

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА



Ступінь освіти	Перший (бакалаврський)
Освітня програма	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Тривалість викладання	7, 8 чверті
Заняття:	4 семестр
Лекції (год/тижд.):	2 год. (7 та 8 чв.)
Практичні заняття (год/тижд.):	1 год. (7 чв.), 2 год. (8 чв.)
Підсумковий контроль	Іспит
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:
Кафедра, що викладає

<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2070>
Механічної та біомедичної інженерії

Викладач:



Долгов Олександр Михайлович, кандидат технічних наук, професор каф. будівельної, теоретичної та прикладної механіки

Автор підручників і навчальних посібників: Теоретична механіка, Динаміка, Механіка машин, Механіка руйнування

Персональна сторінка:

https://btpm.nmu.org.ua/ua/pro_kaf/auto/dolg.php

E-mail: Dolgov@nmu.one

1. Анотація до курсу

Технічна механіка є однією з загальнонаукових дисциплін, на висновках якої базуються знання необхідні для опанування ряду розділів спеціальних і загально інженерних дисциплін.

Вивчення технічної механіки дає знання для розуміння механічних явищ, з якими будуть зустрічатись майбутні фахівці у практичній діяльності, а також для самостійного опанування новими технологіями, які виникають на межі різних галузей технічних наук. Курс технічної механіки сприяє розширенню наукового кругозору і підвищенню загальної культури майбутнього спеціаліста, розвитку мислення і виробленню у нього матеріалістичного світогляду.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування знань загальних методів використання основних законів та принципів механіки, необхідних для аналізу фізичних явищ, моделювання різноманітних процесів і пошуку оптимальних розв'язань

задач, що виникають при розробці, технічній реалізації і експлуатації електро-механічного та енергетичного устаткування.

Завдання дисципліни – формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх фахівців відповідно до поставленої мети; виробити у студентів вміння та навички при розв’язування задач практичного спрямування, використовуючи основні закони та методи технічної механіки; надання умінь і знань, необхідних для опанування загальних компетентностей бакалавра, що регламентовані освітньо-професійною програмою за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

3. Результати навчання:

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти має

Вміти:

- складати та розв’язувати рівняння рівноваги систем сил, визначати силові фактори та будувати їх епюри;
- складати і розв’язувати рівняння руху матеріальних тіл;
- знаходити кінематичні характеристики руху твердих тіл;
- використовувати загальні теореми і принципи динаміки для аналізу, механічних процесів в машинах і пристроях електромеханічного обладнання;
- проводити інженерні розрахунки на міцність, жорсткість та стійкість при розтягу-стиску, крученні та згині;
- застосовувати отримані знання для діагностики та моделювання типових конструкцій деталей, механізмів і машин електромеханічного та енергетичного устаткування.

Володіти: навичками роботи з довідковою літературою; навичками проведення розрахунків основних електромеханічних параметрів з використанням графічних, аналітичних та чисельних методів.

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять
Лекції
1. Основні поняття та аксіоми статички 1.1. Предмет статички. Основні поняття і аксіоми 1.2. В’язі, їх класифікація 1.3. Момент сили відносно полюса та осі
2. Умови рівноваги систем сил 2.1. Еквівалентні системи сил 2.2. Зведення довільної системи сил до найпростішого вигляду 2.3. Центр паралельних сил. Центр ваги. Методи знаходження центру ваги 2.4. Умови рівноваги окремих випадків систем сил
3. Кінематика точки 3.1. Предмет кінематики. Простір і час у класичній механіці 3.2. Способи завдання руху точки, траєкторія 3.3. Визначення швидкості і прискорення точки

4. Простіші рухи твердого тіла

4.1. Поступальний рух твердого тіла

4.2. Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі. Кутова швидкість і кутове прискорення тіла

4.3. Швидкості і прискорення точок твердого тіла, що обертається

5. Плоский рух твердого тіла

5.1. Рівняння плоского руху. Розподіл швидкостей точок плоскої фігури. Теорема про проекцію швидкостей

5.2. Визначення швидкостей і прискорень точок тіла при ППД

5.3. МЦШ і способи його знаходження. МЦШ як полюс. Способи визначення кутової швидкості і кутового прискорення плоскої фігури

6. Динаміка точки

6.1. Предмет динаміки. Закони динаміки

6.2. Задачі динаміки точки

6.3. Диференціальні рівняння руху точки

7. Загальні теореми динаміки точки та механічної системи

7.1. Поняття про механічні системи. Масові та геометричні характеристики систем і твердого тіла

7.2. Міри механічного руху системи

7.3. Міри механічної взаємодії

7.4. Теорема про зміну кількості руху механічної системи. Закон руху центра мас матеріальної системи

7.5. Теорема про зміну моменту кількості руху механічної системи. Рівняння руху твердого тіла навколо нерухомої осі

7.6. Теорема про зміну кінетичної енергії

8. Основи теорії коливань

8.1. Види коливань точки. Диференціальні рівняння коливань точки

8.2. Вільні коливання

8.3. Змушені коливання. Декремент коливань. Резонанс

9. Вступ до опору матеріалів

9.1. Основні гіпотези. Різновидності деформації бруса

9.2. Напруження та деформації

10. Осьовий розтяг та стиск

10.1. Деформація розтягу та стиску. Поздовжні сили та побудова їх епюр

10.2. Напруження. Поздовжні та поперечні деформації. Закон Гука

10.3. Механічні характеристики м матеріалів. Діаграми розтягу та стиску. Небезпечні напруження. Запас міцності та допустиме напруження. Умова міцності

11. Кручення

11.1. Визначення крутячих моментів та побудова їх епюр

11.2. Напруження та деформації при крученні стержнів круглого поперечного перерізу

11.3. Розрахунок на міцність та жорсткість при крученні

12. Прямий поперечний згин 12.1. Види згину балки. Внутрішні зусилля при прямому поперечному згині та побудова їх епюр 12.2. Диференціальні залежності при згині. Диференціальне рівняння пружної лінії балки 12.3. Нормальні напруження при чистому згині. Розрахунок балок на міцність за нормальними напруженнями
13. Основи деталей машин 13.1. Пасові та ланцюгові передачі 13.2. Зубчасті передачі: черв'ячні передачі 13.3. Вали та осі 13.4. Підшипники 13.5. Нероз'ємні та роз'ємні з'єднання 13.6. Муфти
Практичні заняття
Рівновага системи збіжних сил
Рівновага плоскої системи сил
Кінематика точки: визначення траєкторії, швидкості і прискорення точки
Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі визначення швидкості і прискорення точок тіла
Плоско-паралельний рух твердого тіла: визначення швидкостей і прискорень точок тіла
Рішення першої і другої задачі динаміки точки
Використання теореми про кількість руху точки і системи
Використання теореми про кінетичний момент точки і системи
Використання теореми про кінетичну енергію точки і системи
Коливальний рух матеріальної точки: вільні, згасаючі та вимушені коливання
Розрахунок на міцність та жорсткість при розтягу та стиску
Розрахунки на міцність та жорсткість при крученні
Побудова епюр внутрішніх зусиль для балок при згині
Розрахунки на міцність поперечному згині за нормальними напруженнями
Основи розрахунку механічних передач
Розрахунок валів та вибір підшипників

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Під час проведення занять використовується лабораторне обладнання кафедри будівельної, теоретичної та прикладної механіки, мультимедійна техніка, дистанційні платформи (Teams, Zoom).

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	Відмінно/ Excellent
74-89	Добре/ Good
60-73	Задовільно/ Satisfactory
0-59	Незадовільно/ Fail

6.2. Практичні заняття оцінюються за результатами захисту індивідуальних домашніх завдань. Кожне із 3 завдань оцінюється по 20-бальній шкалі (тобто максимальна сума балів за практичні заняття складає 60 балів).

6.3. Теоретична частина оцінюється за результатами здачі наприкінці кожної чверті комплексних завдань. Максимальна оцінка за теоретичну частину – 100 балів.

6.4. Підсумкова оцінка за курс (за 100-бальною шкалою) визначається як середнє арифметичне двох оцінок за кожну чверть:

$$ПО = \left(\frac{\frac{100}{60} СБ_{пз} \cdot 1 + СБ_{т} \cdot 2}{1 + 2} + \frac{\frac{100}{60} СБ_{пз} \cdot 2 + СБ_{т} \cdot 2}{2 + 2} \right) / 2,$$

де СБ_{пз} – сума балів за практичну частину; СБ_т – сума балів за теоретичну частину; 60 – максимальна сума балів за виконання та захист індивідуальних завдань; 100 – максимальна кількість балів за теоретичну частину.

6.5. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного контролю з теоретичної частини та практичних занять складатиме не менше 60 балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять.

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

8. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Павловський М.А. Технічна механіка: Підручник.- К.:Техніка, 2002.
2. Технічна механіка. Кінематика. Конспект лекцій (для студентів денної і заочної форм навчання бакалаврів) / За заг.ред. В.П.Шпачука.- ХНАМГ, 2006.
3. Посацький С.Л. Опір матеріалів. Л.: Вид-во Львівського університету, 1983.
4. Павловський М.А. Теоретична механіка: Підручник. – Киев: Техніка, 2002. – 512 с.
5. Долгов, О.М. Теоретична механіка [електронний ресурс] : електронний підручник / О.М. Долгов ; Міністерство освіти і науки України, Національний гірничий університет. – Дніпропетровськ : НГУ, 2015. – 124 с.
6. Теоретична механіка. Динаміка. Конспект лекцій./ Упорядн. О.М.Долгов.- Дніпропетровськ: НГА України, 2000.-49 с.
7. Долгов О. М. Механіка машин [Електронний ресурс] : електронний підручник / О. М. Долгов ; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» . – Дніпро , 2018. – 224 с.

Додаткові

Інформаційні ресурси:

<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2592>

<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2425>

<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2070>

<https://btpm.nmu.org.ua/ua/vydav/metodichka.php>

<https://btpm.nmu.org.ua/ua/selfstudy/och.php>