

**Силабус
освітнього компоненту ОК 15**

Теоретична механіка

Назва дисципліни:	Теоретична механіка
Рівень вищої освіти:	Перший (бакалаврський)
Галузь знань:	01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність:	015.38 Професійна освіта. Транспорт
Спеціалізація	015.38 Професійна освіта. Транспорт
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Професійна освіта. Транспорт
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2490
Рік навчання:	1
Семестр:	2 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	3 кредита (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік, розрахунково-графічна робота
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	Деталей машин і теорії механізмів і машин
Мова викладання:	Українська, англійська
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 професійної підготовки.

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. А саме вивчення основних рівнянь за розділами «статика», «кінематика», «динаміка». Зі «статики» студенти повинні розв'язувати задачі з рівноваги та положення центру ваги твердого тіла. З «кінематики» студенти повинні знаходити параметри руху без урахування зовнішніх сил. З «динаміки» студенти повинні знати загальні теореми та енергетичні рівняння руху. Також студенти повинні вміти розраховувати сили, роботу сили, кінетичну та потенціальну енергію матеріальної точки та системи матеріальних тіл.

Предметом навчальної дисципліни 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 05. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка.

ОК 06. Вища математика.

ОК 09. Фізика.

Кореквізити:

ОК 16. Тертя в машинах та механізмах.

ОК 25. Теорія механізмів і машин.

ОК 28. Деталі машин.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

ЗК-6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові компетентності:

ФК-11. Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.

ФК-12. Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів у сфері ремонту автомобільного транспорту, а також в автомобілебудівній галузі.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПР-16. Знати основи і розуміти принципи функціонування технологічного обладнання та устаткування у сфері ремонту автомобільного транспорту та в автомобілебудівній галузі.

ПР-17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

ПР-18. Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у сфері ремонту автомобільного транспорту та в автомобілебудівній галузі.

Тематичний план (2 семестр)

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Основні визначення теоретичної механіки. Система одиниць. Момент сили відносно центру та осі.	2	0
	ПР Види в'язей. Визначення реакцій опор твердого тіла. Плоска система сил та умови її рівноваги. Визначення реакцій опор складеної конструкції (система двох тіл). Визначення головного вектору та головного моменту.	4	0
	СР Розділи теоретичної механіки. Поняття вектора та операції з векторами. В'язі та їх реакції. Статично визначені та невизначені задачі. Система паралельних сил. Теорія пар сил. Умови рівноваги пар. Головний вектор і головний момент	4	0
2	ЛК Зведення довільної системи сил. Ферми та методи їх розрахунку. Центр паралельних сил. Тертя та його види	2	0
	ПР Визначення реакцій опор складеної конструкції (система двох тіл).	4	0
	СР Методи вирізання вузлів і метод Ріттера. Допоміжні теореми для визначення положення центра ваги	4	0
3	ЛК Кінематика точки. Способи задання руху точки. Типи руху.	2	0

	ПР Визначення швидкостей і прискорень точок твердого тіла при поступальному та обертальному рухах	4	0
	СР Визначення траєкторії, швидкості та прискорення точки при координатному способі завдання руху. Площини та нормалі. Дотичне та нормальне прискорення	4	0
4	ЛК Основні рухи твердого тіла. Плоский (плоскопаралельний) рух твердого тіла. Миттєвий центр швидкостей.	2	0
	ПР Кінематичний аналіз плоского механізму (кривошипно-шатунний механізм, планетарний механізм, передачі). Миттєвий центр швидкостей. План швидкостей. План прискорень.	4	0
	СР Лінійні швидкості та прискорення точок тіла, що обертається. План швидкостей та прискорень	7	0
5	ЛК Складний рух матеріальної точки	2	0
	ПР Визначення абсолютної швидкості та абсолютного прискорення точки за різними типами переносного та відносного рухів	4	0
	СР Прискорення Коріоліса, модуль та його напрям. Приклади на застосування теорем про додавання швидкостей і прискорень при поступальному переносному русі.	4	0
6	ЛК Динаміка точки. Предмет динаміки. Закони Ньютона (основні закони динаміки). Основні теореми динаміки матеріальної точки.	2	0
	ПР Перша основна задача динаміки матеріальної точки та її розв'язання. Друга основна задача динаміки матеріальної точки та її розв'язання.	4	0
	СР Основні види сил. Рух точки без урахування та з урахуванням опору повітря. Коливання матеріальної точки, які затухають. Вимушені коливання матеріальної точки. Імпульс сили. Застосування теореми про зміну кількості руху до визначення швидкості матеріальної точки.	6	0
7	ЛК Диференційні рівняння поступального та обертального руху твердого тіла. Теорема про зміну кінетичної енергії точки. Кінетична енергія матеріальної системи та способи її обчислення	2	0
	ПР Кінетична енергія твердого тіла. Робота сил, які прикладені до системи матеріальних точок. Диференційне рівняння обертання твердого тіла навколо нерухомої осі.	4	0
	СР Моменти інерції твердого тіла. Обчислення осьових та відцентрових моментів інерції твердого тіла.	4	0
8	ЛК Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи. 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. Застосування теореми про зміну кінетичної енергії. Дослідження поступального та обертального рухів твердого тіла.	4	0
	СР Теорема про зміну моменту кількості руху матеріальної точки та зміну кінетичного моменту матеріальної системи	4	0
Разом	ЛК	16	0
	ПР	32	0
	РГР	5	0
	СР	37	0

Індивідуальна розрахунково-графічна робота:

Складається з 2 задач розділу «Статика» (С), 3 задач розділу «Кінематика» (К), 3 задач розділу «Динаміка» (Д):

С1. Визначення реакцій опор твердого тіла.

С3. Визначення реакцій опор складеної конструкції (система двох тіл).

К3. Кінематичний аналіз плоского механізму.

К7. Визначення абсолютної швидкості та абсолютного прискорення точки.

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. Дослідження поступального та обертального рухів твердого тіла.

Методи навчання:

1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;

1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;

2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій

3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари; дистанційні з використанням презентаційних слайдів та відеоматеріалів, виконання РГР.

Система оцінювання та вимоги:

включає весь спектр письмових, усних, практичних контрольних процедур у залежності від компетентнісних характеристик (знання, уміння, комунікація, автономність і відповідальність) результатів навчання, досягнення яких контролюється. Вимірювання рівня досягнення результатів навчання здійснюється коефіцієнтом засвоєння або експертно за критеріями, що корелюються з дескрипторами НРК. Вибір, конкретизація та деталізація критеріїв оцінювання з урахуванням специфіки освітньої програми та її компонентів здійснюється кафедрою на основі загальних критеріїв, наведених у СТБНЗ 7.1-01:2015 Положення про організацію освітнього процесу в ХНАДУ

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. 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 якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших

проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

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

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

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 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 Здобувач вищої освіти отримує залік (у 2-му семестрі) на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (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.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

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

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

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

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Залік

Поточний контроль								Разом за дисципліну
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	100
10	15	10	15	10	10	15	15	

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 3.

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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу 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	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу 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 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 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 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.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу 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			F	Теоретичний зміст курсу 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;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах:
 - 1) «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf),
 - 2) «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),
 - 3) «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.

Рекомендовані джерела інформації:

1. Базова література

1. Міщенко, І. В. Теоретична механіка : конспект лекцій / І. В. Міщенко ; Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків : ХНАДУ, 2023. – 207 с.
посилання
https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/bitstream/123456789/13410/1/KL_Mishchenko_TeoretMekhanika23.pdf
2. Міщенко, І.В. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Теоретична механіка», розділ « Статика» [Текст] / І. В. Міщенко. – Х.: ХНАДУ, 2024. – 82 с.
3. 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.
4. Павловський, М.А. Теоретична механіка. Підручник [Текст] / М. А. Павловський. – К.: Техніка, 2002. – 511 с.
5. 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. Апостолук, О.С. Теоретична механіка: Збірник задач. За ред Павловського М.А. [Текст] / О. С. Апостолук ,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 силабусу
навчальної дисципліни:**

доцент кафедри ДМ і ТММ, к.т.н., доц.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



підпис

Ігор МІЩЕНКО
(прізвище та ініціали)

Силабус розглянуто та схвалено на засіданні кафедри.
Протокол № 2/24 від «03» вересня 2024 року

**Погоджено
Гарант освітньої програми**

д.т.н., професор
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



підпис

Євген ДУБІНІН
(прізвище та ініціали)

«__» _____ 2024 року

Завідувач кафедри

д.т.н., професор
(посада, науковий ступінь, вчене звання)
«03» вересня 2024 року



підпис

Олексій ВОРОПАЙ
(прізвище та ініціали)