

**Силабус
освітнього компоненту ОК 11**

Назва дисципліни:	Теоретична механіка
Рівень вищої освіти:	Перший (бакалаврський)
Галузь знань:	14 Електрична інженерія
Спеціальність:	142 Енергетичне машинобудування
Освітньо-професійна програма:	Енергетичне машинобудування
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2490
Рік навчання:	1-2
Семестр:	2 (весняний), 3 (осінній)
Обсяг освітнього компоненту	7 кредитів (210 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік, екзамен, розрахунково-графічна робота
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	Деталей машин і теорії механізмів і машин
Мова викладання:	Українська
Керівник курсу:	Міщенко Ігор Вікторович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	Кафедри: +38 (057) 707-37-10, +38 (073) 524-92-54
E-mail:	E-mail кафедри: voropay.alexey@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Курс «Теоретична механіка» входить до складу дисциплін, які пов'язані із загальнопрофесійною діяльністю. Структура професійної діяльності у галузі механіки пов'язана з експлуатацією та обслуговуванням технічно складних механічних приладів і пристроїв.

Метою є формування у студентів знань законів руху та рівноваги матеріальних тіл і виникаючих при цьому взаємодіях між тілами, формування теоретичного базису для подальшого вивчення спеціальних інженерних дисциплін.

Предмет: є загальні для будь-яких матеріальних тіл закони механічного руху, рівноваги матеріальних систем та взаємодії матеріальних тіл.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– набуття практичних навиків розв'язання задач механіки шляхом вивчення методів і алгоритмів побудови математичних моделей руху та (або) стану механічних систем, які розглядаються, та також методів дослідження цих математичних моделей;

– отримання природньонаукового світогляду на базі вивчення основних законів природи та механіки.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Пререквізити: ОК 06. Вища математика; ОК 07. Інформатика, ОК 08. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка; ОК 09. Фізика; ОК 15. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство.

Кореквізити: ОК 12. Опір матеріалів. ОК 17. Гідравліка, гідро- і пневмоприводи. ОК 20. Теорія механізмів і машин. ОК 21. Деталі машин.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Фахові компетентності:

ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії

ФК 4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання.

ФК 10. Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми. (ПР 1). Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень (ПР 4). Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень (ПР 5). Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування (ПР 6). Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі(ПР 7).

Тематичний план (2 семестр)

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Основні визначення теоретичної механіки. Система одиниць. Плоска система збіжних сил. Її рівнодіюча.	2	1
	ПР Види в'язей. Визначення реакцій опор твердого тіла	4	1
	СР Розділи теоретичної механіки. Поняття вектора та операції з векторами. В'язі та їх реакції	4	6
2	ЛК Момент сили відносно центру та осі.	2	1
	ПР Плоска система сил та умови її рівноваги. Визначення реакцій опор складеної конструкції (система двох тіл). Визначення головного вектору та головного моменту.	4	1
	СР Теорема Варіньона. Статично визначені та невизначені задачі. Система паралельних сил. Теорія пар сил. Умови рівноваги пар.	4	6

	Головний вектор і головний момент		
3	ЛК Зведення довільної системи сил. Ферми та методи їх розрахунку.	2	0
	ПР Розрахунок плоских ферм.	4	0
	СР Методи вирізання вузлів і метод Ріттера	4	12
4	ЛК Центр паралельних сил. Тертя та його види	2	0
	ПР Визначення положення центра ваги тіла. Визначення положення центра ваги плоскої фігури за центрами ваги її частин	4	0
	СР Допоміжні теореми для визначення положення центра ваги	4	19
5	ЛК Кінематика точки. Способи задання руху точки. Типи руху.	2	1
	ПР Визначення швидкостей і прискорень точок твердого тіла при поступальному та обертальному рухах	4	1
	СР Визначення траєкторії, швидкості та прискорення точки при координатному способі завдання руху. Площини та нормалі. Дотичне та нормальне прискорення	6	12
6	ЛК Основні рухи твердого тіла. Плоский (плоскопаралельний) рух твердого тіла	2	1
	ПР Кінематичний аналіз плоского механізму (кривошипно-шатунний механізм, планетарний механізм, передачі). Миттєвий центр швидкостей	6	1
	СР Лінійні швидкості та прискорення точок тіла, що обертається. План швидкостей та прискорень	8	10
7	ЛК Складний рух матеріальної точки	4	0
	ПР Визначення абсолютної швидкості та абсолютного прискорення точки за різними типами переносного та відносного рухів	6	0
	СР Прискорення Коріоліса, модуль та його напрям. Приклади на застосування теорем про додавання швидкостей і прискорень при поступальному переносному русі.	7	12
Разом	ЛК	16	4
	ПР	32	4
	РГР	5	5
	СР	37	77

Тематичний план (3 семестр)

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
8	ЛК Динаміка точки. Предмет динаміки. Закони Ньютона (основні закони динаміки). Система одиниць	2	1
	ПР Перша основна задача динаміки матеріальної точки та її розв'язання. Друга основна задача динаміки матеріальної точки та її розв'язання.	4	1
	СР Основні види сил.	2	6
9	ЛК Основні теореми динаміки матеріальної точки. Вільні коливання матеріальної точки	2	1
	ПР Імпульс сили. Застосування теореми про зміну кількості руху до визначення швидкості матеріальної точки.	4	1
	СР Рух точки без урахування та з урахуванням опору повітря. Коливання матеріальної точки, які затухають. Вимушені коливання матеріальної точки.	8	10
10	ЛК Система матеріальних точок. Маса механічної системи. Центр мас. Диференційні рівняння поступального та обертального руху твердого тіла.	2	1

	ПР Центр мас системи матеріальних точок та його координати. Диференційні рівняння плоского руху твердого тіла.	4	1
	СР Моменти інерції твердого тіла. Обчислення осьових та відцентрових моментів інерції твердого тіла.	2	8
11	ЛК Кількість руху і момент кількості руху механічної системи. Теорема про рух центра мас механічної системи. Теорема про зміну кількості руху матеріальної точки та кількості руху матеріальної системи.	2	1
	ПР Застосування теореми про зміну кількості руху матеріальної точки та кількості руху матеріальної системи	4	1
	СР Поняття про тіло змінної маси. Рівняння Мещерського. Формула Цюлковського	4	6
12	ЛК Теорема про зміну моменту кількості руху матеріальної точки та зміну кінетичного моменту матеріальної системи	2	0
	ПР Диференційне рівняння обертання твердого тіла навколо нерухомої осі	4	1
	СР Кінетичний момент механічної системи відносно центра та осі	4	10
13	ЛК Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи	2	0
	ПР Теорема про зміну кінетичної енергії точки. Кінетична енергія матеріальної системи та способи її обчислення	4	1
	СР Кінетична енергія твердого тіла. Робота сил, які прикладені до системи матеріальних точок	5	11
14	ЛК Принцип Д'аламбера для матеріальної точки та механічної системи. Кінетостатика	2	0
	ПР Використання принципу Д'аламбера для розв'язання задач механіки. Статичні та додаткові динамічні реакції	4	0
	СР Сили інерції. Приведення сил інерції до простішого вигляду	6	11
15	ЛК Вступ до аналітичної механіки. Принцип віртуальних переміщень	2	0
	ПР Узагальнені сили. Застосування принципу віртуальних переміщень для розв'язання задач механіки.	4	0
	СР Дійсні та віртуальні переміщення. Ідеальні в'язі.	6	13
Разом	ЛК	16	4
	ПР	32	6
	РГР	5	5
	СР	37	75
	Екзамен	30	30

Індивідуальна розрахунково-графічна робота (2 семестр):

Складається з 4 задач розділу «Статика» (С), 3 задач розділу «Кінематика» (К):

- С1. Визначення реакцій опор твердого тіла.
- С3. Визначення реакцій опор складеної конструкції (система двох тіл).
- С6. Визначення головного вектору та головного моменту.
- С8. Визначення положення центра ваги тіла.
- К2. Визначення швидкостей і прискорень точок твердого тіла при поступальному та обертальному рухах.
- К3. Кінематичний аналіз плоского механізму.
- К7. Визначення абсолютної швидкості та абсолютного прискорення точки.

Індивідуальна розрахунково-графічна робота (3 семестр):

Складається з 5 задач розділу «Динаміка» (Д):

Д1. Пряма та зворотна задачі. Інтегрування диференціальних рівнянь руху матеріальної точки, яка знаходиться під дією постійних сил.

Д5. Застосування теореми про зміну кількості руху до визначення швидкості матеріальної точки.

Д10. Застосування теореми про зміну кінетичної енергії, рівняння Лагранжа, загального рівняння динаміки.

Д11. Дослідження поступального та обертального рухів твердого тіла.

Д12. Дослідження плоского руху твердого тіла.

Методи навчання:

- 1) лекції, практичні заняття у форматі аудиторних занять;
- 2) лекції, практичні заняття у форматі дистанційного викладання курсу;
- 3) виконання розрахунково-графічної роботи.

Система оцінювання та вимоги:

У відповідності з «Положенням про організацію навчального процесу в ХНАДУ» (СТВНЗ 7.1-01:2019 від 28.12.2018), розроблені єдині форми і методи контролю знань студентів та критерії оцінок.

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу (див. табл. 1).

Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються виконанням контрольного або індивідуального завдання.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Контроль з виконання курсової роботи проводиться до початку екзаменаційної сесії за графіком консультацій кафедри.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за стобальною шкалою і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K_{\text{поточ}} = \frac{\sum_{n=0}^n K_n}{n},$$

де $K_{\text{поточ}}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

K_n – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Підсумковий контроль з виконання курсової роботи проводиться до початку екзаменаційної сесії за графіком консультацій кафедри.

2 Оцінювання самостійності і якості виконання курсової роботи проводиться за результатами її публічного захисту здобувачем перед комісією у складі не менше двох науково-педагогічних працівників кафедри, які призначаються завідувачем кафедри, у тому числі керівника курсової роботи.

3 Під час оцінювання якості виконання курсової роботи враховують зміст, оформлення, організацію виконання та результати публічного захисту курсової роботи, таблиця 2.

4 Загальна підсумкова оцінка за виконання курсової роботи не може перевищувати 100 балів. Загальна підсумкова оцінка за виконання курсової роботи визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

5 Залік здобувач вищої освіти отримує на останньому занятті з дисципліни у першому семестрі вивчення дисципліни за результатами поточного оцінювання.

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж 60 балів, на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

6 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче 60 балів.

7 Результат навчання оцінюється:

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

8 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять другого семестру вивчення дисципліни.

9 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на більшості аудиторних занять (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

10 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

11 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

12 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

$0,6$ і $0,4$ – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

13 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

13.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність.

13.2 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії

	поточна	залік	
90-100	Відмінно	Зараховано	A Теоретичний зміст курсу або його складових освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89	Добре		B Теоретичний зміст курсу або його складових освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C Теоретичний зміст курсу або його складових освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D Теоретичний зміст курсу або його складових освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60-66			E Теоретичний зміст курсу або його складових освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35-59	Незадовільно	Не зараховано	FX Теоретичний зміст курсу або його складових освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0-34	Неприйнятно		F Теоретичний зміст курсу або його складових не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;

- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі.
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Базова література

1. Булгаков, В.А. Теоретична механіка. Підручник [Текст] / В. А. Булгаков, В. В. Яременко, О. М. Черниш, М. Г. Березовський. – К.: Центр навчальної літератури, 2017. – 640 с.
2. Павловський, М.А. Теоретична механіка. Підручник [Текст] / М. А. Павловський. – К.: Техніка, 2002. – 511 с.
3. Романенко, Л.Г. Теоретична механіка: Навч. посіб. для студ. вузів [Текст] / Л. Г. Романенко, В. Г. Солодов. – 2-е вид. – Х.: ХДАДТУ, 2002. – 270 с.

2. Допоміжна література

1. Апостолюк, О.С. Теоретична механіка: Збірник задач. За ред Павловського М.А. [Текст] / О. С. Апостолюк, О. М. Воробйов. – К.: Техніка, 2007. – 400 с.
2. Технічна механіка. Розділ «Динаміка». Методичні вказівки до виконання контрольної (модульної) роботи [Текст] / Уклад. С. О. Вамболь, І. В. Міщенко, Н. В. Хохлова. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 44 с.
3. Теоретична механіка та опір матеріалів: курс лекцій [Текст] / Укладачі: Ю. Ф. Деркач, В. Ю. Колосков, О. М. Кондратенко, І. В. Міщенко, Г. О. Чернобай. – Х.: НУЦЗУ, 2020. - 510 с.
4. Технічна механіка: методичні вказівки з організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти під час вивчення дисципліни [Текст] / Укладачі: Ю. Ф. Деркач, В. Ю. Колосков, О. М. Кондратенко, І. В. Міщенко, Г. О. Чернобай. – Х.: НУЦЗУ, 2020. - 71 с.

3. Інформаційні ресурси

1. дистанційний курс:
<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2490>

Розробник (розробники)



силабусу навчальної дисципліни

підпис

Міщенко І.В.
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми



підпис

___Воронков О.І.___
ПІБ

Завідувач кафедри



підпис

Воропай О.В.
ПІБ