

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНЖЕНЕРНА МЕХАНІКА

освітньо-професійна програма «Електрична інженерія»
спеціальність 145 «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Семерак В.М., к.т.н., доцент

Обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету, методичною радою університету

“ 31 ” 08 2024 року, протокол № 1

2024 рік

Програма вивчення навчальної дисципліни “Інженерна механіка”

складена для підготовки ОС Бакалавр за спеціальністю 145 «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика» перший (бакалаврський) рівень вищої освіти.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчити методи знаходження реакцій при рівновазі тіл у статиці, визначення основних кінематичних характеристик руху точок і твердих тіл, знаходити закони руху тіл і діючі на них сили.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Статика
2. Кінематика
3. Динаміка

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

- 1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Інженерна механіка” є вивчити методи знаходження реакцій при рівновазі тіл у статиці, визначення основних кінематичних характеристик руху точок і твердих тіл, знаходити закони руху тіл і діючі на них сили.
- 1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Інженерна механіка” є навчити студентів розв’язувати задачі із статики, кінематики і динаміки.
- 1.3. Вимоги до знань та умінь. Розділ статика вважається засвоєним, якщо студент вміє складати та розв’язувати рівняння рівноваги плоскої і просторової довільної системи сил.

Розділ кінематика вважається засвоєним, якщо студент вільно розв’язує задачі по визначенню траєкторії точки, швидкості та прискорення точки у простому та складному рухах, а також вміє аналізувати прості види руху твердого тіла: поступальний, обертальний і плоско-паралельний.

Розділ динаміка вважається засвоєним, якщо студент вміє:

- складати і розв’язувати рівняння динаміки точки, тіла та системи тіл;
- застосовувати теореми про зміну кількості руху, кінетичного моменту та кінетичної енергії при розв’язуванні задач;
- визначати динамічні реакції опор.
-

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни(анотація)

Розділ 1. СТАТИКА

1. Основні поняття і вихідні положення статики.
2. Додавання сил. Збіжна система сил, її рівновага.
3. Момент сили. Теорія пар сил.
4. Приведення системи сил до центру. Рівновага систем сил.
5. Тертя ковзання та кочення. Центр ваги.

Розділ 2. КІНЕМАТИКА

1. Кінематика точки.
2. Поступальний і обертальний рух твердого тіла.
3. Плоско-паралельний рух твердого тіла.
4. Складний рух точки.

Розділ 3. ДИНАМІКА

1. Основні поняття і закони динаміки.
2. Диференціальні рівняння руху точки. Коливний рух точки.
3. Загальні теореми динаміки точки.
4. Рух центру мас.
5. Загальні теореми динаміки системи. Диференціальні рівняння руху твердого тіла.
6. Деякі загальні принципи механіки.

3. Рекомендована література

1. Павловський М. А. Теоретична механіка./ М. А. Павловський . – К: „Техніка” , 2004. – 512с.
2. Божидарнік В. В. Методика розв’язування і збірник задач з теоретичної механіки./ В. В. Божидарнік, Л.Д. Величко. – Луцьк: „Надстир’я” , 2003. – 492 с.
3. Пастушенко С.І., Руденко О.Г., Іщенко В.В. Практикум з теоретичної механіки. / С.І. Пастушенко , О.Г. Руденко, В.В. Іщенко. – Вінниця: „Нова Книга”, 2006. –382 с.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання (визначається робочим навчальним планом)

**Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з навчально-виховної роботи
Віталій БОЯРЧУК**

_____ 2024 року
“ _____ ”

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНЖЕНЕРНА МЕХАНІКА

освітньо-професійна програма «Електрична інженерія»
спеціальність 145 «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Львів 2024 р.

Робоча програма “Інженерна механіка ”
Галузь знань «Електрична інженерія»
спеціальність 145 «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Розробник: Семерак В.М., к.т.н., доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізики, інженерної механіки
та безпеки виробництва

Протокол від “__30__” ____08____ 2024 року № __1__

Завідувач кафедри фізики, інженерної механіки
та безпеки виробництва _____ (Мягкота С.В.)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та
інформаційних технологій

Протокол від “__31__” ____08____ 2024 року № __1__

Голова методичної комісії факультету _____ (Ковалишин С. Й.)

1. Опис навчальної дисципліни

Освітній ступінь: Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Галузь знань «Електрична інженерія»

спеціальність 145 «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика»

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Характеристика навчальної дисципліни: Обов'язкова

Кількість кредитів 4

Загальна кількість годин – 120

Аудиторні години – 48: лекції – 16 год., лаб. роб. – 32 год. Самостійні години – 72.

Вид контролю: екзамен

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загальної кількості годин становить (%): для денної форми навчання – 43
для заочної форми навчання – 10

2. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. СТАТИКА

Тема 1. Основні поняття і вихідні положення статистики.

Тема 2. Додавання сил. Збіжна система сил, її рівнодійна. Умови рівноваги.

Тема 3. Довільна система сил. Момент сили. Теорія пар сил

Тема 4. Приведення системи сил до центру.

Тема 5. Рівновага довільної систем сил.

Тема 6. Тертя ковзання та кочення.

Тема 7. Центр ваги фігур.

Розділ 2. КІНЕМАТИКА

Тема 8. Кінематика точки.

Тема 9. Поступальний і обертальний рух твердого тіла.

Тема 10. Плоско-паралельний рух твердого тіла.

Тема 11. Складний рух точки.

Розділ 3. ДИНАМІКА

Тема 12. Основні поняття і закони динаміки.

Тема 13. Диференціальні рівняння руху точки. Коливний рух точки.

Тема 14. Загальні теореми динаміки точки.

Тема 15. Рух центру мас.

Тема 16. Загальні теореми динаміки системи. Диференціальні рівняння руху твердого тіла.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем		Кількість годин											
	денна форма							заочна форма					
	усього	у тому числі						усього	у тому числі				
		л	лаб	п	інд.	с. р.			л	лаб	п	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки 1 Семестр 1							Рік підгот._2_ Семестр_3					
	Розділ 1.												
Тема 1.	7	1	2			4		7					7
Тема 2.	7	1	2			4		7	2		2		3
Тема 3.	7	1	2			4		7	2		2		3
Тема 4.	7	1	2			4		7					7
Тема 5	7	1	2			4		7					7
Тема 6	7	1	2			4		7	2		2		3
Тема 7	7	1	2			4		7					7
	Розділ 2.												
Тема 8	7	1	2			4		7					7
Тема 9	8	1	2			5		8					8
Тема 10	8	1	2			5		8			2		6
Тема 11	8	1	2			5		8					8
	Розділ 3.												
Тема 12	8	1	2			5		8					8
Тема 13	8	1	2			5		8					8
Тема 14	8	1	2			5		8					8
Тема 15	8	1	2			5		8					8
Тема 16	8	1	2			5		8					8
Іспит	30					30		30					30
Разом	120	16	32			72		120	6		8		106

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проекції сили на осі. Сумування сил. Рівнодійна сил.	2
2	Рівновага збіжної системи сил.	2
3	Обчислення моменту сили відносно точки та осі.	2
4	Рівновага довільної плоскої системи сил.	2
5	Рівновага системи твердих тіл.	2
6	Рівновага тіла під дією довільної просторової системи сил.	2
7	Рівновага тіла при наявності сил тертя.	2
8	Визначення координат центру ваги тіла.	2
9	Швидкість та прискор. точки при координат. способі задання руху точки.	2
10	Швидкість та прискор. точки при природному способі задан. руху точки.	2
11	Швидкість та прискорення точок твердого тіла при обертальному русі.	2
12	Швидкості та прискорення точок твердого тіла при плоскому русі.	2
13	Сферичний рух твердого тіла.	2
14	Визначення швидкості та прискорень при складному русі точки.	2
15	Розв'язок першої задачі динаміки точки..	2
16	Розв'язок другої задачі динаміки точки.	2
	Разом	32

5. Теми та питання винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1.	Типи в'язей, їх реакції.
2.	Як знаходити проекцію сили на вісь та площину ?
3.	Як знаходити геометрично та аналітично рівнодійну збіжної системи сил? Умови рівноваги збіжної системи сил у геометричній та аналітичній формах.
4.	Як знайти рівнодійну двох паралельних сил, які діють в одному або протилежних напрямках ?
5.	Момент сили відносно точки як вектор: його модуль та напрямок.
6.	Два способи обчислення моменту сили відносно осі.
7.	Які дві форми умов рівноваги для плоскої системи паралельних сил?
8.	Закони для сил тертя ковзання, кут та конус тертя.
9.	За якими формулами визнач. координати центра ваги тіла, об'єму, площі та лінії ?
10.	Як визнач. координати центра ваги дуги кола, кругового сектора, трикутника ?

6. Методи навчання

- Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)
- Наочні методи
 - ілюстрація (картинки, таблиці, моделі, малюнки тощо),
 - демонстрування: навчальна телепередача або кіно-відеофільм чи його фрагмент тощо;
- Практичні методи: досліди, розв'язування задач, лабораторні та практичні роботи.

7. Методи контролю:

- Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).
- Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (рішення задач і прикладів, підготовка різних доповідей, рефератів, контрольні роботи.
- Практична перевірка (розв'язування практичних задач з статички, кінематики та динаміки, виконання індивідуальних розрахункових завдань).
- Стандартизований контроль (тести).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація

8. Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «**Інженерна механіка**» здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам спеціальності 145 «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика» перший (бакалаврський) рівень вищої освіти.

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ФК 3	Здатність проведення вимірного експерименту і обробки його результатів.
ФК 14	Здатність брати активну участь у дослідженнях та експериментах, аналізувати, інтерпретувати і моделювати окремі явища і процеси у сфері енергетики.
ПРН 1	Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.
ПРН 4	Відшуковувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.
ПРН 24	Застосовувати математичні та статистичні методи для побудови і дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, розрахунку їх характеристик, прогнозування та розв'язання інших складних задач енергетики.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)																Підсумковий тест (екзамен)	Сума
розділ 1					розділ 2					розділ 3						50 балів	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16		
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4		

10. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань.

1. Семерак В., Пономаренко О., Бурнаєв О. Інженерна механіка.(Механіка матеріалів та конструкцій, опір матеріалів). Методичні вказівки для дистанційного контролю знань з курсу Інженерна механіка. Дубляни. ЛНУП.- 2023 р.53 с.
2. Семерак В., Пономаренко О. Інженерна механіка Методичні рекомендації для розв'язання задач для студентів ОКР "Бакалавр" спеціальностей: 133 "Галузеве машинобудування", 208 "Агроінженерія", 274 "Автомобільний транспорт", 192 "Будівництво та цивільна інженерія". Дубляни. ЛНУП.- 2022 р. 30 с.
3. Семерак В., Пономаренко О. Інженерна механіка. Методичні рекомендації для розв'язання задач для студентів заочної форми навчання ОКР "Бакалавр" спеціальностей: 133 "Галузеве машинобудування", 208 "Агроінженерія", 274 "Автомобільний транспорт", 192 "Будівництво та цивільна інженерія". Дубляни. ЛНУП.- 2021 р. 38 с.
4. Семерак В., Пономаренко О., Бурнаєв О. Перевірка теорем про взаємність робіт і переміщень. Лабораторна робота з опору матеріалів для студентів для факультетів: механіки, енергетики та інформаційних технологій та будівництва та архітектури. Львів, ЛНАУ. 2022 р. 42 с.
5. Семерак В., Пономаренко О., Бурнаєв О. Теоретична механіка. Методичні рекомендації для самостійного вивчення дисципліни та виконання контрольних робіт студентами ОС "Бакалавр" факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій та факультету будівництва та архітектури. Львів, ЛНАУ. 2021 р. 50с.

11. Рекомендована література. Базова

1. Павловський М. А. Теоретична механіка. К: Техніка, 2004. 512с.
2. Божидарнік В.В. Методика розв'язування і збірник задач з теоретичної механіки. Луцьк: Надстир'я, 2003. 492 с.
3. Пастушенко С.І., Руденко О.Г., Іщенко В.В. Практикум з теоретичної механіки. Вінниця: Нова Книга, 2006. 382 с.
4. Писаренко Г. С. Опір матеріалів: підручник для студентів механічних спеціальних вищих навчальних закладів. К. : Вища шк., 2004. 655 с.
5. Ольховий І. М., Стасюк Б. М., Станкевич В. З. Короткий курс опору матеріалів: Навчальний посібник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004. 194 с.
6. Швабюк В.І. Опір матеріалів: навчальний посібник. К.: Знання, 2009. 380 с.

Допоміжна

1. Посацький С.Л. Опір матеріалів. К.: Вища школа, 1983.
2. Ніщенко І.О. Теоретична механіка. Статика. Методичні рекомендації до розв'язування задач та завдання для самостійної роботи студентів. ЛДАУ, 2003.
3. Ніщенко І.О., Пономаренко О.М. Теоретична механіка. Статика. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. ЛДАУ 2004.
4. Цурпал І.А. Механіка матеріалів і конструкцій. К.: Вища освіта, 2005. 372с..

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково -технічної інформації, наукових, науково -технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
3. <http://www.twirpx.com/files/machinery/mchparts/>
4. <http://demo.sde.ru/course/view.php?id=22>