

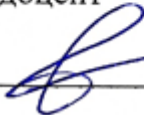
Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
ім. С.З. Гжицького
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інженерної механіки



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми G4
«Енерговиробництво» першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти

к.т.н., доцент

 Сергій КОРОБКА

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Інженерна механіка»**

освітньо-професійна програма
«Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»,
спеціальність G4 «Енерговиробництво»,
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ

Семерак Віктор Михайлович



Електронна пошта: semerakviktor@gmail.com
Профіль у Scopus ID: 57200150764
Профіль у Google Scholar <https://scholar.google.com/citations?user=STIyCSEAAAAJ&hl=uk>
Телефон +380982664664

Доцент кафедри фізики та інженерної механіки Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Викладач з 35-річним досвідом, автор та співавтор понад 140 наукових статей і навчально-методичних розробок, 1 – навчальних посібників, 1 монографія.

Читає курси: *Теоретична механіка, Прикладна механіка, Інженерна механіка (теоретична механіка та опір матеріалів).*

Сфера наукових інтересів: *дослідження напружено-деформованого стану твердих тіл, теплові задачі тертя.*

ЛЬВІВ 2025

Опис дисципліни

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G4 «Енерговиробництво»

Освітньо-професійна програма «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Кількість кредитів – 7

Рік підготовки (семестр) – 2 рік (4 семестр), 3 рік (5 семестр)

Компонента освітньої програми: основна

Мова викладання: українська

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни

Метою курсу є навчання студентів основ розрахунків деталей машин, елементів конструкцій, будівель і споруд на міцність, жорсткість та стійкість при різних типах навантажень та їх комбінацій. Приділяється увага фізичній суті явищ, інженерним методам розрахунку.

Завдання дисципліни

Завданням вивчення дисципліни є набуття студентами навичок оцінки міцності, надійності та довговічності роботи деталей машин, елементів будівель та споруд при одночасному покращенні їх показників. Даний курс є першою навчальною технічною дисципліною, яка покликана закласти і розвивати інженерний світогляд студента. Методи розрахунків, викладені у курсі, використовуються надалі у профільюючих дисциплінах для розрахунків елементів споруд та деталей машин.

Пререквізити. Для успішного опанування дисципліни студенти повинні володіти знаннями та компетентностями, отриманими під час вивчення таких навчальних курсів:

- Вища математика
- Фізика
- Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка
- Інформаційні та комунікаційні технології

Ці дисципліни забезпечують студентам базові знання та навички:

- функціональний зв'язок між зовнішніми навантаженнями та зусиллями, що виникають у споруді.
- основні співвідношення при розрахунку на міцність та жорсткість при розтязі, стиску, зсуві, зрізі, крученні та згині елементів конструкцій.
- співвідношення при аналізі напруженого і деформованого стану в точці тіла.
- стійкості елементів конструкцій,
- методи розрахунку при повторно-змінних навантаженнях,
- методи розрахунку динамічних задач.

Постреквізити

- Гідравліка та гідроенергетика + КР
- Основи автоматики
- Проектування, монтаж та експлуатація систем
- відновлюваної енергетики + КР

Таким чином, дисципліна забезпечує необхідну базу для:

- застосовувати теоретичні знання до вирішення практичних задач.
- вибирати раціональний метод вирішення конкретної задачі,
- проводити розрахунки на міцність, жорсткість та стійкість елементів статично визначених та невизначених конструкцій.
- вміти оцінювати раціональність того чи іншого конструктивного вирішення з точки зору міцності та надійності споруди.

Результати навчання

Відповідно до освітньо-професійної програми вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Інтегральна компетентність	ІК. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	ЗК12. Навички міжособистісної взаємодії.
Фахові (спеціальні) компетентності	СК1. Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики. СК2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інженерних дисциплін для розв'язання складних задач з відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики. СК13. Здатність застосовувати методики вибору енергетичного обладнання та устаткування об'єктів відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики.
Програмні результати навчання	ПРН3. Застосовувати ефективні методи для комунікації з інженерним співтовариством і суспільством загалом. ПРН7. Знання і розуміння наукових принципів, що лежать в основі енергетичної галузі, навички застосування сучасних математичних, фізичних та інженерних методів для розв'язання складних задач професійної діяльності. ПРН9. Визначати, формулювати і вирішувати інженерні завдання в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики з використанням енергоефективних методів. ПРН10. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи в га-

	лузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, забезпечувати достовірність та релевантність результатів аналізу. ПРН11. Розробляти проекти згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик енергетичних ресурсів, відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні енергетичних установок і апаратів перетворення відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики, а також технічними умовами та іншими нормативними документами. ПРН15. Вміти виконувати енергетичні розрахунки енергетичних об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики, вибирати тип і розміри основного і допоміжного обладнання. ПРН17. Знати існуючі підходи до проектування, виготовлення, випробувань та експлуатації обладнання та устаткування відновлюваної енергетики та гідроенергетики. ПРН18. Показувати навички самостійної роботи, демонструвати критичне, креативне, самокритичне мислення. ПРН21. Знати існуючі конструкції обладнання та устаткування призначеного для перетворення енергії відновлюваних джерел в електричну та інші види енергій.
--	---

Зміст навчальної дисципліни

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст
1	Тема 1. Основні поняття та аксіоми статички. Предмет, його зміст та значення. 1.1. АТТ, МТ, сила, величина та лінія дії, напрямок, точка прикладання. 1.2. Система сил, вільне тіло, аксіоми статички, в'язі та їх реакції 1.3. Система збіжних сил.
2	Тема 2. Геометричних способів складання і розкладу сил. а. Проекція сил на вісь. Теорема про три сили. б. Умова рівноваги збіжн. сил.
3	Тема 3. Момент сили відносно точки. Теорема Варіньона. 3.1. Прості плоскі системи паралельних сил. 3.2. Рівнодійна паралельних сил. Плече і момент пари сил. 3.3. Довільна плоска система сил.
4	Тема 4. Приведення системи до заданого центру. 4.1. ГОВ і ГОМ. 4.2. Різні форми умов рівноваги. 4.3. Аналітичне визначення реакцій опор. Поняття про статично невідзначені задачі.
5	Тема 5. Ферми. 5.1. Поняття, аналітичне обчислення зусиль у стержнях. 5.2. Графічне визначення зусиль. Діаграма зусиль.

6	Тема 6. Просторова система збіжних сил. 6.1. Метод подвійного проектування. 6.2. Рівнодійна та умова рівноваги збіжних сил у просторі.
7	Тема 7. Центр паралельних сил, центр тяжіння. Координати. 7.1. Центри паралельних сил, центри ваги простих фігур. 7.2. Формули центру ваги складних фігур.
8	Тема 8. Гранична рівновага. Перекидання твердих тіл. 8.1. Поняття про граничну рівновагу, стійкість проти перекидання. 8.2. Закони сухого тертя. Кут тертя.
9	Тема 9. Основи кінематики.
10	Тема 10. Рух точки і тіла. 10.1. Швидкість 10.2. Прискорення.
11	Тема 11. Поступовий рух.
12	Тема 12. Обертний рух.
13	Тема 13. Рівняння руху точки.
14	Тема 14. Рівняння руху СМТ.
15	Тема 15. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки. 15.1. Дві основні задачі динаміки точки.
16	Тема 16. Диференціальні рівняння руху механічної системи. 16.1. Теорема про рух центру мас. 16.2. Теорема про зміну кількості руху.

Розділ 2. “Механіка матеріалів і конструкцій”

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст
17	Основні поняття і явища ММК. Гіпотези ММК. Сили зовнішні та внутрішні.
18	Метод перерізів. Напруження і деформації.
19	Розтяг або стиск. Поздовжня сила. Закон Гука. Статично невизначені задачі.
20	Діаграма розтягу. Випробування на стиск.
21	Аналіз напруженого і деформованого стану в точці тіла.
22	Види напруженого стану. Плоский напружений стан. Об’ємний закон Гука.
23	Зсув. Аналіз напруженого стану. Напруження. Деформації. Потенціальна енергія деформації при зсуві.
24	Розрахунки на зріз та зминання.
25	Кручення. Крутний момент. Напруження в поперечних і поздовжніх перерізах круглого валу.
26	Розрахунок круглих валів на міцність та жорсткість. Основні результати теорії кручення стержнів некруглого перерізу.
27	Прямий згин. Згинальний момент та поперечна сила.
28	Нормальні напруження при чистому згині. Епюри поперечної сили та

	згинаючого моменту.
29	Дотичні напруження в поперечному перерізі балки. Потенціальна енергія деформації при згині.
30	Розрахунок на міцність при згині балок.

Методи навчання. Система контролю та оцінювання результатів навчання

Навчання з дисципліни «Інженерна механіка» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на завершальному етапі вивчення дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється у формі іспиту та заліку.

Оцінювання здійснюється за національною шкалою – «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» та за шкалою ECTS.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
64-74	D	задовільно	

60-63	E		
35-59	FX	незадовільно	не зараховано

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:
для екзамену 1

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)							Підсумковий тест	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	іспит	100
6	6	6	16		6	10	50	

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:
для заліку

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)								Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		100
14	14	14	14	14	14	16		

T1, T2 ... T7 – теми

Рекомендована література

Базова

1. Павловський М.А. Теоретична механіка./М.А. Павловський. – Київ: Техніка, 2004. – 512с.
2. Гнатів І. Т., Ковальчук В. М. Теоретична механіка: Підручник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 468 с.
3. Горбенко О. Д., Іваненко І. В. Опір матеріалів: Навчальний посібник. – Київ: Каравела, 2020. – 352 с.
4. Клименко В. І., Бойко Ю. І. Технічна механіка: Навчальний посібник. – Харків: ХНАДУ, 2018. – 420 с.
5. Божидарнік В.В. Методика розв'язування і збірник задач з теоретичної механіки./ В.В. Божидарнік, Л.Д. Величко. – Луцьк: Надстир'я, 2007. – 492с.

Допоміжна література

1. Баженов В. А., Кривошапко С. М. Опір матеріалів і теорія споруд. Київ: КНУБА, 2016. 356 с.
2. Megson, T. H. G. Structural and Stress Analysis. 3rd ed. Butterworth-Heinemann, 2019. 758 p.
3. Кузьмін О. В., Білоус В. О. Механіка матеріалів і конструкцій: Підручник. – Київ: НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 2022. – 384 с.
4. Литвинов О.І. Теоретична механіка. Ч.1,2/ О.І Литвинов, Я.М. Михайлович, А.В. Бойко, М.Г. Березовий. – Київ: Агроосвіта, 2013. – 576с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
<http://www.twirpx.com/files/machinery/mchparts/>