

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Класичний фаховий коледж

Циклова комісія «Будівництво, обслуговування і ремонт залізничних колій»

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА

Рівень вищої освіти	ОКР «молодший спеціаліст»
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Будівництво, обслуговування і ремонт залізничних колій
Блок	Обов'язкові навчальні дисципліни за спеціальністю

Затверджено рішенням Ради із забезпечення якості освітньої діяльності та якості фахової передвищої та вищої освіти Класичного фахового коледжу СумДУ

Протокол від 31 серпня 2020 р. № 1
Голова Ради із забезпечення якості освітньої діяльності та якості фахової передвищої та вищої освіти

_____ Рязанцев В.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Конотоп 2020 р.

**ДАНІ ПРО РЕЦЕНЗУВАННЯ ТА ПОГОДЖЕННЯ
РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Розробник: Приходько Олександр Миколайович, викладач Класичного фахового коледжу Сумського державного університету

Рецензування робочої програми навчальної дисципліни	<u>Оліфіренко В.В.</u> (прізвище, ініціали)	<u>Начальник технічного відділу Конотопсько ї колійної машинної станції</u> (посада рецензента)	
	Затверджено рішенням засідання експертної ради роботодавців протокол від <u>28.08.2020 №1</u>		
Розглянуто та схвалено на засіданні робочої проектної групи (РПГ) освітньої програми « Будівни- цтво, обслугову- вання і ремонт залізничних колій»	протокол від <u>31.08.2020 р. № 1</u>		
	Голова циклової комісії	_____	<u>Павленко Н.М.</u> (прізвище, ініціали)
Розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії « Будівни- цтво, обслугову- вання і ремонт залізничних колій»	протокол від <u>30.08.2019 р. № 1</u>		
	Голова циклової комісії	_____	<u>Павленко Н.М.</u> (прізвище, ініціали)

Дані про перегляд робочої програми навчальної дисципліни:

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено			
		Дата та номер протоколу засідання РПГ	Підпис керівника РПГ (гаранта освітньої програми)	Дата та номер протоколу засідання циклової комісії	Голова циклової комісії

I СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Технічна механіка
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Класичний фаховий коледж Сумського державного університету
Розробник(и)	Приходько Олександр Миколайович, викладач Класичного фахового коледжу Сумського державного університету
Рівень вищої освіти	НРК України – 5 рівень; FQ-EHEA – короткий цикл; QF-LLL – 5 рівень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів протягом 5-го семестру 16 тижнів протягом 6-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 96 годин становить контактна робота з викладачем (80 години лекцій, 16 годин практичних занять), 54 години становить самостійна робота
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкові навчальні дисципліни за спеціальністю
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з: «Вищої математики», «Фізика», «Вступ до спеціальності», «Хімія», «Креслення», «Інформатика», «Історія України», «Основи філософських знань»
Додаткові умови	Одночасно мають бути вивчені: «Геодезія», «Основи комп'ютерної графіки», «Геологія»
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета навчальної дисципліни	
Метою навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основними положеннями і законами технічної механіки, умовами рівноваги сил при взаємодії тіл, умовами міцності і жорсткості навантажених деталей і споруд, законами руху матеріальної точки і фізичного тіла, будовою і призначенням деталей і елементів машин.	

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА

Тема 1. Статика. Основні поняття статички.

Мета й зміст предмета, його роль у підготовці техніків-будівельників.

Вступ. Основні поняття статички. Сила і її характеристика. Матеріальна точка. Абсолютно тверде тіло. Сила. Система сил.

Тема 2. Аксіоми статички.

Аксіома 1. – Перший закон Ньютона – принцип інерції. Аксіома 2. – Умова рівноваги двох сил.

Аксіома 3. – Принцип прикладання та відкидання зрівноважу вальних сил.

Наслідки аксіоми 3. Аксіома 4. – Правило паралелограма. Аксіома 5. – Закон дії та протидії.

Тема 3. Зв'язки та їхні реакції.

Поняття про вільні і невільні тіла. Поняття про основні види зв'язки та їхні реакції. Основна задача теоретичної механіки. Принцип звільнення (аксіома 6).

Тема 4. Плоска система збіжних сил.

Визначення рівнодійної системи сил. Геометричне визначення. Метод послідовного додавання. Окремі випадки визначення рівнодійної двох сил залежно від значень кута α . Аналітичне визначення. Метод проєкцій сили на вісь. Розкладення сил на дві складові, прикладені у тій самій точці.

Тема 5. Балкові системи.

Характеристики балкових систем. Опорні пристрої балкових систем. Види систем.

Тема 6. Навантаження.

Поняття про навантаження. Класифікація навантаження.

Тема 7. Плоска система паралельних сил.

Поняття про плоску систему паралельних сил. Складання двох паралельних сил, напрямлених в один бік. Складання двох паралельних сил, напрямлених у різні боки. Характеристика пари сил. Властивості пари сил. Складання пар сил, розміщених в одній площині.

Тема 8. Плоска система довільно розташованих сил.

Поняття про плоску систему довільно розташованих сил. Характеристика моменту сили відносно точки. Різниця між моментом пари сил і моментом сили. Зведення сили до заданої точки. Зведення плоскої системи сил до заданої точки. Випадки зведення плоскої системи сил. Визначення рівнодійної плоскої системи сил. Теорема про момент рівнодійної. Теорема Варіньона. Умова рівноваги плоскої системи довільно розміщених сил. Три види рівнянь рівноваги. Умова рівноваги плоскої системи паралельних сил. Два види рівнянь рівноваги.

Тема 9. Центр тяжіння.

Поняття про центр тяжіння. Властивості центру тяжіння. Визначення координат центра системи паралельних сил. Визначення координат центра ваги тіла.

Способи визначення координат центру тяжіння тіла. Алгоритм визначення центра ваги плоских фігур. Аналітичний розрахунок центра тяжіння складного поперечного перерізу. Стійкість рівноваги твердого тіла. Стійкість тіла, яке спирається на площину.

Тема 10. Основні поняття кінематики.

Основні поняття кінематики. Система відліку. Траєкторія. Швидкість. Прискорення. Кінематика точки. Способи задання руху точки. Швидкість руху точки. Перехід від координатного способу руху точки до натурального. Прискорення точки. Рух точки. Аналіз прискорення. Рівнозмінний рух точки. Кінематичні графіки і зв'язок між ними. Кінематика твердого тіла. Поступальний рух твердого тіла. Обертальний рух твердого тіла. Порівняння формул прямолінійного руху точки і обертального руху твердого тіла. Залежність між лінійною і кутовою швидкостями. Залежність між лінійним прискоренням та кутовими

швидкістю і прискоренням. Складний рух точки. Складові складного руху. Теореми про давання швидкостей і прискорень при складному русі. Плоскопаралельний рух. Характеристика плоскопаралельного руху. Визначення швидкості будь-якої точки при плоско паралельному русі. Властивість плоскопаралельного руху. Миттєвий центр швидкостей. Випадки положення миттєвого центра. Визначення прискорення будь-якої точки при плоскопаралельному русі.

Тема 11. Основні поняття і аксіоми динаміки.

Основні поняття та аксіоми динаміки. Закон інерції. Основний закон динаміки матеріальної точки. Закон незалежності дії сил. Закон взаємодії. Дві основні задачі динаміки. Рух матеріальної точки. Метод кінетостатики. Ідеальні та реальні в'язі. Сила інерції при прямолінійному русі матеріальної точки. Принцип Д'Аламбера. Сила інерції при криволінійному русі матеріальної точки. Сила інерції матеріальної точки, яка обертається навколо осі. Сила інерції твердого тіла. Робота і потужність. Робота сталої сили при прямолінійному русі. Робота змінної сили при криволінійному русі. Робота рівнодійної сили. Робота ваги сил. Робота сили пружності. Потужність. Механічний коефіцієнт корисної дії. Робота при ковзанні тіл по похилій площині. Коефіцієнт корисної дії при ковзанні тіл по похилій площині. Робота і потужність при обертальному русі тіла. Тертя кочення. Робота при коченні тіл. Закони динаміки. Закон кількості руху для матеріальної точки. Потенціальна і кінетична енергії. Закон зміни кінетичної енергії точки. Кінетична енергія тіла при різних рухах. Кінетична енергія твердого тіла при поступальному русі. Кінетична енергія тіла, що обертається навколо нерухомої осі. Кінетична енергія тіла при плоскопаралельному русі. Момент інерції однорідних тіл простої форми. Основне рівняння динаміки для обертального руху твердого тіла.

Змістовий модуль 2.

ОСНОВИ ОПОРУ МАТЕРІАЛІВ

Тема 12. Основні поняття і положення опору матеріалів.

Основна задача дисципліни. Основні поняття та визначення. Характеристика геометрії тіл. Основні гіпотези та принципи опору матеріалів. Одиниці вимірювання фізичних та механічних величин в опорі матеріалів. Зовнішні сили. Класифікація навантаження.

Тема 13. Поняття про деформацію. Метод перерізів.

Поняття про деформацію. Основні види деформації бруса. Внутрішні сили. Визначення внутрішніх сил (метод перетинів). Поняття про напруження.

Тема 14. Осьовий розтяг та стиск.

Внутрішні сили при розтягуванні і стисненні. Нормальні напруги в поперечному перерізі бруса. Деформації при осьовому розтягу стисненні. Закон Гука. Модуль поздовжньої пружності. Відносна поперечна деформація. Коефіцієнт поперечної деформації (коефіцієнт Пуассона). Механічні випробування матеріалів. Закон розвантаження і повторного навантаження. Поняття про наклеп. Робота зовнішніх і внутрішніх сил при розтягуванні (стисканні). Допустимі напруги для матеріалів. Коефіцієнт запасу міцності. Розрахунки на міцність при розтягуванні (стисканні). Впливи власної ваги бруса на напруження. Поняття про статично невизначених завданнях на розтягуванні і стиснення. Впливи температури на напруження і деформації. Поняття про місцеві напружені (концентрація напруги).

Тема 15. Геометричні характеристики плоских перерізів.

Осьовий, полярний і відцентровий моменти інерції. Визначення моментів інерції найпростіших перетинів. Осьовий момент інерції прямокутника. Відцентровий момент інерції прямокутника. Момент інерції кола. Осьовий момент інерції кругового кільця. Осьовий момент інерції трикутника. Осьовий момент інерції коробчатого перетину. Залежності між моментами інерції щодо паралельних осей. Формули переходу для моментів інерції при повороті осей. Моменти інерції складних перетинів. Головні осі інерції і головні центральні моменти інерції.

Тема 16. Прямий згин прямого бруса.

Основні поняття і визначення про згин. Поперечна сила і згинальний момент. Правила знаків залежності між згинальним моментом, поперечною силою і інтенсивністю розподіленого навантаження (теорема Д. І. Журавського). Побудова епюр поперечних сил і згинальних моментів. Застосування теореми Д. І. Журавського при побудові епюр поперечних сил і згинальних моментів. Нормальні напруження при згині. Жорсткість перерізу балки при вигині. Розрахунок балок на міцність при згині. Раціональні форми перетину балок. Дотичні напруження при згині. Основні допущення. Формула Д. І. Журавського для визначення дотичних напружень при вигині. Визначення дотичних напружень в балках прямокутного і двотаврового перетину. Головні напруги при поперечному вигині. Поняття про вигин тонкостінних балок центрі вигину. Лінійні та кутові переміщення при вигині. Визначення лінійних і кутових переміщень для найпростіших випадків навантаження статично визначених балок. Метод початкових параметрів. Потенційна енергія деформації при вигині. Теорема про взаємність робіт. Формула Мора і правила Верещагіна. Розрахунок балок на жорсткість. Найпростіші статичні невизначені балки.

Тема 17. Деформація кручення.

Основні поняття кручення. Епюри крутних моментів. Полярні моменти інерції і опору для перерізу круг і кільце. Кут закручування. Напруження при крученні. Розрахунки на міцність і жорсткість при крученні.

Тема 18. Складний опір.

Косий згин. Основні поняття та визначення. Нормальні напруження у поперечних перерізах. Рівняння нульової лінії. Епюри нормальних напружень. Розрахунки на міцність. Позацентровий стиск. Нейтральна лінія. Ядро перерізу.

Тема 19. Гіпотези міцності.

Основні поняття про гіпотези міцності. Визначення еквівалентних напружень за гіпотезами міцності. Розрахунок бруса круглого поперечного перерізу на згинання і кручення

Тема 20. Стійкість стиснутих стержнів.

Поздовжній вигин. Поняття про стійкість прямолінійної форми стиснутого стержня. Критична сила. Формула Л. Ейлера для визначення величини критичної сили. Впливу способу закріплення кінців стержня на величину критичної сили. Критичне напруження. Стійкість. Межі застосовності формули Л. Ейлера. Формули Ф. С. Ясинського. Допустиме напруження при поздовжньому згині. Коефіцієнт зменшення допустимої напруги на стиск при поздовжньому згині. Розрахунок стиснутих стержнів за допомогою таблиць. Поняття про поздовжньо - поперечний вигин.

Тема 21. Дія динамічних та повторно-змінних навантажень.

Основні поняття про динамічні навантаження. Поняття про дію повторно - змінних навантажень.

Тема 22. Основи розрахунку за граничними станами.

Основні поняття про методи розрахунку будівельних конструкцій. Суть методу розрахунку за граничними станами. Осьове розтягування і стиснення. Зрушення (зріз, сколювання). Поперечний вигин. Косий вигин. Поздовжній вигин.

Тема 23. Опір втомленості.

Основні поняття про втомленість матеріалів. Цикли навантажень і цикли напружень. Границя витривалості. Вплив конструктивно-технологічних факторів на границю витривалості. Розрахунки на втомленість.

Тема 24. Поняття про дію динамічних та повторно-змінних навантажень.

Основні поняття про дію динамічних навантажень. Найпростіші приклади розрахунків на динамічне навантаження. Динамічний коефіцієнт. Поняття про дію повторно змінних навантажень. Розрахунок елементів конструкцій при заданих прискореннях. Наближений метод розрахунків на удар.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1.	<p>Знати основні поняття, і закони механіки. Орієнтуватися в основних методах, за допомогою яких вивчається рівновага і рух різних механічних систем. Знаходити напрям реакції всіх видів ідеальних зв'язків. Аналізувати дію навантаження на балкову систему. Знати умову рівноваги різних систем сил (плоскої системи збіжних, паралельних та довільно розташованих). Визначати моменти сил відносно: а) щодо точки; б) щодо вісі (для випадку розташування сили в площині, перпендикулярній вісі). Застосовувати професійні й наукові знання при проведенні технічних розрахунків на рівновагу різних систем сил. Вирішувати завдання, що зводяться: а) до рівноваги плоскої системи будь-якого числа сил, що сходяться (аналітичним методом); б) до визначення опорних реакцій консольних, двохопорних балок і інших тіл, навантажених зосередженими силами і моментами.</p>
PH 2.	<p>Орієнтуватися в способах визначення координат центру тяжіння тіла. Застосовувати алгоритм визначення центра ваги плоских фігур. Демонструвати спроможність виконати аналітичний розрахунок центра тяжіння складного поперечного перерізу. Знати основні поняття кінематики та аксіоми динаміки. Вирішувати завдання на визначення: а) пройденого шляху, швидкості і прискорення (дотичного і нормального) крапки, рухомої по заданій траєкторії, або поступально рухомого тіла; б) кутового переміщення, кутової швидкості і кутового прискорення тіла, що обертається; в) швидкості, дотичного і нормального прискорення будь-якої точки тіла, що обертається; Застосовувати метод кінетостатики при вирішенні завдань на поступальний рух тіла, зокрема з урахуванням сили тертя.</p>
PH 3.	<p>Знати основні поняття і положення опору матеріалів. Аналізувати основні види деформації бруса та внутрішні сили, які внаслідок цього виникають. Застосовувати метод перерізів для визначення внутрішніх сил в поперечному перерізі. Орієнтуватися в геометричних характеристиках плоских перерізів. Використовувати технічні методи при проведенні розрахунку стержня на стійкість. Знати основні поняття про динамічні навантаження. Орієнтуватися в основних розрахунках за граничними станами.</p>
PH 4.	<p>Застосовувати метод перетинів для визначення виду навантаження в будь-якому поперечному перетині прямого бруса; Будувати епюри по довжині прямого бруса, навантаженого тільки зосередженими силами і моментами: а) подовжніх сил при розтязі (стиску); б) моментів, що вигинають, при прямому поперечному згині. Визначати подовження (укорочення) бруса при деформації розтягу (стиску).</p>
PH 5.	<p>Виконувати перевірочні і проектні розрахунки прямих брусів, що мають прості поперечні перетини з двома осями симетрії і навантажених тільки зосередженими силами і моментами, з умови міцності при: а) розтягуванні; б) прямому поперечному вигині; в) крученні; г) повздовжньому стиску.</p>

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:	
ПРН 3.	Володіти робочими навичками ефективно працювати самостійно або в групі, вміння отримати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і виключення можливості плагіату
ПРН 8.	Визначати та оцінювати навантаження та напружено-деформований стан ґрунтових основ та несучих конструкцій будівель (споруд)
ПРН 9.	Розробляти конструктивні рішення об'єкту будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати будівельні конструкції та вузли їх сполучення
ПРН 15.	Демонструвати спроможність до надійної та безпечної експлуатації будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж
ПРН 24.	Володіти знаннями теоретичної механіки з основами опору матеріалів для виконання розрахунків на стійкість, міцність, надійність земляного полотна, елементів колії і штучних споруд при проектуванні, будівництві залізниць.
7. Види навчальних занять та навчальної діяльності	
7.1 Види навчальних занять	
Змістовий модуль 1. ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА	
Тема 1. Основні поняття статички.	
Л 1.	<i>Вступ. Основні поняття статички. Сила і її характеристика.</i>
Тема 2. Аксиоми статички.	
Л 2.	<i>Характеристика основних аксіом статички.</i>
Тема 3. Зв'язки та їхні реакції.	
Л 3.	<i>Зв'язки та їхні реакції.</i> Поняття про вільні і невільні тіла. Поняття про основні види зв'язки та їхні реакції. Основна задача теоретичної механіки. Принцип звільнення (аксіома б).
Тема 4. Плоска система збіжних сил.	
Л 4.	<i>Плоска система збіжних сил.</i> Поняття про плоску систему збіжних сил. Аналітична та геометрична умови рівноваги плоскої системи збіжних сил.
Л 5.	<i>Визначення рівнодійної системи сил.</i> Геометричне визначення (метод послідовного додавання), аналітичне визначення (метод проекції сили на вісь).
ПЗ 1.	<i>Рівновага плоскої системи збіжних сил.</i>
Тема 5. Балкові системи.	

Л 6.	<i>Балкові системи.</i> Поняття про балку та її структурна будова. Характеристика опорних пристроїв балкової системи. Поняття про раму та її структурна будова. Ферма, її структурна будова та класифікація.
ПЗ 2.	<i>Визначення опорних реакцій двоопорної балки</i>
Тема 6. Навантаження.	
Л 7.	<i>Навантаження.</i> Поняття про навантаження. Класифікація навантаження.
Тема 7. Плоска система паралельних сил.	
Л 8.	<i>Плоска система паралельних сил.</i> Поняття про плоску систему паралельних сил. Поняття про пару сил. Властивості пари сил. Момент пари сил. Правило знаків для моменту. Умова рівноваги плоскої системи паралельних сил.
Тема 8. Плоска система довільно розташованих сил.	
Л 9.	<i>Плоска система довільно розташованих сил.</i> Поняття про плоску систему довільно розташованих сил. Момент сили відносно точки. Основні правила створення моменту.
Л 10.	<i>Умова рівноваги плоскої системи довільно розташованих сил.</i>
Л 11.	<i>Теорема Варіньона про момент рівнодійної.</i>
ПЗ 3.	<i>Розв'язування задач на рівновагу плоскої системи довільно розташованих сил.</i>
Тема 9. Центр тяжіння.	
Л 12.	<i>Центр тяжіння.</i> Поняття про центр тяжіння. Властивості центру тяжіння. Способи визначення координат центру тяжіння тіла.
ПЗ 4.	<i>Аналітичний розрахунок центра тяжіння складного поперечного перерізу.</i>
Тема 10. Основні поняття кінематики.	
Л 13.	<i>Основні поняття кінематики.</i> Швидкість та прискорення. Кінематика точки. Способи задання руху точки.
Л 14.	<i>Кінематика твердого тіла.</i> Складний рух точки. Плоскопаралельний рух.
Тема 11. Основні поняття і аксіоми динаміки.	
Л 15.	<i>Поняття про динаміку та її задача.</i>

	Аксиоми динаміки. Поняття про силу інерції. Принцип Д'Аламбера та метод кінетостатики. Рух матеріальної точки. Метод кінетостатики. Робота і потужність.
Л 16.	<i>Закони динаміки.</i>
Змістовий модуль 2. ОСНОВИ ОПОРУ МАТЕРІАЛІВ	
Тема 12. Основні поняття і положення опору матеріалів.	
Л 17.	<i>Основні поняття і положення опору матеріалів.</i> Основні поняття та визначення. Характеристика геометрії тіл.
Л 18.	<i>.Основні гіпотези та принципи опору матеріалів. Одиниці вимірювання фізичних та механічних величин в опорі матеріалів. Зовнішні сили. Класифікація навантаження.</i>
Тема 13. Поняття про деформацію. Метод перерізів.	
Л 19.	<i>Поняття про деформацію. Метод перерізів.</i> Внутрішні сили. Поняття про напруження.
Тема 14. Осьовий розтяг та стиск.	
Л 20.	<i>Осьовий розтяг та стиск.</i>
ПЗ 5.	<i>Побудова епюр поздовжніх сил, нормальних напружень та переміщень поперечних перерізів при розтязі (стиску).</i>
Л 21.	<i>Відносна поперечна деформація. Коефіцієнт Пуассона.</i>
Л 22.	<i>Розрахунок на міцність при розтязі (стиску) за методом граничних станів.</i> Механічні випробування матеріалів при розтязі (стиску). Допустимі напруження для матеріалів. Коефіцієнт запасу міцності.
Тема 15. Геометричні характеристики плоских перерізів.	
Л 23.	<i>Осьовий, полярний і відцентровий моменти інерції.</i> Головні центральні осі і головні моменти інерції. Центральні моменти інерції найпростіших фігур (прямокутник, круг). Моменти інерції відносно паралельних осей
Л 24.	<i>Моменти інерції складних перерізів, що мають одну або дві осі симетрії.</i> Визначення моментів інерції складових перерізів.
Тема 16. Прямий згин прямого бруса.	
Л 25.	<i>Прямий згин прямого бруса.</i> Визначення внутрішніх силових чинників при прямому згині.
Л 26.	<i>Диференційні залежності між згинальним моментом, поперечною силою та інтенсивністю розподіленого навантаження.</i> Нормальні напруження у поперечних перерізах. Осьові моменти опору перерізів. Умова міцності. Розрахунки на міцність за нормальними напруженнями. Раціональні форми поперечних перерізів.
Л 27.	<i>Дотичні напруження при згині.</i>

	Розрахунки на міцність за дотичними напруженнями. Лінійні і кутові переміщення. Теорема про взаємність робіт. Інтеграл Мора. Правило Верещагіна. Табличний метод визначення переміщень. Розрахунки на жорсткість.
ПЗ 6.	<i>Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів при прямому згині.</i>
Л 28.	<i>Застосування теореми Д.І. Жуковського при побудові епюр поперечних сил та згинальних моментів.</i>
Тема 17. Деформація кручення	
Л 29.	<i>Основні поняття кручення.</i> Епюри крутних моментів. Полярні моменти інерції і опору для перерізу круг і кільце. Кут закручування.
Л 30.	<i>Напруження при крученні.</i> Розрахунки на міцність і жорсткість при крученні.
ПЗ 7.	<i>Побудова епюр при дії обертальних навантажень</i>
Тема 18. Складний опір	
Л 31.	<i>Косий згин.</i> Основні поняття та визначення. Нормальні напруження у поперечних перерізах. Рівняння нульової лінії. Епюри нормальних напружень
Л 32.	<i>Розрахунки на міцність. Позацентровий стиск. Нейтральна лінія. Ядро перерізу.</i>
Тема 19. Гіпотези міцності	
Л 33.	<i>Основні поняття про гіпотези міцності.</i> Визначення еквівалентних напружень за гіпотезами міцності. Розрахунок бруса круглого поперечного перерізу на згинання і кручення.
Тема 20. Стійкість стиснутих стержнів.	
Л 34.	<i>Стійкість стиснутих стержнів.</i> Розрахунок на стійкість.
ПЗ 8.	<i>Розрахунок на стійкість.</i>
Тема 21. Дія динамічних та повторно-змінних навантажень.	
Л 35.	<i>Дія динамічних та повторно-змінних навантажень.</i> Основні поняття про динамічні навантаження.
Тема 22. Основи розрахунку за граничним станом.	
Л 36.	<i>Основи розрахунку за граничним станом.</i> Основні поняття про методи розрахунку будівельних конструкцій.
Тема 23. Опір втомленості.	
Л 37.	<i>Основні поняття про втомленість матеріалів.</i> Цикли навантажень і цикли напружень. Границя витривалості.

Л 38.	<i>Вплив конструктивно-технологічних факторів на границю витривалості. Розрахунки на втомленість.</i>
Тема 24. Поняття про дію динамічних та повторно-змінних навантажень.	
Л 39.	<i>Основні поняття про дію динамічних навантажень. Найпростіші приклади розрахунків на динамічне навантаження. Динамічний коефіцієнт</i>
Л 40.	<i>Поняття про дію повторно змінних навантажень. Розрахунок елементів конструкцій при заданих прискореннях. Наближений метод розрахунків на удар.</i>
7.2 Види навчальної діяльності	
НД 1.	Підготовка до лекції.
НД 2.	Підготовка до опитування за темами дисципліни.
НД 3.	Тестування в LMS MOODLE.
НД 4.	Виконання розрахунків на практичних заняттях за варіантами.
НД 5.	Підготовка до семестрової контрольної роботи.
8. Методи викладання, навчання	
Дисципліна передбачає навчання через:	
МН 1.	Лекції.
МН 2.	Практичні заняття.
МН 3.	Репродуктивний – розв’язання задач.
МН 4.	Аналіз та порівняння конкретних об’єктів вивчення.
МН 5.	Частково проблемно-пошукові методи навчання.
МН 6.	Колективна розумова діяльність: аналіз виробничих ситуацій.
МН 7.	Мобільне навчання (m-learning).
<p>Лекції надають студентам теоретичну основу з технічної механіки, що є підґрунтям для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН 1., РН 2., РН 3., РН 4., РН 5.). Лекції доповнюються практичними заняттями з виконанням тестових завдань, які надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання у виробничих ситуаціях (РН 1., РН 2., РН 3., РН 4., РН 5.). Аналіз виробничих ситуацій передбачає використання студентами здобутих знань для генерування нестандартних, але ефективних та/або нових ідей, визначення зв’язків між потребами в проекті технічної механіки та можливостями матеріального забезпечення і природних, економічних, технологічних факторів (РН 1., РН 2., РН 3.). Проблемно-пошукові методи навчання передбачають закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання, здійснення обробки теоретичного матеріалу і основних положень під час проведення досліджень за темою дисципліни (РН 1., РН 2., РН 3., РН 4., РН 5.). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій і практичних занять, а також робота в невеликих групах для проведення аналізу ситуацій, що будуть представлені іншим групам, а потім проаналізовані та обговорені на</p>	

загальній дискусії. Під час підготовки до аналізу та порівняння об'єктів студенти розвиватимуть навички комунікативного спілкування, критичного та аналітичного мислення, синтезу ефективних ідей в теорії та практичних дій. Гнучкість, доступність та персоніфікація навчання забезпечується m-learning з використанням мобільних пристроїв, а також навчання з використанням платформи LMS MOODLE (<http://dl.kpt.sumdu.edu.ua/>), в межах якого студент здобуває знання як очно, так і самостійно он-лайн, дозволяє створити комфортне освітнє цифрове середовище та забезпечити індивідуальну траєкторію навчання.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Контроль навчальної роботи студента і оцінювання здійснюються за 4-бальною (традиційною) шкалою:

Оцінка	Рівень	Визначення
5 (відмінно)	високий	відмінне виконання без помилок; студент здійснює евристичний пошук, використовує знання для розв'язання задач та проблемних ситуацій, які характеризуються певною невизначеністю умов
4 (добре)	достатній	вище середнього рівня з кількома помилками; використовує знання у практичній діяльності при розв'язуванні типових ситуацій
3 (задовільно)	середній	виконання задовольняє мінімальні критерії; студент відтворює знання, передбачені даною програмою
2 (незадовільно)	початковий	виконання не задовольняє мінімальні критерії; можливе повторне складання

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені наступні методи поточного формативного оцінювання: опитування студента та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладача в процесі підготовки до виконання практичних робіт і тестових завдань, оцінювання поточного тестування, обговорення та взаємооцінювання студентами виконаних аналізів та порівнянь.

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Методи оцінювання:

М 1.	Опитування.
М 2.	Письмовий тематичний контроль.
М 3.	Тестування, в тому числі в LMS MOODLE.
М 4.	Перевірка виконання практичної роботи.
М 5.	Письмова семестрова контрольна робота.

Форма підсумкового контролю – залік, що проводиться в усній формі

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни	
10.1 Засоби навчання	
ЗН 1.	Мультимедіа
ЗН 2.	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, онлайн-опитування)
ЗН 3.	Макети
ЗН 4.	Плакати та схеми
10.2 Інформаційне та навчально- методичне забезпечення	
Основна література	<ol style="list-style-type: none"> 1. Федуліна А.І. Теоретична механіка. – К.: Вища школа, 2005. – 360 с. 2. Улитин Н.С. Сопротивление материалов. Михайлов А.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах. – М.:Стойиздат, 1986г. – 408 с.
Допоміжна література	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аркуша А.А., Фролов М.И. Техническая механика: Учеб. для машиностроит. спец. Техникумов. – М.: Высшая школа, 1983. – 447с. 2. Бычков Д.В., Мирон М.О. Теоретическая механика. Учеб. Для техникумов. Изд. 4-е, испр. – М.: Высшая школа, 1976. – 240 с. 3. Эрдеди А.А. Техническая механика. - М.: Высшая школа, 1971. 4. Никитин Е.М. Теоретическая механика для техникумов. — М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1983.-336 с. 5. Павловський М.А. Теоретична механіка: підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К., Техніка, 2002. – 510 с. 6. Писаренко Г.С. та ін. Опір матеріалів.- К.: Вища школа, 2004.- 655 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	<ol style="list-style-type: none"> 1. Інтернет-портал. Укрзалізниця. URL: https://www.uz.gov.ua/ (дата звернення: 30.09.2020). 2. Інтернет-портал. ТОВ «Мостобудівельне підприємство МОСТОСТРОЙ». URL: http://mostostroy.com.ua/ua/ (дата звернення: 30.09.2020).

II ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема		Загальний обсяг, годин	Лекції, годин	Практичні заняття, годин	Лабораторні роботи, годин	Самостійне опрацювання матеріалу (СРС), годин	Індивідуальні завдання, годин
денна форма навчання							
1	Тема 1. Вступ. Основні поняття статички.	4	2	–	–	2	–
2	Тема 2. Аксиоми статички.	4	2	–	–	2	–
3	Тема 3. Зв'язки та їхні реакції. Принцип звільнення.	4	2	–	–	2	–
4	Тема 4. Плоска система збіжних сил.	10	4	2	–	4	–
5	Тема 5. Балкові системи.	6	2	2	–	2	–
6	Тема 6. Навантаження.	4	2	–	–	2	–
7	Тема 7. Плоска система паралельних сил.	4	2	–	–	2	–
8	Тема 8. Плоска система довільно розташованих сил.	12	6	2	–	4	–
9	Тема 9. Центр тяжіння.	6	2	2	–	2	–
10	Тема 10. Основні поняття кінематики.	6	4	–	–	2	–
11	Тема 11. Основні поняття і аксиоми динаміки	6	4	–	–	2	–
12	Тема 12. Основні поняття і положення опору матеріалів.	6	4	–	–	2	–
13	Тема 13. Поняття про деформацію. Метод перерізів.	4	2	–	–	2	–
14	Тема 14. Осьовий розтяг та стиск	12	6	2	–	4	–
15	Тема 15. Геометричні характеристики плоских перерізів.	6	4	–	–	2	–
16	Тема 16. Прямий згин прямого бруса	12	8	2	–	2	–
17	Тема 17. Деформація кручення	8	4	2	–	2	–
18	Тема 18. Складний опір	6	4	–	–	2	–
19	Тема 19. Гіпотези міцності	4	2	–	–	2	–
20	Тема 20. Стійкість стиснутих стержнів	6	2	2	–	2	–
21	Тема 21. Дія динамічних та повторно-змінних навантажень.	4	2	–	–	2	–
22	Тема 22. Основи розрахунку за граничним станом.	4	2	–	–	2	–
23	Тема 23. Опір втомленості.	6	4	–	–	2	–
24	Тема 24. Поняття про дію динамічних та повторно-змінних навантажень	6	4	–	–	2	–
<i>Всього з навчальної дисципліни за денною формою навчання:</i>		150	80	16	–	54	–

Додаток 1

Узгодження результатів навчання з методами викладання, навчання та оцінювання

Програмні компетентності / результати навчання	Результат навчання за дисципліною	Види навчальних занять	Види навчальної діяльності	Методи, технології викладання і навчання	Засоби навчання	Методи та критерії оцінювання
ІК., ЗК 5., ФК 4., ФК 5., ФК 6., ФК 12., ФК 13., ФК 18.	РН 1.	Л 1., Л 2., Л 3., Л 4., Л 5., Л 6., Л 7., Л 8., Л 9., Л 10., Л 11., ПЗ 1., ПЗ 2., ПЗ 3.	НД 1., НД 2., НД 3., НД 3., НД 4., НД 5.	МН 1., МН 2., МН 3., МН 4., МН 5., МН 6., МН 7.	ЗН 1., ЗН 2., ЗН 3., ЗН 4.	М 1., М 2., М 3., М 4., М 5.
ІК., ЗК 5., ФК 4., ФК 5., ФК 6., ФК 12., ФК 13., ФК 18.	РН 2.	Л 12., ПЗ 4	НД 1., НД 2., НД 3., НД 5.	МН 1., МН 4., МН 7.	ЗН 1., ЗН 2., ЗН 3., ЗН 4.	М 1., М 2., М 3., М 5.
ІК., ЗК 5., ФК 4., ФК 5., ФК 6., ФК 12., ФК 13., ФК 18.	РН 3.	Л 13., Л 14., Л 15., Л 16., ПЗ 4., ПЗ 6, ПЗ 7.	НД 1., НД 2., НД 3., НД 4., НД 5.	МН 1., МН 2., МН 3., МН 4., МН 5., МН 6., МН 7.	ЗН 1., ЗН 2., ЗН 3., ЗН 4.	М 1., М 2., М 3., М 4., М 5.
ІК., ЗК 5., ФК 4., ФК 5., ФК 6., ФК 12., ФК 13., ФК 18.	РН 4.	Л 17., Л 18., Л 19., Л 20., ПЗ. 8.	НД 1., НД 2., НД 3., НД 3., НД 4., НД 5.	МН 1., МН 2., МН 3., МН 4., МН 5., МН 6., МН 7.	ЗН 1., ЗН 2., ЗН 3., ЗН 4.	М 1., М 2., М 3., М 4., М 5.
ІК., ЗК 5., ФК 4., ФК 5., ФК 6., ФК 12., ФК 13., ФК 18.	РН 5.	Л 21., Л 22., Л 23., Л 24.	НД 1., НД 2., НД 3., НД 3., НД 4., НД 5.	МН 1., МН 2., МН 3., МН 4., МН 5., МН 6., МН 7.	ЗН 1., ЗН 2., ЗН 3., ЗН 4.	М 1., М 2., М 3., М 4., М 5.