

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ**

Інститут інженерної механіки

Кафедра технічної механіки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ІІМ



Л. І. Романишин

2022 року

ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

Перший рівень (бакалаврський)

(рівень вищої освіти)

Перший (бакалаврський) рівень

(рівень вищої освіти)

Галузь знань

13 Механічна інженерія

(шифр і назва)

Спеціальність

133 Галузеве машинобудування

(шифр і назва)

Освітньо-професійна
програма

**Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових
машин та обладнання**

Вид дисципліни

обов'язкова

(обов'язкова/вибіркова)

Івано-Франківськ – 2022 рік

Робоча програма дисципліни «Теоретична механіка» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання» на здобуття ступеня **бакалавр** за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування

Розробник:

Доктор технічних наук, доцент

(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

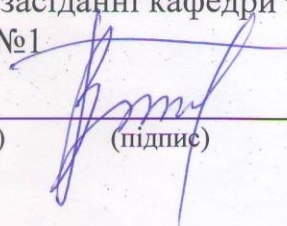
Я. С. Гриджук

(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри технічної механіки
Протокол від «30.08.2022р.» №1

Завідувач кафедри ТМ

(назва кафедри)

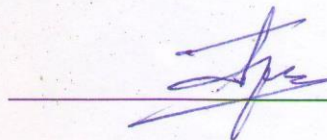

(підпис)

В. Я. Попович

(прізвище та ініціали)

Узгоджено:

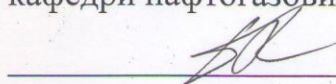
Завідувач випускної кафедри нафтогазових машин та обладнання, кандидат технічних наук, доцент



Я. Т. Федорович

« _____ » _____ 2022 року

Гарант освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти «Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання», кандидат технічних наук, доцент кафедри нафтогазових машин та обладнання



Т. Л. Романишин

« _____ » _____ 2022 року

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Теоретична механіка» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1– Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Теоретична механіка»

Найменування показників	Денна форма навчання (ДФН)
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість модулів	1
Загальний обсяг часу, год	120
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	58
лекційні заняття	36
семінарські заняття	–
практичні заняття	22
лабораторні заняття	–
Самостійна робота, год, у т.ч.:	62
виконання курсового проекту	–
виконання індивідуальної (розрахунково-графічної) роботи	12
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	12
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	5
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	33
підготовка звітів з лабораторних робіт	–
підготовка до екзамену	–
Форма семестрового контролю	Диференційований залік

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни: забезпечити студентів системою знань, вмінь і практичних навиків з основ теоретичної механіки – науки, яка вивчає найбільш загальні закони механічного руху, рівноваги і взаємодії матеріальних об'єктів для розв'язання прикладних задач, які мають важливе значення при підготовці фахівців спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», а також в їхній майбутній науково-виробничій діяльності.

В результаті вивчення теоретичної механіки студенти повинні **демонструвати результати навчання завдяки** через отримані знання вміння і навички:

- розуміти і застосовувати основні визначення, поняття, закони та формулювання класичної механіки при інженерному аналізі та професійному спілкуванні;

- самостійно в професійній діяльності виявляти, формулювати і вирішувати задачі механіки, обирати і застосовувати адекватні та оптимальні аналітичні і розрахункові методи для їх розв'язку, вміти правильно аналізувати та інтерпретувати отримані розв'язки;

- читати, розуміти, аналізувати та в результаті абстрагування створювати принципові схеми роботи досліджуваної системи та на основі них будувати розрахункові схеми для визначення невідомих силових і/або кінематичних характеристик системи застосовуючи загальноприйняті та стандартизовані позначення;

- показувати необхідні теоретичні знання та практичні навички з теоретичної механіки, що лежать в основі обраної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

Перелік дисциплін, які пов'язані і є базовими для вивчення теоретичної механіки: «Вища математика», «Нарисна геометрія».

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених відповідними освітньо-професійними програмами:

загальних:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

фахових:

- здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування;

- здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

Результати навчання дисципліни деталізують **такі програмні результати навчання, передбачені відповідними освітньо-професійними програмами:**

- знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі;

- знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку;

- здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні;

- аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Літера тура	Розділ
		ДФН		
1	2	3	4	5
М1	<u>Теоретична механіка</u>	36		
ЗМ1	Вступ	2		
Т 1.1	<u>Вступ. Предмет та задачі механіки.</u> Класична механіка. Основні закони, сфера застосування і обмеження. Поняття про простір і час в класичній механіці. Системи координат. Поняття про скалярні, векторні і псевдовекторні величини. Форма запису та основні операції над ними. Аналітичний, графо-аналітичний та графічний спосіб розв'язку векторних рівнянь. Основні абстрактні поняття, що використовують в механіці. Стандарти позначення фізичних величин. ДСТУ-ISO 80000.	1	[1] [3] [4]	§1, 2 §1 §1.1
Т 1.2	<u>Основні поняття теоретичної механіки</u> Поняття про силу і момент сили відносно полюсу і осі. Класифікація сил. В'язі. Стандартизовані позначення в'язей та кінематичних пар на принципових схемах. Реакції в'язей. Основні розділи механіки	1	[1] [3] [4]	§1, 2 §1 §1.1
ЗМ2	Статика	8		
Т 2.1	<u>Збіжна система сил.</u> Основні аксіоми статички. Умова рівноваги. Порядок і рекомендації, щодо розв'язку задач у в плоскій і просторовій постановці. Теорема про три сили.	2	[1] [3] [4] [5]	§3-9 §2 §1.2-1.10 C1-C7
Т 2.2	<u>Система розподілених паралельних сил.</u> Визначення рівнодійної та точки її прикладання. Центр мас тіла. Окремі способи визначення центру мас твердого тіла. Метод від'ємних площ, об'ємів і мас.	2	[1] [3] [4] [5]	§31-34 §3 §6.1-6.2 C27-C33
Т 2.3	<u>Довільна система сил.</u> Головний вектор і головний момент довільної системи сил. Умова рівноваги. Висновки. Статично визначені і невизначені задачі. Порядок і рекомендації, щодо розв'язку задач в плоскій і просторовій постановці.	2	[1] [3] [4] [5]	§15-26 §4 §2.1-2.4; §3.1-3.4 C27-C33
Т 2.4	<u>Ферми.</u> Основні поняття про ферми. Статично визначені і невизначені ферми. Методи визначення зусиль в стрижнях плоскої ферми.	1	[1] [4] [5]	§30 §4.1, 4.2 C25, C26
Т 2.5	<u>Тертя.</u> Види тертя. Закони тертя. Порядок та рекомендації, щодо розв'язку задач на рівновагу тіл де наявне тертя.	1	[1] [4] [5]	§27-29 §1.7 C21-C24

1	2	3	4	5
ЗМЗ	Кінематика	8		
Т 3.1	<u>Кінематика. Задачі кінематики.</u> Відносність механічного руху. Поняття про основні кінематичні характеристики руху.	1	[1] [3] [4]	§35 §6 §7.1, 7.2
Т 3.2	<u>Кінематика матеріальної точки.</u> Способи задання руху матеріальної точки. Визначення кінематичних характеристик руху точки при різних способах її задання. Визначення кінематичних характеристик руху точки при переході з однієї в іншу систему координат.	1	[1] [3] [4] [5]	§36-41 §6 §7.3-7.15 K1-K9
Т 3.3	<u>Кінематика твердого тіла. Поступальний та обертальний рух твердого тіла.</u> Види руху твердого тіла і їх характеристики. Визначення кінематичних характеристик руху окремих точок при поступальному і обертальному русі твердого тіла. Перетворення найпростіших рухів твердого тіла. Передавальне відношення.	1	[1] [3] [4] [5]	§42-43 §7 §8.1-8.4 K10-K15
Т 3.4	<u>Плоский рух твердого тіла.</u> Рівняння руху плоского тіла. Теорема про швидкість точок тіла при його плоскому русі, висновки з неї. Миттєвий центр швидкостей. Способи визначення миттєвого центру швидкостей. Пришвидження точок тіла при його плоскому русі. Миттєвий центр пришвидшень. Порядок та рекомендації, щодо розв'язку задач на знаходження кінематичних характеристик тіла і точок, що належать йому, при плоскому русі твердого тіла. Плани швидкостей і пришвидшень механізму.	2	[1] [3] [4] [5]	§42-43 §8 §8.1-8.4 K10-K15
Т 3.5	<u>Обертання твердого тіла навколо нерухомої точки.</u> Кути Ейлера. Рівняння руху твердого тіла навколо нерухомої точки. Визначення швидкостей і пришвидшень точок твердого тіла при його обертанні навколо нерухомої точки	1	[1] [3] [4] [5]	§47 §9 §10.1-10.4 K21-K25
Т 3.6	<u>Складний рух матеріальної точки.</u> Абсолютний, відносний і переносні рухи. Визначення швидкості точки при її складному русі. Визначення пришвидшення точки при її складному русі. Коріолісове пришвидшення. Визначення його напрямку та величини. Окремі випадки.	2	[1] [3] [4] [5]	§44 §10 §9.1-9.6 K29-K33

1	2	3	4	5
ЗМ4	Динаміка матеріальної точки та загальні теореми динаміки	10		
Т 4.1	<u>Динаміка.</u> Основні розділи динаміки та підходи до вирішення задач. Геометрія мас. Центр мас механічної системи. Моменти інерції твердого тіла відносно площини осі і полюса. Теорема Гюгенса-Штейнера. Способи визначення моменту інерції. Моменти інерції деяких однорідних тіл	1	[2] [3] [4] [6] [9]	§1, 2; §4-8 §12 §13.1; §15.4-15.8 Д23-Д27
Т 4.2	<u>Диференціальні рівняння руху матеріальної точки.</u> Диференціальні рівняння руху матеріальної точки в стаціонарних і рухомих системах координат. Методика і рекомендації щодо розв'язку оберненої задачі динаміки.	1	[2] [3] [4] [6]	§16-17 §11 §13.3-13.6 Д1-Д4
Т 4.3	<u>Диференціальні рівняння руху твердого тіла.</u> Диференціальні рівняння руху твердого тіла при його поступальному, обертальному та плоскому русі. Методика і рекомендації щодо розв'язку задач. Теорема про рух центру мас механічної системи. Висновки із теореми.	1	[2] [3] [4] [10] [11]	§19-22 §11 §21.1-21.6
Т 4.4	<u>Основні положення теорії коливань.</u> Основні визначення і поняття. Малі коливання матеріальної точки із однією степеню вільності. Виведення диференціальних рівнянь коливань. Гармонічні коливання матеріальної точки. Згасаючі коливання матеріальної точки. Вимушені коливання матеріальної точки. Визначення основних характеристик коливного руху із отриманих диференціальних рівнянь.	2	[2] [3] [4] [6]	§41 §11 §13.3-13.6 Д5-Д16
Т 4.5	<u>Кількість руху. Імпульс сили</u> Кількість руху і момент кількості руху матеріальної точки та твердого тіла. Імпульс сили та момент імпульсу сили. Теорема про зміну кількості руху та моменту кількості руху для матеріальної точки та механічної системи. Висновки із теореми. Закон збереження кількості руху та моменту кількості руху. Методика та рекомендації для розв'язку задач	2	[2] [3] [4] [6]	§11-§13 §13 §16.4-16.5 §16.7-16.11 Д28-Д29 Д33-Д35
Т 4.6	<u>Кінетична енергія. Робота.</u> Енергія. Механічна енергія. Кінетична енергія матеріальної точки та твердого тіла. Потенціальна енергія. Робота сили та моменту сили. Потужність. Робота деяких сил. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної точки та механічної системи. Висновки із теореми. Закон збереження кінетичної енергії. Методика та рекомендації для розв'язку задач	2	[2] [3] [4] [6]	§14, §15 §14 §17.1-§17.7 §18.1-18.4 Д39-Д49

1	2	3	4	5
Т 4.7	<u>Елементи теорії удару.</u> Основні визначення і поняття. Визначення кінематичних характеристик руху двох тіл до і після удару. Теорема Остроградського-Карно. Методика і рекомендації щодо розв'язку задач.	1	[2] [3] [4] [7]	§40 §15 §23.1-§23.5 AM31- AM33
ЗМ5	Загальні принципи механіки та елементи аналітичної механіки	8		
Т 5.1	<u>Основи аналітичної механіки</u> Поняття про дійсні та можливі переміщення. В'язі і їх класифікація. Число ступенів вільності системи. Принцип можливих переміщень. Методика і рекомендації щодо розв'язку задач.	1	[2] [3] [4] [7]	§24.1-§24.5 §16 §25.2-§25.5 AM7- AM11
Т 5.2	<u>Принцип Д'Аламбера</u> Поняття про силу і момент сили інерції. Принцип Д'Аламбера для матеріальної точки і механічної системи. Методика і рекомендації, щодо розв'язку задач.	2	[2] [3] [4] [7]	§23.1-23.5 §17 §19.1-§19.4 AM2-AM6
Т 5.3	<u>Тиск абсолютно твердого тіла, що обертається на вісь обертання.</u> Методика і рекомендації щодо розв'язку задач. Принцип Д'Аламбера-Лагранжа. Методика і рекомендації, щодо розв'язку задач.	2	[2] [3] [4]	§25 §17 §21.3, §21.4
Т 5.4	<u>Основи механіки Лагранжа</u> Узагальнені координати. Поняття про простори. Узагальнені сили і способи їх визначення. Умова рівноваги механічної системи в узагальнених координатах. Рівняння Лагранжа другого роду. Методика і рекомендації, щодо розв'язку задач.	2	[2] [3] [4] [7] [10]	§26-§31 §17 §26.1-§26.3 §27.2 AM12- AM16
Т 5.5	<u>Малі коливання механічної системи.</u> Стійкість положення рівноваги системи. Стійкість руху системи. Теореми Ляпунова.	1	[2] [4] [8]	§41.1-41.10 §30.1-§30.8

Кількість модулів – 1. Кількість змістовних модулів – 5.

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять (П) та їх зміст	Обсяг годин	Літера тура	Розділ
		ДФН		
1	2	3	4	5
М1	<u>Теоретична механіка</u>	22		
ЗМ2	Статика	6		
П 2.1	<u>Збіжна система сил. Визначення координат центру мас твердого тіла.</u> Умова рівноваги та порядок розв'язування задач на рівновагу плоскої і просторової системи збіжних сил аналітичним, графо-аналітичним і графічними методами. Методики знаходження центру мас твердого тіла.	2	[15] [16] [17] [18]	§4, 5.1, 5.2, 5.7 §C1-C3, C11 §C2 1, 4
П 2.2	<u>Довільна плоска система сил. Довільна просторова система сил.</u> Аналітичні умови рівноваги плоскої та просторової систем сил. Визначення реакцій в'язей плоскої конструкції, що складається із одного або двох тіл. Визначення реакцій в'язей просторової конструкції.	2	[15] [16] [17] [18]	§5.3-5.6 §C4-C8 §C3-C8 2, 4
П 2.3	<u>Ферми та складені конструкції. Тертя.</u> Методика визначення зусиль у стрижнях плоскої ферми. Методика визначення реакцій в'язей складеної конструкції. Визначення сил тертя. Умови рівноваги довільної плоскої системи сил за наявності тертя.	2	[15] [16] [17] [18]	§5.8 §C9 §C1, C10 3
ЗМ3	Кінематика	8		
П 3.1	<u>Рух матеріальної точки. Прості рухи твердого тіла.</u> Визначення кінематичних характеристик руху матеріальної точки в декартовій, натуральній і полярній системі координат. Аналіз простих рухів твердого тіла. Визначення кінематичних характеристик руху точок тіл, що здійснюють поступальний та обертальний рух.	2	[15] [16] [17] [18]	§5.9, 5.10 §K1, K2 §K1-K3 5, 6
П 3.2	<u>Плоский рух твердого тіла.</u> Визначення швидкостей та пришвидшень точок твердого тіла, що здійснює плоский рух. Визначення положення миттєвого центру швидкостей та миттєвого центру пришвидшень.	2	[15] [16] [17] [18]	§5.11, 5.12 §K3-K4 §K4 8
П 3.3	<u>Рух механічної системи у площині.</u> Визначення лінійних швидкостей та пришвидшень точок, а також кутових швидкостей та пришвидшень ланок плоского механізму аналітичним і графічним способом.	2	[15] [16] [17]	§5.11, 5.12 §K5-K10 §K5

1	2	3	4	5
П 3.4	<u>Складний рух матеріальної точки. Сферичний рух твердого тіла</u> Визначення абсолютних, відносних та переносних кінематичних характеристик руху матеріальної точки, що здійснює складний рух. Визначення пришвидшення Коріоліса. Визначення кінематичних характеристик точок твердого тіла, що здійснює обертання навколо нерухомої точки.	2	[15] [16] [17] [18]	§5.13, 5.14, 5.15 §K12-K17 §K6-K10 7, 9
	Динаміка	8		
ЗМ4	Диференціальні рівняння руху. Загальні теореми динаміки	6		
П 4.1	<u>Диференціальні рівняння руху матеріальної точки. Коливання матеріальної точки</u> Визначення сил, що діють на матеріальну точку за відомим законом її руху. Визначення закону руху матеріальної точки за відомими силами, що діють на неї. Складання диференціальних рівнянь коливань матеріальної точки та визначення основних характеристик коливного руху.	2	[15] [16] [17] [18]	§5.16 - 5.19 §Д1-Д3 §Д1, Д2 11
П 4.2	<u>Момент інерції твердого тіла. Диференціальні рівняння руху твердого тіла.</u> Визначення моменту інерції твердого тіла шляхом розбиття його на елементарні фігури та шляхом складання інтегральних рівнянь. Визначення характеристик руху твердих тіл, що здійснюють поступальний, обертальний та плоский рухи шляхом складання диференціальних рівнянь.	2	[15] [17] [18] [8] [9] [11]	§5.22, 5.23 §Д6, Д7 15
П 4.3	<u>Теорема про зміну кількості руху та моменту кількості руху. Теорема про зміну кінетичної енергії</u> Визначення величини кількості руху, моменту кількості руху матеріальної точки та механічної системи, а також імпульсу сили та моменту імпульсу. Визначення величини кінетичної енергії матеріальної точки та механічної системи, роботи сили та моменту, а також потужності.	2	[15] [16] [17] [18] [10]	§5.21, 5.24, 5.25 §Д4-Д8 §Д4, Д5 12
ЗМ5	Загальні принципи механіки. Елементи аналітичної механіки	2		
П 5.1	<u>Принцип Д'Аламбера Принцип Д'Аламбера-Лагранжа. Рівняння Лагранжа II роду</u> Застосування принципу можливих переміщень при дослідженні рівноваги механічної системи з різними степенями вільності. Розв'язування задач динаміки твердого тіла і механічної системи із застосуванням методу кінетостатики. Розв'язування задач динаміки механічної системи, що має одну або дві степені вільності із застосуванням загального рівняння динаміки та рівняння Лагранжа II роду.	2	[15] [16] [17] [18] [10]	§5.26 - 5.30 §Д9-Д10 §Д9-Д13 13, 17, 18

3.3 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т), які виноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	Розділ
1	2	3	4	5
М1	<u>Теоретична механіка</u>	5		
ЗМ1	Вступ	0,5		
Т 1.1	Нотація при диференціальному численні	0,5	[3]	§1
ЗМ2	Статика	1		
Т 2.3	Лема про паралельний перенос сил. Теорема Паппа-Гульдена	0,5	[4] [5]	§6.2 С13
Т 2.4	Метод побудови діаграми Максвелла-Кремони	0,5	[3]	§5
ЗМ3	Кінематика	1,5		
Т 3.2	Знаходження кінематичних характеристик руху точки по відомих графіках її руху. Основи графічного інтегрування і диференціювання функцій швидкостей та пришвидшень, а також побудова їх планів.	1,0	[3]	§6
Т 3.5	Кінематика рядових, планетарних і диференціальних зубчастих передач. Складання рухів твердого тіла.	0,5	[5]	К14, К34, К35
ЗМ4	Динаміка	2		
Т 4.1	Еліпсоїд і тензор інерції	0,25	[2] [5]	§10 Д26
Т 4.2	Диференціальні рівняння руху матеріальної точки змінної маси. Рівняння Мещерського. Формули Цілковського.	0,5	[4] [7]	§24.1-§24.5 Д31, Д32
Т 4.3	Основи динаміки руху твердого тіла в просторі. Основне рівняння наближеної теорії гіроскопів. Про деякі особливості руху гіроскопа.	0,5	[4] [7]	§22.1-22.3 АМ40-АМ-44
Т 4.5	Поняття про секторну швидкість. Закон площ.	0,25	[7]	Д36
Т 4.6	Елементи теорії силового поля. Потенціальне силове поле. Енергія деяких потенціальних силових полів	0,25	[2] [4]	§15.1, §15.2 §18.1-18.3
Т 4.7	Елементи теорії удару. Визначення параметрів руху двох тіл, що взаємодіють при центральному, симетричному і несиметричному ударі.	0,25	[2] [7]	§40 АМ32
ЗМ5	Загальні принципи механіки та елементи аналітичної механіки	0,5		
Т 5.4	Основи механіки Гамільтона. Канонічні рівняння динаміки. Основи варіаційного числення.	0,25	[2] [4]	§35.1-26.1 §28.1-§28.5
Т 5.5	Основи віброзахисту. Динамічний віброгасник.	0,25	[4] [2]	§30.8 §41.10-41.11

Форма звітності самостійної роботи – конспект. Матеріал самостійного вивчення теоретичного матеріалу студентом внесений в завдання для контрольних робіт.

3.4 Завдання для індивідуальної роботи студента (розрахунково-графічні роботи)

Однією з форм індивідуальної роботи студента є виконання розрахунково-графічної роботи (РГР). Метою виконання студентами РГР є набуття практичних навичок у розв'язанні прикладних задач з механіки та їх належному оформленні та практичному закріпленні набутих компетентностей за результатами навчання описаних в розділі 2 робочої програми. Завдання на РГР, приклади їх виконання та оформлення викладач видає на другому практичному занятті нового навчального семестру. Термін виконання РГР студентами складається викладачем на основі затвердженого графіку навчального процесу і розкладу занять і фіксується у витязі з робочої програми.

Протягом курсу навчання студенти виконують одну РГР, яка складається із задач, що охоплюють основні теми навчальної дисципліни. Самостійність виконання студентом РГР контролюється її захистом. Захист РГР може проводитися у формі співбесіди чи публічного виступу в присутності викладача та студентів групи. Структура розрахункової роботи, тематика задач, обсяг годин та схема нарахування балів наведені в таблиці 5.

Таблиця 5 – Структура РГР
«Дослідження рівноваги та руху матеріальних об'єктів»

Шифр	Назви розрахунково-графічної роботи та задач (З), з яких вона складається	Максимальна кількість балів	Обсяг годин
			ДФН
3 1.1	Дослідження рівноваги плоскої конструкції.	4	2
3 1.2	Дослідження рівноваги просторової конструкції.	4	2
3 1.3	Дослідження кінематичних характеристик точок і ланок механічної системи	5	2
3 1.4	Дослідження кінематичних характеристик складного руху матеріальної точки	4	2
3 1.5	Дослідження руху матеріальної точки із застосуванням диференціальних рівнянь	4	2
3 1.6	Дослідження руху механічної системи із застосуванням загальних теорем та принципів динаміки	4	2
Усього:		25	12

Інші види самостійної роботи і їх баланс в годинах характеризує таблиця 1.

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА

4.1 Основна література

1. Векерик В.І., Лисканич М.В., Огородніков П.І., Петрук О.О., Цідило І.В. Теоретична механіка. Частина перша. Статика. Кінематика. Навч. посіб. Івано-Франківськ. Факел. 2002. 273 с.
2. Векерик В.І., Лисканич М.В., Петрук О.О., Капелюх Л.О., Цідило І.В. Теоретична механіка. Частина друга. Динаміка. Навч. посіб. Івано-Франківськ. Факел. 2002. 342 с.
3. Векерик В.І., Ільчишина Д.І., Цідило І.В., Левчук К.Г., Шальда Л.М. Теоретична механіка. Навч. посіб. Івано-Франківськ. Факел. 2006. 459 с.
4. Павловський, М. А. Теоретична механіка: підручник / М. А. Павловський. Київ: Техніка, 2002. 512 с.

4.2 Додаткова література

5. В. Векерик, І. Кузьо, І. Смерека, К. Левчук, М. Лисканич, І. Цідило. Альбом з теоретичної механіки. Частина 1. «Статика Кінематика». Наочний посібник. Івано-Франківськ. «Факел», 2008. – 78 с.
6. В. Векерик, І. Цідило, І. Кузьо, І. Смерека, Л. Рижков, М. Лисканич. Альбом з теоретичної механіки. Частина 2. «Динаміка». Навчально-наочний посібник. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. 57 с.
7. В. Векерик, І. Кузьо, К. Левчук, М. Лисканич, І. Цідило, Я. Гриджук. Альбом з теоретичної механіки. Частина 3. «Аналітична механіка». Навчально-наочний посібник. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. 50 с.
8. Ja. Grydzhuk, A. Dzhus, I. Steliga. Dynamic parameters of longitudinal oscillations of sucker rod column. Research, evaluation, analysis. LAP Lambert Academic Publishing. ISBN: 978-613-7-33251-1. Zugl./Approved by: Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, 2018. P. 58.
9. Ja . Grydzhuk, I. Chudyk, A. Velychkovych, A. Andrusyak. Analytical evaluation of inercial properties of the range of the drill string in its rotation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. №1/7 (97). P. 6-14.
10. I. Chudyk, P.Raiter, Ja . Grydzhuk, L. Yurych. Mathematical model of oscillations of a drill tool with a drill bit of cutting-scraping type. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 2020, № 1 – P. 52-57.
11. Ja. Grydzhuk, I. Chudyk, O. Slabyi Yu. Mosora, M. Kovbaniuk. Mathematical modeling of the stress-strain state of the annular preventer seal using the theory of reinforced shells. Production engineering archives 2022, 28(4), P. 375-380.

4.3 Література та методичне забезпечення для практичних занять

12. В. Векерик, Л. Рижков, К. Левчук, І. Цідило, М. Лисканич. Тестові завдання та короткі задачі з теоретичної механіки. Статика: Навч. посібник. – Івано-Франківськ: «Факел», 2006. – 230 с.
13. В. Векерик, І. Цідило, І. Кузьо, М. Лисканич, І. Мельник, К. Левчук, С. Степаненко. Тестові завдання та короткі задачі з теоретичної механіки. Кінематика: Навч. посіб. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. 342 с.
14. Векерик В.І., Кузьо І.В., Рижков Л.М., Цідило І.В., Лисканич М.В., Левчук К.Г., Гриджук Я.С. Тестові завдання та короткі задачі з теоретичної механіки. Динаміка. Навч. посіб. Івано-Франківськ. Факел. 2008. 438 с.
15. Векерик В.І., Бережницький Б.С., Капелюх Л.О., Левчук К.Г., Цідило І.В. Збірник задач для розрахункових робіт з теоретичної механіки: Навчальний посібник. Івано-Франківськ: Факел. 2013. 294 с.
16. В.І. Векерик, І.В. Кузьо, М.В. Лисканич, К.Г. Левчук, І.Я. Петрик, І.В. Цідило Збірник індивідуальних завдань з теоретичної механіки. Івано-Франківськ: Факел, 2014. 178 с.
17. М. Б. Яскілка Збірник завдань для розрахунково-графічних робіт з теоретичної механіки. Київ. Вища школа: Веселка, 1999. 351 с.
18. Теоретична механіка. Збірник задач / О. С. Апостолук, В. М. Воробйов, Д. І. Ільчишина та ін. За ред. М. А. Павловського. К. Техніка, 2007. 400 с.

4.4 Інформаційні ресурси в Інтернеті

19. Слабий О. О. Електронний курс дистанційного навчання «Теоретична механіка. Статика. Кінематика» Режим доступу: <http://moodle-archive.nung.edu.ua/course/view.php?id=2361>

20. Слабий О. О. Електронний курс дистанційного навчання «Теоретична механіка. Динаміка» Режим доступу: <http://moodle-archive.nung.edu.ua/course/view.php?id=2362>

5 ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання та вивчення дисципліни «Теоретична механіка» використовуються такі форми навчання:

- лекції;
- практичні заняття;
- самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу, опрацювання питань, винесених на самостійне вивчення, підготовка до лекційних та практичних занять, виконання індивідуальної розрахунково-графічної роботи, підготовка до контрольних заходів та колоквіуму.

Загалом в процесі вивчення дисципліни «Теоретична механіка» відповідно до наказу № 150 від 24.06.2021 р. використовуються такі методи навчання: МН 1 – словесні методи (МН 1.1 - лекція, МН 1.2 – розповідь-пояснення, МН 1.3 – бесіда, МН 1.4 – інструктаж); МН 2 – наочні методи (МН 2.1 – ілюстрування; МН 2.2 – демонстрування, МН 2.4 – комп'ютерні і мультимедійні методи); МН 3 – практичні методи (МН 3.1 – вправи, МН 3.4 - практичні роботи); МН 7 – аналітичний; МН 9 – порівняння; МН 17 – дослідницький; МН 18 – методи самостійної роботи вдома; МН 19 – робота під керівництвом викладача.

6 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Завдання, видані студенту на практичних заняттях, здані з порушенням встановлених термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку (50 % від максимально можливої кількості балів).

Відвідування занять є обов'язковим. Пропущені з будь-яких причин заняття повинні бути відпрацьовані на індивідуальній консультації в присутності викладача. Консультації проводяться відповідно до встановленого графіка. У випадку мобільності, стажування або навчання за дуальною формою здобувач може навчатися згідно індивідуального плану навчання. В цьому разі план індивідуального навчання узгоджується з викладачем на початку семестру.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Списування під час написання контрольних робіт, колоквіуму, розрахунково-графічної роботи чи підсумкової атестації заборонено. У разі виявлення плагіату чи недотримання вимог академічної доброчесності робота не зараховується. Студент має можливість повторно виконати завдання.

7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів. Контроль передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено у таблиці 6.

Таблиця 6 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни «Теоретична механіка»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань у формі колоквіуму	30
Контроль засвоєння практичних навиків у формі проміжних контрольних заходів (3 контрольні заходи по 15 балів)	45
Контроль виконання і захист розрахунково-графічної роботи	25
Усього:	100

Остаточне виставлення оцінки з диференційованого заліку з дисципліни проводиться відповідно до вимог «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти» згідно чинної шкали оцінювання, що наведена у таблиці 7.

Таблиця 7 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
75 – 81	C	
67 – 74	D	
60 – 66	E	задовільно
35 – 59	FX	
0 – 34	F	Незадовільно, з обов'язковим повторним вивченням дисципліни