характеристики плоских перерізів брусу.	4	-	-	-	-	2	стор.17-18
	Моменти інерції. Види моментів інерції. Осьові моменти інерції простих перерізів.	4	-	-	-	-	4	стор.19-20
	Тема 14. Вигин прямого бруса.	16	4	-	-	-	12	
12	Основні поняття та визначення. Поперечна	4	2	-			2	стор.21-22

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	сила та згинаючий момент.							
	Диференційна залежність між інтенсивністю розподіленого і навантаження, поперечною силою і згинаючим моментом.	2	-	-	-	-	2	стор.23-24
13	Побудова епюр згинаючих моментів та поперечних сил.	8	2	-	-	-	6	стор.25-28
	Нормальні напруження при згині балки. Дотичні напруження при згині балки.	2	-	-	-	-	2	стор.29
	Тема 15. Стійкість центрально - стиснутих стержнів	8	2	2	-	-	4	
14	Основні положення. Формула Ейлера. Засоби кріплення кінців стержнів.	8	2	2	-	-	4	стор.35-38
	Форма розрахунку на стійкість. Розрахунки на міцність.							стор.40-43
	Разом	120	24	8			88	

5.ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

1. Що вивчає теоретична механіка? Що таке механічний рух?
2. Що вивчає статика? Задачі статички.
3. В чому полягає суть понять матеріальна точка та абсолютно тверде тіло?
4. Що таке сила? Назвіть три параметри, що характеризують силу.
5. Що таке система сил?
6. Яка сила є рівнодійною системи сил?
7. Як формуються аксіоми статички?
8. В якому випадку матеріальне тіло буде вільним?
9. Що таке в'язь і що таке реакція в'язі?
10. Які основні типи в'язей зустрічаються при розв'язуванні задач статички і які напрями мають їх реакції?
11. Яку систему сил називають «Система збіжних сил»?
12. Для чого і яким чином будується силовий багатокутник?
13. Як формулюється умова рівноваги системи збіжних сил у геометричній формі?
14. Як формулюється теорема про рівновагу тіла під дією трьох непаралельних сил?
15. Як визначаються проекції сили на вісь і на площину?
16. Який напрям має сила, якщо її проекція на вісь дорівнює нулю?
17. Як визначити силу за її проекціями?
18. Як знайти аналітично рівнодійну силу?
19. Які умови і які рівняння рівноваги системи збіжних сил?
20. Чому дорівнює рівнодійна двох однаково спрямованих паралельних сил? Де знаходиться точка її прикладення?
21. Чому дорівнює рівнодійна двох протилежно спрямованих паралельних сил? Де знаходиться точка її прикладення?
22. Що таке момент сили відносно центра (точки)?

23. Куди спрямований вектор моменту сили відносно точки?
24. Що таке пара сил?
25. Які властивості має пара сил?
26. Яка умова рівноваги системи пар у площині?
27. Які дві пари є еквівалентними?
28. Сформулюйте теорему про паралельне перенесення сили.
29. Що таке головний вектор і головний момент плоскої системи довільних сил?
30. В якому випадку плоска система сил зводиться до рівнодійної?
31. В якому випадку плоска система довільних сил зводиться до однієї пари?
32. Чи залежить головний вектор від вибору центра зведення?
33. В якому випадку головний момент не залежить від вибору центра зведення?
34. Сформулюйте теорему Варіньона про момент рівнодійної сили відносно центра.
35. Які умови рівноваги тіла, що знаходиться під дією плоскої системи довільних сил?
36. Напишіть три форми умов рівноваги плоскої системи довільних сил.
37. Що таке зосереджене та розподілене навантаження?
38. Як замінити рівномірно розподілене навантаження зосередженою силою?
39. Що таке статично означені і статично неозначені задачі?
40. Що називають центром паралельних сил?
41. За якими формулами визначаються координати центра паралельних сил?
42. За якими формулами визначаються положення центра ваги тіла, об'єму, площі, лінії?
43. Що таке центр ваги тіла?

44. Які існують способи визначення координат центра ваги тіла?
45. Як визначити координати центра ваги трикутника?
46. Що вивчає кінематика? Які незалежні змінні в кінематиці?
47. В чому полягають основні задачі кінематики?
48. Які існують способи задання руху точки?
49. В яких одиницях вимірюють координати, швидкості та прискорення точки?
50. Сформулюйте основні закони динаміки.
51. Яке рівняння називається основним рівнянням динаміки?
52. Чи залежить вага тіла від його місця знаходження на Землі?
53. Яку систему відліку називають інерціальною?
54. Дайте визначення предмету «Опір матеріалів». На яких припущеннях він базується?
55. За якою формулою підраховується абсолютне подовження або укорочення стрижня при розтяганні-стисканні? Поясніть її.
56. Що зветься границею пружності матеріалу? Наведіть і поясніть формули для її обчислення.
57. Які осі плоскої фігури зветься центральними? Що таке «центр ваги плоскої фігури»?
58. Яким методом визначаються внутрішні силові фактори в навантажених тілах? Назвіть його сутність.
59. Назвіть типові елементи конструкцій. Чим відрізняється розрахункова схема від реального об'єкта?
60. Дайте визначення пластичності та крихкості. Наведіть приклади пластичних і крихких матеріалів.
61. Що зветься границею міцності матеріалу? За якою формулою вона визначається?
62. Скільки внутрішніх силових факторів виникає в поперечних перерізах стрижня при його довільному навантаженні? Назвіть їх.
63. Запишіть і поясніть умови міцності при розтягненні-стисканні.

64. Дайте визначення напружень. В яких одиницях вони вимірюються?
65. Що таке небезпечне і допустиме напруження? Наведіть приклади і поясніть формули для їх обчислення.
66. Який вид навантаження стрижня зветься розтягом-стиском?
67. Запишіть і поясніть закон Гука при розтягу-стиску.
68. Наведіть одиниці виміру статичних моментів і моментів інерції плоскої фігури.
69. Дайте визначення головних центральних вісей і головних моментів інерції плоскої фігури.
70. Дайте визначення пластичності і крихкості. Наведіть приклади пластичних і крихких матеріалів.

6. ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ТА МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Технології навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні та практичні заняття, виконання курсової роботи (проєкту);
- наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (розв'язання завдань);

Методи оцінювання:

- усне або письмове опитування;
- колоквіум;
- тестування;
- командні проєкти;
- реферати, есе;
- презентації результатів виконаних завдань та прикладних досліджень;
- презентації та виступи на науково - прикладних заходах;
- захист практичних робіт;
- залік.

7. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

7.1 Шкала оцінювання результатів навчання за національною системою:

Рівні навчальних досягнень	Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів з опору матеріалів
I. Початковий	незадовільно	Якщо студент/студентка: <ul style="list-style-type: none"> - припустив грубі помилки в остаточних висновках; - читає креслення з грубими помилками, спеціальною термінологією володіє слабо; - текстовий матеріал оформлено з великою кількістю помилок і поправок.
II. Середній	задовільно	Якщо студент/студентка: <ul style="list-style-type: none"> - роботу виконує частково, прийоми роботи не завжди послідовні; - креслення читає, але допускає окремі помилки; рішення неповне, але суть питання розкриває в цілому; - для рішення практичних задач використовує одержані знання, але з труднощами; - при виконанні схем, ескізів, креслень припускає помилки; - в технічній термінології припускається помилок.
III Достатній	добре	Якщо студент/студентка: <ul style="list-style-type: none"> - розкриває основний зміст матеріалу; - вірно виконав рішення задачі; - докладно використовує термінологію, не допускає грубих помилок при виконанні роботи; - робота виконана охайно; - схеми, ескізи, креслення виконані за вимогами ЄСКД; вільно читає креслення. - можливі у відповідях 1-2 неточності у технічній термінології, несуттєвих у висновках, узагальненнях.
IV Високий	відмінно	Якщо студент/студентка: <ul style="list-style-type: none"> - повністю вирішив завдання з поставленого питання чи проблеми; - чітко уявляє зміст і вільно володіє технічною термінологією; - технічно грамотно відповідає, ілюструє відповіді схемами, ескізами, кресленнями, виконаними за умовами ЄСКД; - вільно читає креслення (що встановлюється на підставі аналізу відповіді, для підготовки якої знадобиться окреме креслення чи схема); - послідовно викладає матеріал з посиланням на

		<p>нормативні документи, вітчизняний та зарубіжний досвід в галузі будівельної науки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - впевнено та вільно застосовує одержані знання по данному предмету та суміжним дисциплінам для вирішення практичних завдань; - робота виконана чисто і охайно. Можливі 1 - 2 несуттєві помилки при виконанні або обрахуванні другорядних питань, котрі не поведуть до помилкових висновків.
--	--	---

7.2. Шкала оцінювання результатів навчання за системою ЄКТС:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в цілому правильне виконання з певною кількістю недоліків)
67-74	задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
33-59	незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

Основні джерела інформації:

1. Цасюк В.В. “Теоретична механіка” :навч.посіб. –Львів: видав.Афіша 2003р. - 402ст.
2. Булгаков В.М., Черниш О.М., Березовий О.М., Яременко В.В. “Теоретична механіка”: – Видавництво Центр навчальної літератури 2019 рік – 705 ст.
3. Кузьо І.В, Зінько Я. А., Ванькович Т.-Н.М., Векерич В.І., Левчук К.Г., Тіщенко Л.М. “Теоретична механіка”:навч.пос. м. Харків: Фоліо 2017 рік -780ст.
4. Банах Стефан “Механіка” підручник: м. Львів: видав. Львів. політехніки 2017 рік -598 ст.
5. Швабюк В.І. «Опір матеріалів» м. Київ:видав. Знання. 2016рік -398ст.
6. Чаусов М.Г., Бондар М.М., Пилипенко А.П., Куценко А.Г. «Прикладна механіка (опір матеріалів)» навч. Посібник м. Київ видавч. Центр учбової літератури 2021рік -736 ст.

Допоміжні джерела інформації:

1. Павловський М. А. “Теоретична механіка”: м. Київ : Техніка 2002 рік – 511ст.
2. Гурняк Л.І., Гуцуляк Ю.В., Юзьків Т.Б. «Опір матеріалів» навч.посібник м. Львів видавництво Новий світ 2011 рік – 362 ст.

Інформаційні ресурси:

1. <https://shape.google/3glCDjuJUhw6Ta8NJ>
2. <https://shape.google/AJSOIQHvJYwTIt46J>
3. <https://shape.google/4t8pzkWIt8KQ2bHmk>
4. <https://shape.google/yjo9ALjveZbexgq34>

9. ЗМІНИ ТА ДОПОВНЕННЯ

Навчальний рік	Зміст внесених змін та доповнень	Номер протоколу засідання циклової комісії	Підпис голови циклової комісії