

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

Інститут інженерної механіки та робототехніки



ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор інституту
інженерної механіки та робототехніки

Леся ШКІЦА

« 30 » 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

Теорія механізмів і машин

Освітній рівень Бакалавр

Галузь знань 13 – Механічна інженерія

Спеціальність 133 – Галузеве машинобудування

Освітня програма Підйомно-транспортні та будівельні машини і обладнання

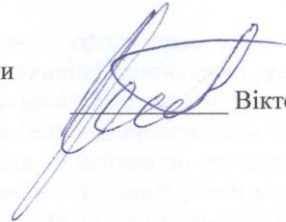
Статус дисципліни Обов'язкова

Мова викладання Українська

2024 р.

Розробник:

доцент кафедри
технічної механіки, інженерної та комп'ютерної графіки
к.т.н., доцент
viktor.kharun@nung.edu.ua

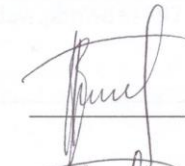


Віктор ХАРУН

Схвалено на засіданні кафедри технічної механіки

Протокол від « 30 » серпня 2024 року № 1

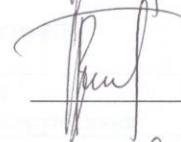
В.О.завідувача кафедри технічної механіки,
інженерної та комп'ютерної графіки



Василь ПОПОВИЧ

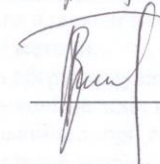
Узгоджено:

Завідувач випускової кафедри



Василь ПОПОВИЧ

Гарант ОП «Підйомно-транспортні та будівельні
машини і обладнання»



Василь ПОПОВИЧ

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<p>Мета і завдання дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">Мета вивчення дисципліни – набуття студентами компетенцій щодо сучасних методів аналізу та синтезу машин і механізмів.</p> <p>Завдання дисципліни — сформувати у здобувачів: вміння-використовувати найефективніші узагальнені методи структурного, кінематичного та динамічного аналізу різних механізмів, а також механіку машин вміння відокремлювати та класифікувати механізми зі складу машин та відповідні частини кінематичного ланцюга в механізмі; можливість аналізувати ступінь впливу на роботу машини зовнішніх сил та сил інерції; вміння використовувати раціональні методи проектування механізмів.</p>
<p>Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі</p>	<p>https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=1797</p>
<p>Попередні вимоги для вивчення дисципліни (пререквізити)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Вища математика. - Нарисна геометрія - Інженерна та комп'ютерна графіка. - Теоретична механіка.
<p>Постреквізити</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Приводи верстатних систем - Деталі машин і основи конструювання
<p>Результати навчання</p>	<p>РН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;</p> <p>РН6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин;</p>
<p>Компетентності</p>	<p>Загальні:</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями</p> <p>ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>Фахові:</p> <p>ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.</p> <p>ФК3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.</p> <p>ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.</p>

Підсумковий контроль, форма	Диференційований залік, курсовий проект
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Професіоналізм, комунікабельність; логічне мислення; креативне мислення, навички міжособистісного спілкування, позитивний настрій, вміння працювати в команді.

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) щодо відвідування занять і поведінки на них

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (від 31.03.2022 р., наказ № 68) відвідування здобувачами вищої освіти лекційних та практичних занять з пропонованої дисципліни за чинним протягом семестру розкладом є обов'язковим. Вид навчання on-line, of-line або змішане регулюється наказами ректора. При проведенні of-line навчання в аудиторіях університету студенти повинні дотримуватись наступних правил. Спізнення на зазначені заняття – не допускаються. На першому занятті староста групи в месенджері Telegram створюється група з дисципліни “Теорія механізмів і машин”, до якої приєднує студентів групи та викладача. В цю групу викладач перед початком заняття завантажує необхідний для проведення практичного чи лекційного заняття матеріал (рисунки, таблиці, презентації тощо). Залишити аудиторію студент, при виникненні потреби, може тільки за дозволом викладача. Одержані здобувачем на аудиторному занятті бали поточного контролю знань не підлягають зменшенню за будь-які порушення навчальної дисципліни.

При on-line навчанні проведення лекційних та практичних занять відбувається в програмах ZOOM або Google Meet. Тому студенти повинні завчасно інсталювати ці програми на персональний комп'ютер чи мобільний телефон.

Також, студентам необхідно отримати корпоративну пошту та пароль доступу до неї. Обліковий запис корпоративної пошти використовується студентом для користування програмою Деканат+ , доступу до електронного журналу успішності своєї академічної групи, а також для входу на сайт дистанційного навчання та використання електронного курсу дисципліни “Теорія механізмів і машин” розробленого в Moodle.

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Здобувачі вищої освіти під час навчання в університеті зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (від 05.04.2022р., наказ №73). Зокрема, здобувачі мають: демонструвати самостійність у виконанні аудиторних завдань, контрольних робіт, курсової роботи; не фальсифікувати свої результати навчання; уникати списування, не користуватися підказками інших осіб під час проведення заходів поточного контролю знань; дотримуватися коректності в посиланнях на джерела інформації у разі запозичення відомостей, тверджень та ідей.

3) щодо оцінювання

Для студентів денної форми навчання засвоєння курсу передбачає вивчення теоретичного матеріалу та оволодінням практичних навичок розв'язання задач шляхом виконання дев'яти контрольних робіт.

Підсумкова оцінка складається з оцінок за контрольні роботи, що виконуються студентами протягом часу навчання (мінімальна оцінка для зарахування контрольної роботи оформленої згідно вимог становить 3 бали), модульного контролю (мінімум для зарахування -10 лів). Оцінка по диференційованому заліку виставляється як рейтингова за сумою балів, набраних за модульним контролем та виконанням контрольних робіт. Присутність здобувача під час виставлення викладачем заліку з дисципліни не обов'язкова.

Мінімальний бал для зарахування дисципліни складає 60 балів. Оцінка студенту по заліку виставляється згідно рейтингового балу, відповідно шкали оцінювання приведеної нижче в табл.1 У випадку якщо студент не набрав мінімальної кількості балів терміни перездачі визна-

чаються деканатом. Для підняття свого рейтингу на перездачах студент переписує контрольні роботи або колоквиуми, написані нижче мінімальної оцінки для зарахування.

Мінімальний бал для зарахування курсового проекту складає 60 балів. Оцінка з курсового проекту виставляється як сумарна з двох частин: 40 балів – студент набирає впродовж семестру за виконання відповідних частин курсового проекту, 60 балів – при захисті курсового проекту, який проходить перед комісією у складі двох викладачів кафедри, один з яких - керівник курсового проекту. Загальна оцінка по курсовому проекту виставляється згідно рейтингового балу, відповідно шкали оцінювання приведеної нижче в табл.1.

У випадку якщо студент не виконав курсовий проект у повному обсязі та не набрав мінімальної кількості балів терміни перездачі визначаються деканатом.

Таблиця 1 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
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 можливістю повторного складання
		незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Пропущені лекційні заняття вивчаються студентом самостійно, використовуючи конспект лекцій, мультимедійні презентації, тестові завдання та відеоматеріали, які викладаються в даному курсі та іншу літературу, приведену в робочій програмі дисципліни “Теорія механізмів і машин”. Для самостійного контролю засвоєного матеріалу потрібно вміти відповідати на питання, які приведені в кінці кожної лекції, зокрема в курсі дистанційного навчання. Засвоєння лекційного матеріалу контролюється викладачем, який видає студенту колоквиум або тестові завдання відповідно до номеру пропущених лекцій.

Для відпрацювання пропущених практичних занять, студент розбирає приклад відповідної теми практичного заняття, приведеного в практикумі по “Теорії механізмів і машин” та іншою літературою, рекомендованою в робочій програмі. Після засвоєння практичного заняття студент звертається до викладача для отримання контрольної роботи.

Рейтингову оцінку студент може покращити шляхом переписування контрольної роботи підвищеної складності.

Якщо студентом впродовж семестру набрано бал 35-59, недостатній для отримання диференційованого заліку то для підняття рейтингу йому необхідно переписати колоквиуми або контрольні роботи написані нижче мінімальної оцінки (див.3)). Зробити це необхідно до початку екзаменаційної сесії.

У разі невиконання даних вимог студент має перескласти залік в терміни, визначені деканатом.

При дистанційному навчанні поточний та семестровий контролі здійснюються згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» від 22.10.2022р. (наказ №262). Для кращого засвоєння матеріалу студент повинен звертатись до електронного курсу дисципліни “Теорія механізмів і машин”, який розміщений на сайті дистанційного навчання за посиланням <https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=1797>.

5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті

Результати неформального навчання можуть бути визнані та перераховані як частина оцінюваних активностей, ПОЛОЖЕННЯ про порядок визнання результатів отриманих у неформальній та інформальній освіті в ІФНТУНГ (<https://griml.com/Ew5zh>) у разі пред'явлення сертифікату про успішне завершення курсу (з вказаною оцінкою) та у випадку якщо теми онлайн-курсу, тренінгу, курсу відповідають навчальним елементам дисципліни.

6) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/L3VUV>.



7) щодо конфліктних ситуацій

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/i42PI>.



8) щодо опитування здобувачів

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://nung.edu.ua/department/yakist-osviti/04-anketuvannya>



9) Політика використання інструментів генеративного штучного інтелекту

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися базових принципів використання інструментів генеративного штучного інтелекту відповідно до Положення про загальні політики використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету від 15.03.2024 року № 82. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://rb.gy/1ns966>



3.3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Теорія механізмів і машин» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи характеризує таблиця 3.1.

Таблиця 3.1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Теорія механізмів і машин»

Найменування показників	Усього	Розподіл по семестрах	
		Семестр __1__	Семестр __2__
Кількість кредитів ECTS	6	4	2
Загальний обсяг часу, год.	180	120	60
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	74	60	14
– лекційні заняття	36	36	-
– практичні/семінарські заняття	38	24	14
– лабораторні заняття	-	-	-
Самостійна робота, год	106	60	46
Форма семестрового контролю (залік, захист КП)		залік	Захист курсового проекту

3.2. Лекційні заняття

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 3.2

Таблиця 3.2 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни “Теорія механізмів і машин”

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
1	2	3	4
	1 семестр		
М 1	Кінематичний і динамічний аналіз механізмів	22	
ЗМ1	Основи будови механізмів і машин	4	
Т 1.1	<i>Базові визначення теорії механізмів і машин.</i> Поняття машини, механізму, деталі, ланки, та кінематичної пари. Кінематичні ланцюги, послідовність утворення механізмів.	2	1,2, 4.3.1
Т 1.2	<i>Структурна класифікація механізмів.</i> Ступінь вільності просторового та плоского механізмів. Принцип утворення механізмів, поняття структурної групи. Формули ступеней вільності просторового та плоского механізмів. Зайві ступені вільності та умови в'язей.	2	1,2, 4.3.1
ЗМ2	Кінематичний аналіз механізмів	6	
Т 2.1	<i>Кінематичний аналіз механізмів.</i> Задачі і методи кінематичного аналізу. Кінематична схема, визначення крайніх положень механізму. Методи кінематичного аналізу. Метод планів швидкостей.	2	1,2, 4.3.1
Т 2.2	<i>Метод плану прискорень.</i> Побудова плану прискорень чотири ланкового та шести ланкового механізмів.	2	1,2, 4.3.1
Т 2.3	<i>Аналітичні методи кінематичного аналізу.</i> Аналогії швидкості і прискорення. Метод векторного контуру.	2	1,2, 4.3.1

Продовження таблиці 3.2

ЗМ3	Динамічний аналіз механізмів	8	
Т 3.1	<i>Динамічний аналіз механізмів.</i> Задачі динамічного аналізу. Сили, що діють на ланки механізмів. Механічні характеристики.	2	1,2, 4.3.1
Т 3.2	<i>Динамічна модель механізму.</i> Умови еквівалентності реального механізму та динамічної моделі. Зведення сил і їх моментів. Зведення мас і моментів інерції. Рівняння руху механізму. Режими руху механізму та коефіцієнт нерівномірності.	2	1,2, 4.3.1
Т 3.3	<i>Дослідження усталеного руху механізму.</i> Метод Віттенбауера для розв'язку рівняння. Визначення моменту інерції маховика. Визначення розмірів маховика. ККД механізмів при послідовному та паралельному їх з'єднанні.	2	1,2, 4.3.1
Т 3.4	<i>Силовий аналіз механізмів.</i> Задачі силового аналізу. Умова кінестатичної визначеності кінематичного ланцюга. Графоаналітичний та аналітичний методи силового аналізу.	2	1,2, 4.3.1
ЗМ4	Зрівноваження механізмів	4	
Т 4.1	<i>Зрівноваження важільних механізмів.</i> Умови статичного, моментного та повного зрівноваження. Метод визначення положення загального центру мас. Метод приведення мас. Повне та часткове зрівноваження важільних механізмів.	2	1,2, 4.3.1
Т 4.2	<i>Зрівноваження обертових мас.</i> Визначення ротора. Умови статичного, моментного та повного зрівноваження ротора. Незрівноваженість та балансування роторів.	2	1,2, 4.3.1
М2	Синтез механізмів	14	
ЗМ5	Синтез зубчатих механізмів	6	
Т 5.1	<i>Зубчаті передачі.</i> Загальні відомості та схематичне позначення. Евольвента кола та основна теорема зачеплення. Геометричні параметри зубчатого колеса.	2	1,2, 4.3.1
Т 5.2	<i>Теорія зубчатого зачеплення.</i> Теоретичний вихідний контур. Методи нарізання зубчатих коліс. Кореговані зубчаті колеса. Верстатне зачеплення.	2	1,2, 4.3.1
Т 5.3	<i>Зубчаті передачі з рухомими осями.</i> Загальні відомості про планетарні та диференціальні передачі. Умови співвісності, сусідства, співвісності та складання планетарного редуктора. ККД планетарного редуктора.	2	1,2, 4.3.1
ЗМ6	Синтез кулачкових механізмів	4	
Т 6.1	<i>Основні типи кулачкових механізмів.</i> Види замикання кулачкових механізмів. Основні параметри. Закони руху вихідної ланки	2	1,2, 4.3.1
Т 6.2	<i>Кінематичний аналіз кулачкового механізму.</i> Побудова графіків руху штовхача. Визначення основних розмірів кулачкового механізму.	2	1,2, 4.3.1
ЗМ7	Синтез важільних механізмів та маніпуляторів	4	
Т 7.1	<i>Синтез важільних механізмів за заданими законами руху.</i> Основні задачі синтезу та методи їх розв'язання. Методи синтезу чотириланкових механізмів.	2	1,2, 4.3.1
Т 7.2	<i>Машини-автомати, маніпулятори та роботи.</i> Класифікація машин-автоматів. Системи керування машин-автоматів. Маніпулятори та їх структура. Промислові роботи.	2	1,2, 4.3.1
	Усього годин	36	

Всього: Модулів – 2, Змістових модулів: в М1 – 4, в М2 - 3.

3.3. Практичні (семінарські) заняття

Теми практичних (семінарських) занять дисципліни наведено у таблиці 3.3

Таблиця 3.3 – Теми практичних (семінарських) занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних (семінарських) занять	Кількість годин	Література
М 1	Кінематичний і динамічний аналіз механізмів	18	
ЗМ1	Основи будови механізмів і машин	2	
П 1.1	Структурний аналіз механізмів	2	3,4, 4.3.1
ЗМ2	Кінематичний аналіз механізмів	12	
П 1.2	Побудова планів швидкостей	4	3,4, 4.3.1
П 1.3	Аналітичний метод визначення кінематичних характеристик	4	3,4, 4.3.1
П 1.4	Побудова планів прискорень	4	3,4, 4.3.1
ЗМ3	Динамічний аналіз механізмів	2	
П 1.5	Силовий аналіз плоских механізмів	2	3,4 4.3.1
ЗМ4	Зрівноваження механізмів	2	
П 1.6	Зрівноваження плоских чотириланкових механізмів	2	3,4 4.3.1
М 2	Синтез механізмів	6	
ЗМ5	Синтез зубчатих механізмів	4	
П 2.1	Кінематика зубчастих механізмів з нерухомими осями обертання коліс	4	3,4 4.3.1
П 2.2	Кінематика планетарних зубчастих механізмів	4	3, 4.3.1
ЗМ7	Синтез важільних механізмів та маніпуляторів	2	
П 2.3	Синтез плоских механізмів по заданих умовах	2	3, 4.3.1
	Усього годин	24	
	2 семестр		
М 1	Кінематичний і динамічний аналіз механізмів	8	
П1.1	Геометричний синтез механізму	2	5,6
П1.2	Побудова схеми механізму в 12 положеннях та діаграми сил корисного опору	2	5
П1.3	Побудова аналітичної моделі механізму. Визначення швидкостей та прискорень аналітичним методом для контрольного положення. Розрахунок кінематичних параметрів механізму на ПЕОМ	2	5,6
П1.4	Розрахунок динамічних параметрів механізму на ПЕОМ. Побудова графіків зміни кінетичної енергії, енергоінерції (Вітгенбауера) та кутової швидкості кривошипа.	2	5,6
М 2	Синтез механізмів	6	
П2.1	Синтез евольвентної зубчастої передачі	2	5,6
П2.2	Синтез планетарного редуктора	4	5,6
	Усього годин	14	

3.4. Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах даного курсу наводяться у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Види самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Кількість годин	
	Семестр 1	Семестр 2
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	12	-
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	42	
Підготування до практичних занять та контрольних заходів	6	16
Виконання курсового проекту	-	30
Усього годин	60	46

Перелік матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питань, які виносяться на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
1	2	3	4
М 1	Кінематичний і динамічний аналіз механізмів	26	
Т 1.1	Зображення ланок і кінематичних пар по ГОСТ 2.770-68. Класифікація машин. Класифікація кінематичних ланцюгів. Кінематичні з'єднання	4	1
Т 1.2	Заміна вищих кінематичних пар нижчими. Структурні групи III та IV класів	4	1
Т 2.1	Дослідження методом кінематичних діаграм	4	1
Т 3.4	Важіль Жуковського	4	1
Т 4.1	Метод замінювальних мас для визначення загального центру мас	4	1
Т 4.2	Проектне зрівноваження обертових мас. Балансування роторів	6	2
М 2	Синтез механізмів	16	
Т 5.2	Особливості геометрії косозубих циліндричних передач. Вибір коефіцієнтів зміщення	2	1
Т 6.1	Умови замикання ланок кулачкових механізмів. Кінематичний аналіз. Закони руху вихідної ланки	3	1
Т 6.2	Методи побудови профілів кулачків	4	1
Т 7.1	Види систем керування машини-автомата. Система керування за шляхом	3	1
Т 7.2	Маневреність, кут і коефіцієнт сервісу маніпулятора. Блок-схеми керування промисловими роботами	4	1
	Усього годин	42	

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне навчання, входить до поточного оцінювання за відповідними змістовними модулями.

3.5 Курсове проектування

Тематика та зміст курсової роботи, що виконується студентами, визначається завданням на курсове проектування. Тематика курсового проектування сприяє формуванню у студентів компетентностей та результатів навчання, наведених у розділі 1 робочої програми.

Дані по курсовому проектуванні, яке передбачено в семестрі, подано в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 -Етапи виконання курсового проекту

№ етапу	Зміст етапу	Кількість годин	Література
1	2	3	4
1	Кінематичний і динамічний аналіз механізму	19	
1.1	Структурний аналіз механізму	2	5, 4.3.2
1.2	Геометричний синтез механізму	2	5,6, 4.3.2
1.3	Побудова схеми механізму в 12 положеннях	4	5,6, 4.3.2
1.4	Побудова діаграми сил корисного опору	2	6
1.5	Побудова плану швидкостей для контрольного положення механізму	2	5,6 4.3.2
1.6	Побудова аналітичної моделі механізму. Визначення швидкостей та прискорень аналітичним методом для контрольного положення. Розрахунок кінематичних параметрів механізму на ПЕОМ	4	5, 4.3.2
1.7	Визначення зведених моментів сил корисного опору та сил ваги ланок	1	5,6, 4.3.2
1.8	Побудова графіків зміни кінетичної енергії, енергоінерції (Віттенбауера) та кутової швидкості кривошипа.	2	5,6, 4.3.2
2	Синтез зубчастої передачі та планетарного редуктора	11	
2.1	Синтез евольвентної зубчастої передачі	5	5, 4.3.2
2.2	Синтез планетарного редуктора	6	5, 4.3.2
	Всього за семестр	30	

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ТММ

4.1 Основна література

1. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин: підручник / Я.Т.Кіницький. – Київ.: Наукова думка, 2002. –663 с.
2. Воробйов М.С. Теорія механізмів і машин. Курс лекцій /М.С. Воробйов, Ф.І.Стоцький, В.М. Сенчішак. – Івано-Франківськ: УОП ІФНТУНГ, 1998.- 203с.
3. Кіницький Я.Т. Практикум із теорії механізмів і машин/ Я.Т.Кіницький. – Львів: Афіша, 2002. – 452 с.
4. Воробйов М.С. Теорія механізмів і машин: практикум / М. С. Воробйов. –Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. – 89с.

4.2 Додаткова література

5. Харун В. Р., Слабий О.О. Теорія механізмів і машин. Курсове проектування. Івано-Франківськ, 2024. 204 с.
6. Сенчішак В. М. Кінематичні і кінетостатичні дослідження важільних механізмів на базі Mathcad. Курсове проектування / В. М. Сенчішак, В. Я. Попович. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016 - 117 с.

7. Воробйов М.С. Термінологія та позначення величин у механіці машин і приладів. / М.С. Воробйов, В.Т. Іващенко, Ф.І. Стоцький. – Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 43с.

8. Стандарт підприємства: курсовий і дипломний проекти / Ю.Д. Петрина, О.П. Дранчук, М.О. Данилюк та ін. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 1999. – 72с.

9. Воробйов М.С. Теорія механізмів і машин в тестах. – Ч. I /М.С.Воробйов, В.Р.Харун. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ Факел, 2005. – 83 с.

4.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

4.3.1 Курс дистанційного навчання з “Теорії механізмів і машин”
<https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=3562>

4.3.2 Курс дистанційного навчання “Теорії механізмів і машин” (Курсовий проект)
<https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=1796>

5 ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання і межах дисципліни «Будівельна техніка» наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
РН 1	МН 1.1 – лекція МН 2.1 – ілюстрування МН 2.4 - комп’ютерні і мультимедійні методи МН 3.4 – практичні роботи МН 15 - проблемно-пошуковий	МФО 4 – поточний контроль МФО 5 - усний контроль МФО 6 - письмовий контроль МФО 8 - тестовий контроль
РН 6	МН 1.1 – лекція МН 2.4 - комп’ютерні і мультимедійні методи МН 3.4 – практичні роботи МН 9 – порівняння МН 15 - проблемно-пошуковий	МФО 4 – поточний контроль МФО 5 – усний контроль МФО 6 - письмовий контроль МФО 8 - тестовий контроль
РН 10	МН 1.1 – лекція МН 1.3 – бесіда МН 2.4 - комп’ютерні і мультимедійні методи МН 3.4 – практичні роботи МН 15 - проблемно-пошуковий	МФО 6 – письмовий контроль МФО 3 - диференційований залік

Шифри програмного результату навчання запозичені з ОПП, а їх зміст наведений в першому розділі даної програми.

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМИ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведена в таблиці 7.

Таблиця 6.1 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контрольна робота №1 “Структурний аналіз механізмів”	10
Контрольна робота №2 “Побудова плану швидкостей важільного механізму”	10
Контрольна робота №3 “ Аналітичний метод визначення кінематичних характеристик ”	5
Контрольна робота №4 “ Зрівноваження плоских важільних механізмів ”	10
Контрольна робота №5 “ Кінематика зубчастих механізмів з нерухомими осями обертання коліс ”	10
Контрольна робота №6 “ Кінематика планетарних зубчастих механізмів ”	10
Засвоєння теоретичних знань змістовного модуля дисципліни ЗМ1	25
Засвоєння теоретичних знань змістовного модуля дисципліни ЗМ2	20
Усього балів	100

На практичних заняттях застосовується поточний контроль (МФО4).

Максимальна кількість балів поточного контролю за одне практичне заняття – 10; оцінюються рівень оволодіння теоретичним матеріалом з теми заняття, уміння та навички розв’язання прикладів, задач.

Поточний контроль засвоєння модулів дисципліни М1, М2 здійснюються за тестовим методом (МФО8) в середині та кінці семестру. Здобувачеві вищої освіти надається можливість отримати додаткові бали за виконання індивідуального завдання за темою окремого ЗМ, зміст та обсяги котрого формує викладач. Максимальна кількість балів за виконане індивідуальне завдання - 10.

За умови виконання усіх видів робіт, передбачених навчальним планом та програмою і підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (отримано 60 балів за шкалою ЄКТС), здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни у формі диференційовного заліку, котрий виставляється до початку екзаменаційної сесії на підставі результатів поточного контролю протягом семестру.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
Відмінний	90...100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань

Продовження табл.6.2

Достатній	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
Добре	82-89	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
Задовільно	67-74	D	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота

7. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес відбувається в аудиторіях університету, оснащених мультимедійним обладнанням, навчальних та науково-дослідних лабораторіях кафедри технічної механіки, інженерної та комп'ютерної графіки з відповідними технічними засобами, обладнанням, приладами, комп'ютерами. Крім того, використовується сучасна матеріально-технічна база університету, а саме: комп'ютерні класи загально-університетського призначення, науково-технічна бібліотека та ін.