

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий механічний інститут
Кафедра теоретичної механіки, інженерної графіки та
машинознавства

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

« ____ » _____ 2020 року

02-05-109

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Технічна механіка

TECHNICAL MECHANICS

спеціальність 275 «Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)»

specialty 275 «Transport technologies (on road transport)»

Рівне – 2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна механіка» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)». Рівне : НУВГП, 2020 15 с.

Розробник: Войтович Л.В к.т.н., старший викладач кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства

Протокол від « » 2020 року № __

Завідувач кафедри _____ (М.М.Козяр)

Керівник групи забезпечення спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» _____ (М. Є. Кристопчук)

Схвалено науково-методичною радою з якості навчально-наукового механічного інституту

Протокол від « » 2020 року №

Голова науково-методичної ради з якості _____ (М.М.Марчук)

© Войтович Л.В., 2020

© НУВГП, 2020

ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна механіка» є складовою частиною вибірково-методичного забезпечення навчального процесу за галуззю знань 27 «Транспорт». Програма складена відповідно до стандарту освіти з підготовки бакалавра за спеціальністю 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)».

Для вивчення дисципліни «Технічна механіка» потрібні системні та ґрунтовні знання з таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Інженерна графіка».

Навчальна програма розрахована на здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня. Знання курсу «Технічна механіка» дозволяє здобувачам вищої освіти приступити до вивчення спеціальних дисциплін.

Програма побудована за вимогами та узгоджена з галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Технічна механіка є фундаментальною загальнонауковою дисципліною, на висновках якої базуються вивчення таких технічних наук, як технічний сервіс транспортних засобів, вантажні та пасажирські перевезення та ін. Знання з технічної механіки необхідні для опанування ряду розділів спеціальних і загально інженерних дисциплін, в яких вивчаються коливання, та надійність обладнання й агрегатів транспортних засобів,. Вивчення технічної механіки дає знання для розуміння механічних явищ, з якими будуть зустрічатись майбутні бакалаври та інженери у практичній діяльності, а також для самостійного опанування нових питань технології, які виникають на межі різних галузей наук.

Ключові слова: сила, швидкість, прискорення, переміщення, найпростіші рухи, деталі машин.

Abstract

Technical mechanics is a fundamental general scientific discipline, on the basis of which conclusions are based on the study of such technical sciences as technical service of vehicles, freight and passenger transportation, etc. Knowledge of technical mechanics is necessary for mastering a number of sections of special and general engineering disciplines in which fluctuations are studied, and reliability of equipment and units of vehicles. The study of technical mechanics provides the knowledge to understand the mechanical phenomena that future bachelors and engineers will encounter in practice, as well as to independently master new issues of technology that arise at the boundaries of various fields of science.

Keywords: force, speed, acceleration, movement, simple movements, parts of machines.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 27 «Транспорт»	Вибіркова	
		Рік підготовки	
Модулів - 1 Змістових модулів - 2 Загальна кількість годин - 120	Спеціальність 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»	Семестр	
		2-й	2-й
		Лекції	
		26 год.	6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	ОПП «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» Рівень вищої освіти: бакалавр	Практичні	
		14 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		80 год.	108 год.
		Вид контролю	
		Залік	Залік

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33% до 67%;

для заочної форми навчання – 9% до 91%.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни «Технічна механіка» - формування в майбутнього спеціаліста сучасної наукової картини світу, що закладає основи наукового мислення, виробляє навички абстрагування, ідеалізації, моделювання, аналізу і синтезу, тощо.

Завдання навчальної дисципліни «Технічна механіка» - засвоєння суті і змісту фізичних законів, розуміння природи фізичних закономірностей, які мають місце в природних і техногенних явищах і процесах, забезпечення можливості свідомо ставити і розв'язувати як теоретичні, так і прикладні задачі, які можуть виникати в практичній діяльності.

В результаті вивчення курсу технічної механіки студент повинен:

знати основні теоретичні положення курсу „Технічна механіка», розрахункові формули і межі її придатності, наукову і технічну термінологію, фізичні величини та одиниці їх вимірювання, бути ознайомленими з основними досягненнями механіків;

вміти самостійно працювати над вивченням складних питань курсу за рекомендованою літературою, застосовувати методи теоретичної механіки при розв'язуванні практичних задач та технічно правильно робити аналіз, висновки і узагальнення результатів розв'язку.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Статика і кінематика.

Тема 1. Предмет статички. Основні поняття та аксіоми статички. В'язі: типи в'язей; реакції в'язей. Збіжна система сил. Основні поняття: матеріальна точка; механічна система; абсолютно тверде тіло; механічний рух; механічна взаємодія; сила; системи сил; рівнодіюча; еквівалентні системи сил; взаємозрівноважена система сил. Аксіоми статички; аксіома рівноваги двох сил; аксіома про приєднання (виключення) взаємозрівноваженої системи сил; аксіома паралелограма сил; аксіома рівності дії і протидії; аксіома про накладання додаткових в'язей для попередження аварій та нещасних випадків під час будівельно-монтажних робіт. Вільне та невільне тіло. В'язі, реакції в'язей. Аксіома про звільнення від в'язей. Активні сили

і реакції в'язей. Система збіжних сил. Геометричний і аналітичний способи додавання сил, визначення рівнодіючої (силовий багатокутник, проекція сили на вісь). Геометрична умова рівноваги збіжної системи. Графічна умова рівноваги збіжної системи сил. Рівняння рівноваги збіжної системи сил на площині та в просторі.

Тема 2. Плоска система сил. Момент сили відносно точки. Пара сил. Момент пари. Еквівалентні пари. Додавання пар. Умова рівноваги системи пар. Теорема про паралельний перенос сили. Зведення довільної плоскої системи сил до заданого центру; головний вектор та головний момент плоскої довільної системи сил. Плоска довільна система сил: випадки зведення довільної плоскої системи сил до заданого центру; теорема Варіньона про момент рівнодіючої; умова рівноваги та рівняння рівноваги довільної плоскої системи сил; рівновага системи паралельних сил на площині. Тертя ковзання та тертя кочення. Рівновага тіл з врахуванням сил тертя. розподілені навантаження.

Тема 3. Способи задавання руху точки. Кінематика точки: способи задання руху точки; траєкторія точки; швидкість та прискорення точки; визначення швидкості та прискорення точки при трьох способах задання руху точки; класифікація рухів точки.

Тема 4. Найпростіші рухи тіла. Поступальний рух твердого тіла. Теорема про траєкторії, швидкості та прискорення точок твердого тіла при поступальному русі. Обертання твердого тіла відносно нерухомої осі. Рівняння обертального руху. Кутова швидкість та кутове прискорення твердого тіла. Закони рівномірного і рівнозмінного обертання. Лінійна швидкість та лінійне прискорення точок твердого тіла при обертальному русі.

Тема 5. Плоскопаралельний рух твердого тіла. Плоскопаралельний рух твердого тіла: визначення; складові; рівняння руху. Теорема про швидкості точок плоскої фігури. Теорема про проекції швидкостей двох точок плоскої фігури на пряму, що їх з'єднує. Миттєвий центр швидкостей. Визначення швидкостей точок плоскої фігури з допомогою миттєвого центру швидкостей. Теорема про прискорення точок плоскої фігури.

Тема 6. Складний рух точки. Абсолютний, відносний і переносний рух точки; відповідні швидкості та прискорення. Теорема про додавання швидкостей. Додавання прискорень у випадку поступального переносного руху. Загальний випадок додавання прискорень: теорема Коріоліса. Визначення величини та напрямку прискорення Коріоліса.

Тема 7. Аналіз та синтез механізмів. Основні поняття: механізм, машина, ланка, кінематична пара. Кінематичні ланцюги та їх класифікація. Структурні формули плоского механізму. Кінематичне дослідження плоских важільних механізмів. Графічний метод кінематичного аналізу. Побудова планів механізмів, планів швидкостей плоских механізмів.

Змістовий модуль 2. Динаміка точки та тіла. Основи розрахунку передаточних механізмів

Тема 8. Вступ в динаміку. Дві основні задачі динаміки точки. Основні категорії динаміки: простір, час, матерія, рух. Сила як міра механічної взаємодії матеріальних тіл. Закони Ньютона. Інерціальні системи координат. Маса і сила тяжіння тіла. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки у векторній і координатній формах. Дві основні задачі динаміки і методи їх розв'язання. Приклади інтегрування диференціальних рівнянь руху точки.

Тема 9. Поняття механічної системи. Теорема про рух центра мас механічної системи. Вільні та невільні механічні системи. Класифікація механічних систем та сил, що діють на них. Властивість внутрішніх сил. Центр мас механічної системи. Теорема про рух центра мас. Висновки і наслідки з теореми.

Тема 10. Теореми про зміну кількості руху точки та системи. Кількість руху матеріальної точки. Імпульс сили. Теорема про зміну кількості руху точки. Кількість руху механічної системи. Теорема про зміну кількості руху механічної системи. Наслідки з теореми.

Тема 11. Теореми про зміну кінетичної енергії матеріальної точки та механічної системи. Робота сили на елементарному та на скінченному переміщенні точки її прикладення. Потужність. Кінетична енергія точки та механічної системи. Теореми про

зміну кінетичної енергії матеріальної точки та механічної системи. (в диференціальній та інтегральній формах).

Тема 12. Метод кінетостатики (принцип Даламбера) для матеріальної точки та механічної системи. Сила інерції матеріальної точки. Обчислення головного вектору сил інерції точок твердого тіла та головного моменту сил інерції точок тіла відносно центру мас у різних випадках руху твердого тіла. Метод кінетостатики (принцип Д'Аламбера) для матеріальної точки та механічної системи.

Тема 13. Основи розрахунку передаточних механізмів. Види механізмів передачі обертового руху. Передаточне відношення. Трьох-ланкові зубчасті механізми (циліндрична, кінцева та черв'ячна передачі). Визначення передаточного відношення. Послідовне з'єднання зубчастих передач.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем змістових модулів	Кількість годин відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	ЛК	ПЗ	СР	ЛК	ПЗ	СР
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Статика і кінематика.						
Тема 1. Предмет статички. Основні поняття та аксіоми статички. В'язі: типи в'язей; реакції в'язей. Збіжна система сил.	2	1	6	0,5	-	8
Тема 2. Плоска система сил. Тертя ковзання та тертя кочення.	2	1	6	1	1	8
Тема 3. Способи задавання руху точки.	2	2	6	0,5	1	8

1	2	3	4	5	6	7
Тема 4. Найпростіші рухи тіла.	2	2	6	0,5	-	8
Тема 5. Плоскопаралельний рух твердого тіла.	2	2	8	0,5	1	8
Тема 6. Складний рух точки.	2	1	6	-	-	8
Тема 7. Аналіз та синтез механізмів.	2	-	6	0,5	-	8
Змістовий модуль 2. Динаміка точки та тіла. Основи розрахунку передаточних механізмів						
Тема 8. Вступ в динаміку. Дві основні задачі динаміки точки..	2	1	6	0,5	-	8
Тема 9. Поняття механічної системи. Теорема про рух центра мас механічної системи.	2		6	-	-	8
Тема 10. Теорема про зміну кількості руху точки та системи.	2		6	-	-	8
Тема 11. Теореми про зміну кінетичної енергії матеріальної точки системи.	2	3	8	1	2	10
Тема 12. Метод кінетостатики (принцип Даламбера) для матеріальної точки та механічної системи.	2	1	6	0,5	1	9
Тема 13. Основи розрахунку передаточних механізмів.	2	-	6	0,5	-	9
Усього годин:	26	14	80	6	6	108
	$\Sigma = 120$			$\Sigma = 120$		

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	№ теми	Назва теми	Кількість годин	
			д/ф	з/ф
1	2	3	4	5
1	1	Рівновага збіжної системи сил	1	0,5
1	2	Рівновага плоскої довільної системи	1	0,5
2	3	Кінематика точки	2	1
3	4	Найпростіші рухи твердого тіла	2	1
4	5	Плоскопаралельний рух твердого	2	1
5	6	Складний рух точки	1	-
5	8	Дві основні задачі динаміки точки	1	0,5
6,7	11	Теореми про зміну кінетичної енергії	3	1
7	12	Принцип Даламбера	1	0,5
Усього годин:			14	6

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 20.

Підготовка до контрольних заходів – 24.

Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – 36.

6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1	2	3	4
1	Предмет статички. Основні поняття та аксіоми статички. В'язі: типи в'язей; реакції в'язей. Збіжна система сил	2	8
2	Плоска довільна система сил	2	8
3	Способи задавання руху точки	3	8
4	Найпростіші рухи тіла	3	8
5	Плоскопаралельний рух твердого тіла	3	8
6	Складний рух точки	3	8
7	Аналіз та синтез механізмів	3	8
8	Вступ в динаміку. Дві основні задачі динаміки точки	3	8
9	Поняття механічної системи. Теорема про рух центра мас механічної системи	3	8
10	Теорема про зміну кількості руху точки та системи	3	9
11	Теореми про зміну кінетичної енергії матеріальної точки системи	3	9
12	Метод кінетостатички (принцип Даламбера) для матеріальної точки та механічної системи	3	9
13	Основи розрахунку передаточних механізмів	2	9
	Усього годин:	36	108

6.2. Чільне місце в підготовці майбутнього фахівця відіграє самостійна робота (СР) студента, основна мета якої – прищепити майбутньому фахівцю необхідні навички практичного застосування методів технічної механіки до розв'язання простих інженерних задач, стимулювати більш поглиблене вивчення

матеріалу курсу. Завдання (задачі), які входять до самостійної роботи, охоплюють основні поняття та положення курсу технічної механіки. Їх виконання є запорукою успішного складання іспиту та закладає фундамент для вивчення спеціальних інженерних дисциплін

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

7.1. Активізація навчального процесу на лекціях та практичних заняттях в основному проводиться шляхом розв'язання проблемних ситуацій та спеціалізації курсу.

7.2. Демонстрація роботи механізмів та методів розв'язання задач з механіки із застосуванням ЕОМ по темах: визначення опорних реакцій; кінематика точки; поступальний, обертальний, плоско-паралельний рухи твердого тіла; складний рух точки.

7.3. При проведенні аудиторних занять рекомендується застосовувати технічні засоби навчання.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль проводиться шляхом перевірки домашнього завдання, усного опитування, експрес контролю (п'ятихвилинки), розв'язання в кінці практичного заняття прикладів на закріплення нового матеріалу (на 10-15 хв.), перевірки поетапного виконання самостійної роботи, проведення модульних контрольних робіт.

9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

9.1 Заліковий кредит № 1

Поточне тестування та самостійна робота														
ЗМ1							ЗМ2							Σ
T1,T2	T3	T4	T5	T6	T7	МК1	T8,T9	T10	T11	T12	T13	МК2		
5	5	5	5	5	5	20	6	6	6	6	6	20	100	

9.2 Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної	Оцінка за національною шкалою
	для заліку
90 – 100	зараховано
82 – 89	
74 – 81	
64 – 73	
60 – 63	
35 – 59	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Комплекс методичного забезпечення навчального процесу містить наступні матеріали:

1. 02-05-108. Завдання для виконання самостійної роботи з дисципліни «Технічна механіка» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» / Серілко Л.С., Шурик В.О., Войтович Л.В. Рівне : НУВГП, 2020. 20 с.; Режим доступу: er3.nuwm.edu.ua/ /

2. Практикум з теоретичної механіки Частина 1 «Статика. Кінематика» : навч. посіб. / Багнюк Г. А., Галанзовська М. Р., Наконечний В.В., Серілко Л.С. Рівне : НУВГП, 2014. 162 с.

3. Практикум з теоретичної механіки. Частина 2: Динаміка. Навчальний посібник / Войтович Л.В., Галанзовська М.Р., Серілко Л.С., Шурик В.О. Рівне : НУВГП, 2018. 138 с.

4. Стрілець В.М., Войтович Л.В., Стрілець О.Р. Технічна механіка. Навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2015. 363 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2063/>

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова:

1. Цасюк В.В. Теоретична механіка : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 402 с.

2. Павловський М.А. Теоретична механіка. Київ :Техніка, 2002. 512 с.

Допоміжна:

1. Токар А. М. Теоретична механіка. Кінематика: Методи і задачі: навч. посіб. Київ : Либідь, 2001. 416 с.

2. Короткий довідник з теоретичної механіки : навч. посіб. / І.П. Смерека та ін. Львів : Інтеллект-Захід, 2001. 240 с.

3. Хижняков О. В. Основи теоретичної механіки в прикладах та задачах. Кінематика. Статика : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2005. 284 с.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олексі Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>

2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>

3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>