

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

02-05-110

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Теоретична механіка

THEORETICAL MECHANICS

спеціальність 184 «Гірництво»

specialty 184 «MINING»

Рівне – 2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретична механіка» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 184 «Гірництво». 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 « 27 » січня 2020 року № 7

Завідувач кафедри _____ (М.М.Козяр)

Керівник групи забезпечення спеціальності 184 «Гірництво» _____ (В. Я. Корнієнко)

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 «Теоретична механіка» є складовою частиною нормативно-методичного забезпечення навчального процесу за галуззю знань 18 «Виробництво та технології». Програма складена відповідно до стандарту освіти з підготовки бакалавра за спеціальністю 184 «Гірництво».

Для вивчення дисципліни «Теоретична 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 «Теоретична механіка» дозволяє здобувачам вищої освіти приступити до вивчення спеціальних дисциплін.

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

Анотація

Теоретична механіка є фундаментальною загальнонауковою дисципліною, на висновках якої базуються вивчення таких технічних наук, як технічний сервіс транспортних засобів, вантажні та пасажирські перевезення, будівельні конструкції і споруди та ін. Знання з теоретичної механіки необхідні для опанування ряду розділів спеціальних і загально інженерних дисциплін, в яких вивчаються коливання, та надійність обладнання й агрегатів транспортних засобів,. Вивчення теоретичної 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, у тому числі з іншими розділами фізики і хімії.

Ключові слова: сила, швидкість, прискорення, переміщення, найпростіші рухи, робота, енергія.

Abstract

Theoretical mechanics is a fundamental general scientific discipline, the conclusions of which are based on the study of such technical sciences as technical service of vehicles, freight and passenger transportation, building structures and structures, etc. Knowledge of theoretical mechanics is necessary for mastering a number of sections of special and general engineering disciplines in which fluctuations are studied, and the reliability of equipment and units of vehicles. The study of theoretical 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, including other sections of physics and chemistry.

Keywords: force, speed, acceleration, movement, simplest movements, work, energy.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 18 «Виробництво та технології»	Нормативна	
		Рік підготовки	
		1-й	2-й
Модулів - 1 Змістових модулів - 2 Загальна кількість годин - 90	Спеціальність 184 «Гірництво»	Семестр	
		2-й	3-й
		Лекції	
		16 год.	6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 6	ОПП «Гірництво» Рівень вищої освіти: бакалавр	Практичні	
		14 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		60 год.	80 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 «Теоретична механіка» - формування в майбутнього спеціаліста сучасної наукової картини світу, що закладає основи наукового мислення,

виробляє навик абстрагування, ідеалізації, моделювання, аналізу і синтезу, тощо.

Завдання навчальної дисципліни «Теоретична 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 „Теоретична 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 грамотно 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. Аксиома 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. Деякі зауваження до розв'язання задач на рівновагу довільної плоскої системи сил, розподілені навантаження.

Тема 3. Розрахунок складених конструкцій. Тертя ковзання та тертя кочення. Поняття про статично визначені та статично невизначені задачі. Рівновага складених тіл. Важіль. Стійкість тіл при перекиданні. Тертя ковзання та тертя кочення. Рівновага тіл з врахуванням сил тертя.

Тема 4. Способи задавання руху точки. Найпростіші рухи тіла. 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. 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.

Змістовий модуль 2. Динаміка точки та системи.

Тема 6. 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 7. Поняття механічної системи. Теореми про зміну кінетичної енергії матеріальної точки та механічної системи. Вільні та невільні механічні 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 8. 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.

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	2	6	0,5	-	10
Тема 2. Плоска система сил	2	2	8	1	1	10
Тема 3. Розрахунок складених конструкцій. Тертя ковзання та тертя кочення.	2	1	8	0,5	1	10
Тема 4. Способи задавання руху точки. Найпростіші рухи тіла.	2	1	8	0,5	-	10
Тема 5. Плоскопаралельний рух твердого тіла.	2	2	8	0,5	1	10
Змістовий модуль 2. Динаміка точки та системи.						
Тема 6. Вступ в динаміку. Дві основні задачі динаміки точки.	2	2	8	0,5	-	10
Тема 7. Теореми про зміну кінетичної енергії матеріальної точки та системи.	2	2	8	1	2	10
Тема 8. Принцип Даламбера для матеріальної точки та механічної системи.	2	2	6	0,5	1	10
Усього годин:	16	14	60	6	4	80
	$\Sigma = 90$			$\Sigma = 90$		

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	2	0,5
2	2	Рівновага плоскої довільної системи	2	1
3	3	Розрахунок складених конструкцій.	1	-
3	4	Найпростіші рухи твердого тіла	1	-
4	5	Плоскопаралельний рух твердого тіла	2	0,5
5	6	Дві основні задачі динаміки точки	2	0,5
6	7	Теореми про зміну кінетичної енергії	2	1
7	8	Принцип Даламбера	2	0,5
Усього годин:			14	4

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 15.

Підготовка до контрольних заходів – 18.

Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – 27.

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.	3	8
2	Плоска система сил	4	10
3	Розрахунок складених конструкцій. Тертя ковзання та тертя кочення.	3	10
4	Способи задавання руху точки. Найпростіші рухи тіла.	3	10
5	Плоскопаралельний рух твердого тіла.	4	10
6	Вступ в динаміку. Дві основні задачі динаміки точки	3	9
7	Поняття механічної системи. Теореми про зміну кінетичної енергії матеріальної точки системи.	4	10
8	Метод кінетостатички (принцип Даламбера) для матеріальної точки та механічної системи.	3	8
	Усього годин:	27	75

6.2. Чільне місце в підготовці майбутнього фахівця відіграє самостійна робота (СР) студента, основна мета якої – прищепити майбутньому фахівцю необхідні навички практичного застосування методів теоретичної 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 теоретичної механіки. Їх виконання є запорукою успішного складання заліку 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 балів
T1,T2	T2	T3	T4	МК1	T6	T7,T8	МК2	
10	10	10	10	20	10	10	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. 02-05-35. Завдання для виконання самостійної роботи з дисципліни «Теоретична механіка» (розділ «Кінематика») студентам за напрямами підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт», 6.050503 «Машинобудування», 6.050301 «Гірництво» / Л. С. Серілко, В. О. Щурик, Л. В. Войтович, . – Рівне: НУВГП, 2015. – 23 с.; [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/3825/> .

2. 02-05-42. Завдання до самостійної роботи з “Теоретичної механіки” (розділ “ДИНАМІКА”) студентами денної форми навчання за напрямами підготовки: 6.070106 “Автомобільний транспорт”, 6.050503 “Машинобудування”, 6.050301 “Гірництво”/ Л. В. Войтович, Л. С. Серілко, В. О

Щурик. – Рівне: НУВГП, 2016 . – 25 с.; [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/3826/> .

3. 02-05-54. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи з дисципліни «Теоретична механіка» (розділ «Кінематика») студентами спеціальностей 274 «Автомобільний транспорт», 133 «Галузеве машинобудування»/ Л. С. Серілко, В. О. Щурик, Л. В. Войтович. – Рівне: НУВГП, 2017 . – 30 с.; [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/6304/> .

4. 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.

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

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

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