

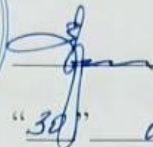
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ МАШИНОБУДУВАННЯ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

 Владислав ЧУБАРОВ
"30" 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технічна механіка»

Спеціальність 144 Теплоенергетика

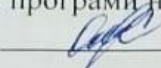
Освітньо-професійна програма Теплоенергетика

Факультет механічної інженерії та транспорту

Форма навчання	Курс	Семестр	Кількість національних кредитів	Усього за планом, год	Аудиторних, год				Самостійна робота, год	Контрольні (мод.) роботи, сем	Розрахунково-графічні роботи, сем	Курсові проекти (роботи), сем	Підсумковий контроль
					Усього за планом	Лекцій	Лабораторних	Практичних					
Денна	2	4	5	150	54	18	-	36	96	-	-	-	екз
Заочна	2	4	5	150	16	8	-	8	134	-	-	-	екз

2024 рік

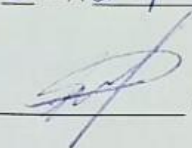
Робочу програму навчальної дисципліни «Технічна механіка» розроблено згідно зі Стандартом вищої освіти для здобувачів першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 144 Теплоенергетика.

Розробник робочої програми навчальної дисципліни
старший викладач  Світлана Олійник

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплоенергетики
Протокол № 1 від 29.08.2024 р.

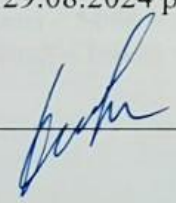
Зав. кафедрою технології машинобудування  Василь НЕЧАСВ

Схвалено Вченою радою факультету механічної інженерії та транспорту
Протокол № 1 від 31 серпня 2024 р.

Голова  Андрій ПІКІЛЬНЯК

Схвалено групою забезпечення ОПП

Протокол № 9 від 29.08.2024 р.

Гарант ОПП  Альона ЯЛОВА

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 14 Електрична інженерія	Обов’язковий компонент ОП	
Модулів – 1	Спеціальність: 144 Теплоенергетика	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		2-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання д/з –		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		4-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4,3	Ступінь вищої освіти: бакалавр	Лекції	
		18 год	8 год
		Практичні, семінарські	
		36 год	8 год
		Лабораторні	
		– год	
		Самостійна робота	
		96 год	134 год
		в т.ч. індивідуальні завдання:	
		– год	
		Вид контролю: екз/екз	

Примітки.

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

для денної форми навчання – $54/96 = 56,25 \%$

для заочної форми навчання – $16/134 = 11,94 \%$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

«Технічна механіка» є нормативною навчальною дисципліною, що входить до складу обов'язкових дисциплін професійно-практичної підготовки для спеціальності 144 «Теплоенергетика». Вона належить до загальноінженерних дисциплін і є основою для подальшого вивчення спеціальних предметів, які формують професійні компетентності майбутніх теплоенергетиків.

Дисципліна охоплює фундаментальні положення класичної механіки, що є базою для розуміння принципів роботи механічних систем та елементів машин. Вивчаються закономірності механічного руху та взаємодії матеріальних об'єктів, принципи побудови механічних частин машин, способи їх дії та методи забезпечення працездатності при проектуванні, виготовленні та експлуатації.

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів системних знань і практичних навичок, необхідних для інженерного аналізу та технічного обґрунтування рішень при створенні, модернізації та експлуатації енергетичного обладнання. Саме з «Технічної механіки» починається професійна підготовка, що забезпечує успішне засвоєння спеціалізованих дисциплін теплоенергетичного профілю.

По закінченню курсу студенти зможуть

знати:

–Основи руху матеріальної точки та твердого тіла: способи задавання руху, визначення кінематичних характеристик, взаємозв'язок між відносним, переносним і абсолютним рухом.

–Диференціальні рівняння руху, теорія прямолінійних коливань, імпульс сили, робота, кількість руху, кінетична енергія.

–Теореми динаміки, принцип Даламбера для точки та механічної системи.

–Сили та моменти: визначення моментів сил, зведення систем сил, умови рівноваги.

–Центр ваги та центр паралельних сил.

–Сили тертя ковзання, момент опору при котінні.

–Внутрішні силові фактори, побудова епюр при різних видах деформації.

–Розрахунки на міцність і жорсткість при: розтяганні/стисканні, зсуві, крученні, згинанні, складному опорі, циклічних навантаженнях.

–Стійкість прямолінійних стержнів.

–Структурний, кінематичний та силовий аналіз механізмів.

–Основи проектування енергетичних установок: матеріали, їх властивості та маркування.

–Передачі: зубчасті, черв'ячні, ланцюгові, фрикційні, пасові - принцип дії, класифікація, розрахунок, проектування.

–Вали й осі: конструкція, розрахунок, конструювання.

–Підшипники: ковзання та кочення - конструкція, критерії працездатності, підбір.

–Муфти приводів: класифікація, конструктивні особливості, підбір.

–З'єднання деталей машин: зварні, різьбові, шпонкові, зубчасті - принцип дії, класифікація, розрахунок.

уміти:

–Аналізувати механічний рух матеріальних об'єктів і визначати основні кінематичні та динамічні характеристики.

–Виконувати розрахунки сил, моментів, умов рівноваги та внутрішніх силових факторів у конструкціях.

–Здійснювати розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість та опір матеріалів при різних видах навантаження.

–Проводити структурний, кінематичний і силовий аналіз механізмів.

–Обґрунтовувати вибір машинобудівних матеріалів та елементів передач, валів, підшипників, муфт і з'єднань деталей.

–Застосовувати принципи технічної механіки для проектування, конструювання та експлуатації енергетичного обладнання.

За результатами вивчення дисципліни здобувач повинен опанувати такі компетентності:

–**ЗК 4.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

–**ФК 1.** Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

–**ФК 3.** Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

–**ФК 9.** Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

Програмні результати вивчення дисципліни:

–**ПРН 7.** Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

–**ПРН 8.** Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

–**ПРН 13.** Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

–**ПРН 18.** Вміти керувати професійною діяльністю, участі у роботі над проектами, відповідальності за прийняття рішень у сфері теплоенергетики.

Структурно-логічне місце дисципліни в структурі освітньої програми:

Пререквізити дисципліни: При вивченні курсу «Технічна механіка» використовується навчальний матеріал, що вивчається в курсах:

1. Вища математика

2. Фізика

3. Інженерна графіка

Постреквізити дисципліни: дисципліна «Технічна механіка» займає важливе місце на етапі підготовки кваліфікованих спеціалістів першого (бакалаврського) рівня освіти за освітньою програмою Теплоенергетика.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Усь ого	у тому числі					Усь ого	у тому числі				
		л.	п.	лаб.	інд.	с.р.		л.	п.	лаб.	інд.	с.р.
Семестр 1. Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Статика.	18	2	4	-	-	12	18	1	1	-	-	16
Тема 2. Кінематика.	18	2	4	-	-	12	18	1	1	-	-	16
Тема 3. Динаміка.	18	2	4	-	-	12	18	1	1	-	-	16
Тема 4. Основні положення теорії механізмів та машин.	18	2	4	-	-	12	18	1	1	-	-	16
Тема 5. Основні поняття та вихідні положення науки про опір матеріалів	18	2	4	-	-	12	18	1	1	-	-	16
Тема 6. Механічні передачі зачепленням.	24	4	8	-	-	12	24	1	1	-	-	22
Тема 7. Незубчасті механічні передачі.	18	2	4	-	-	12	18	1	1	-	-	16
Тема 8. Вали та осі. Опори валів та осей.	18	2	4	-	-	12	18	1	1	-	-	16
Разом за змістовим модулем 1	150	18	36	-	-	96	150	8	8	-	-	134
Усього годин	150	18	36	-	-	96	150	8	8	-	-	134

Робочий план з дисципліни для студентів денної форми навчання

1 семестр

Вид навчальної роботи	Годин в семестрі (усього)	Розподіл годин по тижнях																		Вид підсумкового контролю
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 ПК	10	11	12	13	14	15	16	17	18 ЗМ	
Лекційні заняття	18	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	екз
Практичні заняття	36	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Самостійна робота	96	5	5	5	5	5	5	5	5	8	5	5	5	5	5	5	5	5	8	
Всього	150	9	7	9	7	9	7	9	7	12	7	9	7	9	7	9	7	9	10	

Позначки: ПК - поточний контроль; ЗМ - здача змістових модулів

4. Програма навчальної дисципліни

№	Назва теми, її зміст	Обсяг, год	Література
1	2	3	4
Змістовий модуль 1.			
1	Тема 1. Статика. Основні поняття та аксіоми статички. Система збіжних сил. Момент сили відносно центра та осі. Пара сил. Довільна система сил. Зведення довільної системи сил до центра. Умови рівноваги системи сил. Паралельні сили. Тертя.	18	1-10
2	Тема 2. Кінематика. Кінематика точки. Найпростіші рухи твердого тіла. Плоский рух твердого тіла. Складний рух точки.	18	1-10
3	Тема 3. Динаміка. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки. Основні задачі динаміки. Прямолінійні коливання матеріальної точки. Введення в динаміку механічної системи. Динамічні характеристики дії сили на матеріальну точку та механічну систему. Динамічні характеристики руху матеріальної точки та механічної системи. Загальні теореми про зміну основних динамічних характеристик руху матеріальної точки та механічної системи.	18	1-10
4	Тема 4. Основні положення теорії механізмів та машин. Загальні означення. Структура і класифікація механізмів. Найбільш поширені види механізмів. Структурний аналіз механізмів. Кінематичний аналіз механізмів. Силовий аналіз механізмів.	18	1-10
5	Тема 5. Основні поняття та вихідні положення науки про опір матеріалів. Розтягання та стискання. Механічні характеристики матеріалів. Зсув. Кручення. Згинання.	18	1-10
6	Тема 6. Механічні передачі зачепленням. Циліндричні зубчасті передачі. Конічні зубчасті передачі. Черв'ячні передачі. Ланцюгові передачі.	24	1-10
7	Тема 7. Незубчасті механічні передачі. Пасові передачі. Фрикційні передачі.	18	1-10
8	Тема 8. Вали та осі. Опори валів та осей. Загальні відомості. Конструкції та матеріали осей та валів. Підшипники ковзання: загальні відомості, конструкції та матеріали їх елементів. Види руйнування. Підшипники кочення: загальні відомості, класифікація конструкцій. Підбір підшипників.	18	1-10
Всього:		150	

5. Теми практичних занять

№	Назва теми	Обсяг денна / заочна, год
1	Рівновага тіла під дією плоскої системи сил.	2 / 0,5
2	Рівновага тіла під дією просторової системи сил.	2 / 0,5
3	Дослідження плоского руху твердого тіла.	2 / 0,5
4	Дослідження складного руху матеріальної точки.	2 / 0,5
5	Дослідження відносного руху і коливання матеріальної точки.	2 / 0,5
6	Застосування теорем динаміки до дослідження руху механічної системи.	2 / 0,5
7	Дослідження механізмів. Кінематичний та силовий аналіз механізмів.	4 / 1
8	Проектний розрахунок балки.	4 / 1
9	Розрахунок передач.	12 / 2
10	Підбір підшипників	4 / 1
Всього:		36/8

6. Самостійна робота

6.1. Перелік тем самостійної роботи

№	Назва теми, її зміст	Література
1	2	3
1	Тема 1. Статика. Основні поняття та аксіоми статички. Система збіжних сил. Момент сили відносно центра та осі. Пара сил. Довільна система сил. Зведення довільної системи сил до центра. Умови рівноваги системи сил. Паралельні сили. Тертя.	1-10
2	Тема 2. Кінематика. Кінематика точки. Найпростіші рухи твердого тіла. Плоский рух твердого тіла. Складний рух точки.	1-10
3	Тема 3. Динаміка. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки. Основні задачі динаміки. Прямолінійні коливання матеріальної точки. Введення в динаміку механічної системи. Динамічні характеристики дії сили на матеріальну точку та механічну систему. Динамічні характеристики руху матеріальної точки та механічної системи. Загальні теореми про зміну основних динамічних характеристик руху матеріальної точки та механічної системи.	1-10
4	Тема 4. Основні положення теорії механізмів та машин. Загальні означення. Структура і класифікація механізмів. Найбільш поширені види механізмів. Структурний аналіз механізмів. Кінематичний аналіз механізмів. Силовий аналіз механізмів.	1-10
5	Тема 5. Основні поняття та вихідні положення науки про опір матеріалів. Розтягання та стискання. Механічні характеристики матеріалів. Зсув. Кручення. Згинання.	1-10

6	Тема 6. Механічні передачі зачепленням. Циліндричні зубчасті передачі. Конічні зубчасті передачі. Черв'ячні передачі. Ланцюгові передачі.	1-10
7	Тема 7. Незубчасті механічні передачі. Пасові передачі. Фрикційні передачі.	1-10
8	Тема 8. Вали та осі. Опори валів та осей. Загальні відомості. Конструкції та матеріали осей та валів. Підшипники ковзання: загальні відомості, конструкції та матеріали їх елементів. Види руйнування. Підшипники кочення: загальні відомості, класифікація конструкції. Підбір підшипників.	1-10
Всього:		

6.2. Розподіл часу самостійної роботи

№ теми	Найменування питань, які студент повинен опрацювати самостійно, та їх захист. Індивідуальні завдання (контрольні роботи, РГР, реферати)	Денна форма	Заочна форма	Форма звітності	Термін звітності (на якому тижні)	Література, посібники метод. вказівки
		обсяг (годин)	обсяг (годин)			
		Семестр 1	Семестр 1			
1	Додаткове вивчення лекційного матеріалу	24	34	конспект	протягом семестру	1 – 10
2	Опрацювання питань теми	24	34	конспект	протягом семестру	1 – 10
3	Опрацювання контрольних питань теми	24	34	захист	протягом семестру	1 – 10
4	Виконання РГР	–	–	–	–	1 – 10
5	Підготовка до практичних занять	24	32	допуск, захист	протягом семестру	1 – 10
Всього годин за семестр:		96	134			

7. Індивідуальні завдання

Згідно робочого плану для дисципліни «Технічна механіка» індивідуальне навчально-дослідне завдання не заплановане.

8. Методи навчання

Викладення навчальної дисципліни «Технічна механіка» передбачає використання як класичних методів навчання (словесних, наочних, практичних), так і сучасних методів активізації пізнавальної діяльності студентів, таких як робота в малих групах, презентації тощо.

9. Методи контролю

Після вивчення курсу студенти денної та заочної форм навчання складають екзамен. Студент складає екзамен, якщо своєчасно виконав та захистив усі практичні роботи, опрацював теми та завдання з самостійної роботи, продемонстрував знання теоретичного матеріалу.

Навчальна дисципліна «Технічна механіка» оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з 1 модуля. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 - бальною шкалою за семестр.

Контроль знань:

– для **денної форми** навчання:

Контроль знань (вид роботи)	Заліковий модуль 1	
	Кількість контрольних заходів	Максимальна сумарна кількість балів
Поточний контроль		
усна відповідь	4	20
виконання та захист практичної роботи	10	50
Модульний контроль:		
контрольна модульна робота	1	30
Всього за поточно-модульний контроль – заліковий модуль 1 (X_1)		100
Підсумковий контроль – заліковий модуль 1 – екзамен (X_2)	1	100
Підсумкова оцінка – заліковий модуль 1 $X_3 = 0,49X_1 + 0,51X_2$		100

– для **заочної форми** навчання:

Контроль знань (вид роботи)	Заліковий модуль 1	
	Кількість контрольних заходів	Максимальна сумарна кількість балів
Поточний контроль		
усна відповідь	2	10
виконання та захист практичної роботи	10	50
опрацювання питань тем з переліку до самостійної роботи	2	10
контрольна модульна робота	1	30
Всього за поточно-модульний контроль – заліковий модуль 1 (X_1)		100
Підсумковий контроль – заліковий модуль 1 – екзамен (X_2)	1	100
Підсумкова оцінка – заліковий модуль 1 $X_3 = 0,49X_1 + 0,51X_2$		100

Оцінювання виконання та оформлення практичних та контрольно-модульних робіт, опрацювання питань тем з переліку до самостійної роботи та екзамену базується на наступних критеріях: (для усних відповідей, модульної контрольної роботи та екзамену кількість балів за одне питання).

5,0 «відмінно» надається студенту, який самостійно, повно і чітко викладає матеріал. Такий студент демонструє глибокі, стійкі та систематизовані знання з дисципліни, впевнено застосовує їх у нестандартних умовах. Його відповідь включає логічне, обґрунтоване розв'язання задачі із правильними розрахунками.

4,0 «добре» виставляється за повну й логічну відповідь із незначними неточностями. Студент здатний за підтримки викладача узагальнювати та систематизувати знання, які засвоєні на достатньому рівні. Він правильно

застосовує вивчений матеріал у типових ситуаціях. Хоча алгоритм розв'язання задачі правильний, у розрахунках можуть бути помилки, а відповідь на ситуаційне завдання – недостатньо аргументована.

3,0 «задовільно» отримує студент, чия відповідь є неповною. Знання засвоєні переважно на відтворювальному рівні. Студенту складно самостійно аналізувати й формулювати висновки. Алгоритм задачі може бути порушений, розрахунки містять помилки, відсутні обґрунтовані висновки. Відповідь на ситуаційне завдання є слабо аргументованою або частково неправильною.

2,0 «незадовільно» ставиться у випадках, коли студент не відповідає на питання або дає неправильну, уривчасту відповідь. Матеріал засвоєний вкрай слабо, допущено серйозні помилки у відповідях та розв'язанні задач. Відповіді на ситуаційні завдання є необґрунтованими або неправильними.

При нарахуванні **балів за усні відповіді** приймаються до уваги їх обґрунтованість, вичерпність, чіткість та лаконічність, а також здатність студента відповісти на додаткові питання.

Бали за **практичну роботу** нараховуються тільки після її доведення до відповідного (необхідного) рівня виконання.

Контрольно-модульна робота складається з теоретичних питань та практичного завдання. Вона може бути оцінена з максимальною кількістю балів – 30, при найвищій якості її виконання студентом. При зниженні якості КМР зменшується і сума балів відповідно до шкали, що наведена в таблиці

№	Критерії оцінювання контрольно-модульної роботи	Ваговий коефіцієнт	Максимальна кількість балів
1	Відповідь на перше теоретичне питання	1	5
2	Відповідь на друге теоретичне питання	1	5
3	Розв'язання задачі	4	20
Всього:			30

Підсумковий контроль – екзамен. Екзамен проводиться за контрольними запитаннями в усній формі. Студент вважається допущеним до екзамену, якщо він виконав та захистив усі лабораторні та практичні роботи. Результати екзамену оцінюються за 100 – бальною системою. Екзамени проводяться за екзаменаційними білетами в усній формі за допомогою білетів. Білет має два теоретичних питання та практичне завдання – задачу.

Обов'язковою умовою допуску студента до екзамену є відповіді на всі усні запитання, відвідання усіх практичних занять та отримання не менше 49 балів за поточно-модульний контроль в середньому за семестр.

Кінцева оцінка виставляється за 100-бальною шкалою у відповідності зі шкалою оцінювання: національна (п'ятибальна оцінка) / оцінка за ECTS.

№	Критерії оцінювання екзамену	Ваговий коефіцієнт	Максимальна кількість балів
1	Відповідь на перше теоретичне питання	5	25
2	Відповідь на друге теоретичне питання	5	25
3	Розв'язання задачі	10	50
Всього:			100

Підсумкова оцінка у балах за вивчення дисципліни переводиться у відповідні шкали оцінок згідно з Положенням про порядок оцінювання знань студентів КНУ:

Шкала оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
		чотирирівнева (екзамен)
90-100	A	відмінно
80-89	B	добре
71-79	C	
61-70	D	задовільно
50-60	E	
30-49	FX (незадовільно, незараховано з можливістю повторного складання)	незадовільно
0-29	F (незадовільно, незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	незадовільно

10. Методичне забезпечення

1. Олійник С.Ю. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу «Технічна механіка» для студентів усіх форм навчання спеціальності 144 «Теплоенергетика». Кривий Ріг : Видавничий центр КНУ, 2023. 50 с.

2. Олійник С.Ю. Конспект лекцій з дисципліни «Технічна механіка» для спеціальності 144 Теплоенергетика всіх форм навчання. Кривий Ріг, 2023. 170 с.

11. Рекомендована література

1. Рудь Ю.С. Основи конструювання машин : підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. Кривий Ріг : Чернявський Д.О., 2015. 492 с.; з іл. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/706451/1/Рудь_Ю.С._Основи%20конструювання_2015.pdf

2. Калетник Г. М., Булгаков В. М., Черниш О. М., Кравченко І. С., Солон О. В., Цуркан О. В. Технічна механіка : підручник. К. : Хай-Тек Прес, 2011. 340с.

3. Павловський М. А. Технічна механіка: підручник. К. : Техніка, 2002. 512 с. URL: <https://btpm.nmu.org.ua/ua/download/Павловський%20М.А.%20Теоретична%20механіка.pdf>

4. Антоненко І. І., Перга С. М. Технічна механіка: навчальний посібник. Кривий Ріг : КДПУ, 2016. 91 с. URL: <https://btpm.nmu.org.ua/ua/download/navch-posib/Антоненко.Перга.Техмех.Посібник.pdf>

5. Солоня О. В., Купчук І. М. Технічна механіка. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт. 2017. 84 с. URL: <https://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/14792.pdf>
6. Цуркан О. В., Павленко В. С., Полєвода Ю. А. Розрахунки передач привода : методичні вказівки до виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Деталі машин». Вінниця: РВВ ВНАУ, 2011. 87 с. URL: <https://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/14403.pdf>
7. Павленко В. С., Цуркан О. В., Кравченко І. Є. Підшипники кочення. Вибір за статичною та динамічною вантажопідйомністю, конструювання підшипникових вузлів : навчальний посібник. К. : Хай-Тек Прес, 2012. 170 с. URL: <https://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/14403.pdf>
8. Рудь Ю. С., Гулівець О. А., Бондарець А. О., Білоножко В. Ю., Олійник С. Ю. Проектування передач редукторів: навчально-методичний посібник для дистанційного вивчення курсу деталей машин. Кривий Ріг, 2021. 209 с.
9. Проектний розрахунок балки: методичні вказівки до індивідуального домашнього завдання з курсів «Прикладна механіка» та «Технічна механіка» для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форм навчання / укладачі: Рудь Ю. С., Гулівець О. А., Олійник С. Ю. Кривий Ріг : КНУ, 2021. 41 с.
10. Методичні рекомендації для вивчення розділу «Хвильові передачі» навчальної дисципліни «Деталі машин» для студентів усіх форм навчання спеціальностей: 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 274 Автомобільний транспорт, 144 Теплоенергетика / укладачі: Рудь Ю. С., Гулівець О. А., Бондарець А. О., Олійник С. Ю. Кривий Ріг: КНУ, 2021. 52 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Освітній портал КНУ - <http://mlib.knu.edu.ua/>;
2. Бібліотека КНУ - <http://lib.knu.edu.ua/>;
3. Державна науково-технічна бібліотека України - <https://dntb.gov.ua>;
4. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського - <http://www.nbuv.gov.ua>;
5. Електронна бібліотека ELIBUKR - <http://www.elibukr.org>.

13. Перелік питань для підсумкового контролю

1. Пояснити суть векторного способу завдання руху матеріальної точки, визначення її швидкості та прискорення при цьому способі.
2. Пояснити суть координатного способу задавання руху матеріальної точки, визначення її швидкості та прискорення при цьому способі.
3. Пояснити суть траєкторного (натурального) способу задавання руху матеріальної точки, визначення швидкості та прискорення при цьому способі.
4. Дати означення поступального руху твердого тіла, пояснити, як цей рух задається та як визначається при цьому швидкості і прискорення його точок.
5. Дати означення обертального руху твердого тіла навколо нерухомої осі та пояснити, як цей рух задається та як визначаються при цьому швидкості і прискорення його точок.
6. Векторні вирази обертальної швидкості, обертального та доосьового прискорень точок твердого тіла при його обертанні навколо нерухомої осі.

7. Дати означення плоского (плоско-паралельного) руху твердого тіла та пояснити, як він розкладається на поступальний та обертальний.
8. Сформулювати та довести теорему про швидкості точок плоскої фігури.
9. Сформулювати та довести теорему про проекції швидкостей двох точок твердого тіла на вісь, що проходить через ці точки.
10. Дати означення миттєвого центра швидкостей при плоскому(плоскопаралельному) русі тіла; довести, що така точка існує та пояснити, як визначаються швидкості точок плоскої фігури за допомогою миттєвого центра швидкостей.
11. Охарактеризувати способи знаходження миттєвого центра швидкостей плоскої фігури.
12. Сформулювати та довести теорему про прискорення точок плоскої фігури.
13. Розкрити структуру складного руху матеріальної точки, сформулювати та довести теорему про складання швидкостей при складному русі точки.
14. Сформулювати та довести теорему про складання прискорень при складному русі точки.
15. Пояснити суть коріолісового прискорення та як визначається його модуль і напрям.
16. Розкрити суть понять: сила, система сил, еквівалентні системи сил, рівнодіюча сила,
17. Дати означення «в'язі», «реакції в'язів» та пояснити як визначаються напрямки реакцій найбільш поширених видів в'язів.
18. Зрівноважуюча сила, зовнішні та внутрішні сили, момент сили відносно точки та осі. Дати означення поняття «система збіжних сил» та пояснити суть геометричного способу додавання і розкладання сил на декілька напрямків.
19. Пояснити, як визначається проекція сили на вісь та площину та як аналітично задавати та додавати сили.
20. Сформулювати та пояснити суть геометричної та аналітичної умови рівноваги системи збіжних сил.
21. Розкрити суть понять: «абсолютний простір», «абсолютний час», «матеріальна точка», «механічна система», «абсолютно тверде тіло», «тіло відліку», «система відліку», «траєкторія», «переміщення», «шлях», «швидкість», «прискорення».
22. Сформулювати означення моменту сили відносно точки(центра), пояснити, як визначається модуль та напрям вектора моменту сили відносно центра, та сформулювати його властивості.
23. Сформулювати означення моменту сили відносно осі, пояснити, як визначити момент довільно орієнтованої сили відносно координатних осей, та сформулювати властивості моменту сили відносно осі.
24. Сформулювати означення пари сил, пояснили, в чому проявляється і чим вимірюється дія пари сил на тверде тіло, та як визначається величина і напрям моменту пари сил, сформулювати властивості пари сил.
25. Сформулювати та довести теорему про зведення довільної системи сил до даного центра (теорему Пуансо).
26. Сформулювати та обґрунтувати умови рівноваги довільної просторової та плоскої системи сил.
27. Дати означення центра паралельних сил, одержати рівняння в векторній та координатній формах, які визначають положення центра паралельних сил.

28. Диференціальне рівняння руху матеріальної точки (його фізичний та математичний зміст, його векторна форма та в проекціях на осі декартової системи координат і на осі натурального тригранника (дотичну, головну нормаль та бінормаль).
29. Сформулювати першу (пряму) основну задачу динаміки та пояснити порядок її розв'язування на конкретному прикладі.
30. Сформулювати другу (обернену) основну задачу динаміки та пояснити порядок її розв'язування на конкретному прикладі.
31. Пояснити метод визначення осьових моментів інерції тіл на прикладах визначення моменту інерції тонкого однорідного стержня відносно центральної осі, яка ортогональна осі стержня та моменту інерції кругового циліндра відносно центральної поздовжньої його осі.
32. Сформулювати та довести теорему про моменти інерції тіла відносно паралельних осей (теорему Гюйгенса-Штейнера).
33. Записати та пояснити суть диференціальних рівнянь руху механічної системи в векторній та координатній формі.
34. Елементарний імпульс сили, імпульс сили за скінчений проміжок часу (в чому їх динамічна суть та як вони визначаються).
35. Елементарна робота сили та робота сили на скінченому переміщенні точки її прикладання до тіла.
36. Пояснити, як визначається робота сили ваги, сили пружності, сили тертя.
37. Пояснити, як визначається робота сили, прикладеної до твердого тіла, яке обертається навколо нерухомої осі.
38. Пояснити суть кількості руху матеріальної точки та кількості руху механічної системи та як вони визначаються.
39. Момент кількості руху матеріальної точки відносно центра та осі. Кінетичний момент механічної системи. Як визначається кінетичний момент твердого тіла, яке обертається навколо нерухомої осі?
40. Кінетична енергія матеріальної точки та механічної системи. Визначення кінетичної енергії твердого тіла при поступальному та обертальному його русі.
41. Визначення кінетичної енергії твердого тіла при плоскому (плоскопаралельному) його русі та при загальному випадку руху.
42. Назвати основні динамічні характеристики руху матеріальної точки та механічної системи, сформулювати та довести теорему про зміну кількості руху механічної системи та матеріальної точки.
43. Сформулювати та довести теорему про рух центра мас, сформулювати наслідки з цієї теореми.
44. Сформулювати та довести теорему про зміну кінетичного моменту механічної системи та матеріальної точки, сформулювати наслідки з цієї теореми.
45. Сформулювати та довести теорему про зміну кінетичної енергії механічної системи та матеріальної точки.
46. Диференціальне рівняння обертання твердого тіла навколо нерухомої осі (одержати на основі теореми про зміну кінетичного моменту механічної системи та пояснити його суть).
47. Фізичний маятник. Експериментальне визначення моментів інерції тіл.
48. Пояснити суть принципу Даламбера для матеріальної точки та механічної системи та його застосування до розв'язування задач динаміки.
49. Розкрити суть понять науки «Опір матеріалів»: «міцність», «жорсткість», «стійкість», «брус», «оболонка», «пластинка», «масивне тіло».

50. Пояснити суть внутрішніх силових факторів в тілах, метод їх визначення та правила побудови епюр.
51. Пояснити основні гіпотези та допущення науки «Опір матеріалів».
52. Які внутрішні силові фактори виникають в поперечних перерізах в тілах при їх розтяганні або стисканні, як вони визначаються та будуються їх епюри?
53. Напруження та деформації в тілах при їх розтяганні або стисканні. Сформулювати та пояснити закон Гука при розтяганні або стисканні (два формулювання).
54. Яка мета та в чому суть механічних випробувань матеріалів? Охарактеризувати механічні випробування на розтягання. Діаграма розтягання низьковуглецевої сталі. Які механічні характеристики матеріалів визначаються при розтяганні зразків?
55. Пояснити суть розрахунків на міцність та жорсткість при розтяганні та стисканні.
56. Пояснити суть деформації зсуву та зминання. Деформація і закон Гука при зсуві. Розрахунки на міцність при зсуві та зминанні.
57. Пояснити суть деформації кручення. Напруження і деформації при крученні (одержати залежності для визначення величини напружень та деформації).
58. Розрахунки на міцність та жорсткість при крученні.
59. Пояснити суть деформації згинання. Які внутрішні силові фактори виникають при чистому та поперечному згинанні, як вони визначаються та як будуються їх епюри?
60. Сформулювати особливості епюр поперечних сил та згинальних моментів.
61. Як визначаються нормальні напруження при чистому згинанні (установити залежність) та напруження при поперечному згинанні?
62. Охарактеризувати розрахунки на міцність при згинанні.
63. Охарактеризувати цикли зміни напружень в деталях машин та пояснити суть втомленості матеріалів.
64. Охарактеризувати границю витривалості при симетричному циклі. Крива втомленості.
65. Пояснити суть явища концентрації напружень в елементах конструкцій та його вплив на величину границі витривалості.
66. Охарактеризувати вплив розмірів деталей та стану поверхні на величину границі витривалості. Величина дійсної границі витривалості машин.
67. Охарактеризувати розрахунки на міцність елементів конструкцій при повторно-змінних напруженнях.
68. Основні співвідношення для кінематичних параметрів і параметрів навантаження механічних передач.
69. Охарактеризувати евольвентне зачеплення (його суть, переваги та недоліки, основні параметри).
70. Конструкції та виготовлення зубчастих коліс. Точність зубчастих коліс.
71. Матеріал і термообробка зубчастих коліс.
72. Види руйнування зубців та критерії розрахунків на міцність зубчастих передач, види розрахунків на міцність циліндричних евольвентних передач.
73. Визначення допустимих напружень для розрахунку зубчастих передач.
74. Параметри прямо- та косозубих циліндричних зубчастих передач, коефіцієнт корисної дії циліндричних зубчастих передач.
75. Сили у зачепленні циліндричних коліс зубчастих передач та їх визначення.
76. Розрахункове навантаження на зубці циліндричних зубчастих передач та його визначення.
77. Розрахунок активних поверхонь зубців на контактну втому та на контактну міцність при дії максимальних навантажень.
78. Розрахунок зубців на втому при згинанні зубців та міцність при дії максимальних навантажень.
79. Проектний розрахунок циліндричної зубчастої передачі.
80. Черв'ячні передачі (принцип дії, переваги та недоліки, класифікація, застосування).

81. Геометричні параметри черв'ячних передач.
82. Сили у зачепленні черв'ячних передач, кінематика та ККД черв'ячної передачі.
83. Матеріали і конструкції деталей черв'ячної передачі. Критерії роботоздатності та розрахунків.
84. Допустимі напруження у розрахунках черв'ячних передач.
85. Розрахунок активних поверхонь зубців черв'ячного колеса на контактну втому і міцність при дії максимального навантаження.
86. Розрахунок зубців черв'ячного колеса на витривалість при згинанні та на міцність при згинанні максимальним навантаженням.
87. Проектний розрахунок черв'ячної передачі.
88. Ланцюгові передачі (принцип дії, переваги та недоліки, класифікація, застосування), деталі ланцюгових передач.
89. Критерії роботоздатності та розрахунок ланцюгових передач.
90. Пасові передачі (принцип дії, переваги та недоліки, класифікація, застосування).
91. Елементи пасових передач. Кінематика та геометричні параметри пасових передач. Сили на напруження в пасах пасових передач.
92. Вибір та розрахунок параметрів пасової передачі.
93. Особливості розрахунку плоскостасових передач та особливості розрахунку клинопасових передач.
94. Вали та осі (призначення, класифікація, особливості конструкції і матеріали).
95. Проектний та перевірний на міцність і стійкість проти втомного руйнування розрахунки валів.
96. Підшипники кочення (принцип дії, переваги та недоліки, класифікація, застосування).

14. Зміни та доповнення до робочої програми

№ з/п	Дата внесення змін	Зміст змін та доповнень	Підстава до внесення змін (№ і дата наказу, рішення вченої ради, засідання кафедри)
1	2	3	4

Погодження робочої навчальної програми

«ПОГОДЖЕНО» спеціальністю 144 Теплоенергетика. Завідувач кафедри _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали) „ „ 20 р.	«ПОГОДЖЕНО» спеціальністю 144 Теплоенергетика. Завідувач кафедри _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали) „ „ 20 р.
«ПОГОДЖЕНО» спеціальністю 144 Теплоенергетика Завідувач кафедри _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали) „ „ 20 р.	«ПОГОДЖЕНО» спеціальністю 144 Теплоенергетика Завідувач кафедри _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали) „ „ 20 р.

Перезатвердження робочої навчальної програми

Навчальний рік	20__/20__	20__/20__	20__/20__	20__/20__
Дата засідання кафедри				
Номер протоколу				
Підпис завідувача кафедри				