

ТЕОРЕТИЧНА ТА ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА

ОПИС КУРСУ

«Теоретична та прикладна механіка» – це інженерна наука, що складається з двох окремих, але взаємопов'язаних частин: теоретичної та прикладної.

Перша частина – теоретична механіка, присвячена вивченню теоретичних основ механічного руху, рівноваги та взаємодії фізичних тіл. Друга частина – прикладна механіка, ґрунтується на положеннях теоретичної механіки і спрямована на виконання практичних інженерних завдань відповідно до напрямку спеціалізації фахівця. Навчальним планом освітньо-професійної програми «Металургія чорних металів» вивчення розділу «Прикладна механіка» передбачає засвоєння теоретичних положень опору матеріалів та набуття навичок практичних розрахунків елементів машин і споруд на міцність, жорсткість, стійкість та витривалість.

Освітня компонента «Теоретична та прикладна механіка» є обов'язковою невід'ємною складовою базової загальнотехнічної інженерної підготовки.

Вивчення дисципліни спрямовано на формування основ інженерно-технічного мислення та фахових компетентностей у професійній діяльності спеціаліста. Програма курсу орієнтована на системний підхід до моделювання й прогнозування процесів у інженерних системах гірничо-металургійного виробництва.

Особливої актуальності вивчення теоретичної і прикладної механіки набуває в сучасних умовах конкурентоспроможності фахівців на ринку праці та підвищення вимог до раціонального використання матеріалів і енергоресурсів.

Засвоєння курсу дає можливість отримати систему інженерних знань, умінь і практичних навичок у галузі виробництва та технологій, а також опанувати математичні методи розв'язку інженерних задач та відповідну технічну термінологію.

ВИМОГИ

- наявність базових знань шкільних курсів із алгебри, геометрії, фізики;
- наявність базових знань освітньої компоненти «Інженерна математика та статистика»;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle.

Освітній рівень

Бакалавр

Кількість кредитів

4,0

Назва кафедри, яка пропонує дисципліну

Природничо-наукових та загально-інженерних дисциплін

КАЙДАШ Михайло

Mykhailo.Kaidash@mipolytech.education

кандидат технічних наук, доцент, фахівець в сфері прикладної механіки та машинобудування



ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації металургії, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;
- знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях;
- застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для визначення технологічних параметрів і показників металургійних підприємств, оцінювати адекватність моделей, їх надійність і точність одержуваних оцінок;
- володіти навичками розрахунків на міцність, жорсткість, витривалість, стійкість та довговічність в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності елементів конструкцій та виробничого обладнання;
- знати та використовувати технічну термінологію, пояснювати основні положення теоретичної і прикладної механіки, розуміти принципи технічних рішень в професійній діяльності у сфері металургії;
- демонструвати здатність до абстрактного мислення, узагальнення, моделювання та формальної логіки і вміти застосовувати їх для вирішення практичних інженерних завдань;
- використовувати знання теоретичних основ механіки для вирішення професійних завдань, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

ТЕМАТИКА

Теоретична механіка. Основні поняття та визначення. Матеріальна точка. Механічна система. Абсолютно тверде тіло. Сила. Класифікація сил. Системи сил. Проекції сили на вісь і на площину. Статика. Предмет статички. Основні завдання статички. Закони і аксіоми статички. Рівновага системи сил. Основна теорема статички про приведення системи сил до одного центра (теорема Пуансо). Тертя. Види тертя рівновага тіла за наявності сил тертя. Закони тертя ковзання (закони Амонтона – Кулона). Самогальмування. Тертя кочення. Складний рух точки. Абсолютний, відносний та переносний рух точки. Теорема про додавання швидкостей при складному русі точки. Теорема Коріоліса. Динаміка матеріальної точки та механічної системи. Інерціальні системи відліку. Рівняння руху вільної і невільної матеріальної точки. Принцип відносності класичної механіки. Центр мас системи. Теорема про рух центра мас. Закон збереження центра мас. Міри механічного руху. Кількість руху і кінетична енергія точки. Імпульс сили. Теорема про зміну кількості руху матеріальної точки (теорема імпульсів). Момент кількості руху матеріальної точки відносно центра та осі. Теорема про зміну моменту кількості руху точки (теорема моментів). Кінетична енергія матеріальної точки і механічної системи. Основи аналітичної механіки. Принцип Д'аламбера (Германа -Ейлера – Д'аламбера) – метод кінетостатички. Принцип можливих (віртуальних) переміщень (принцип Лагранжа). Загальне рівняння динаміки (принцип Д'аламбера - Лагранжа). Рівняння Лагранжа II роду.

Опір матеріалів. Деформація розтягу-стиску. Напруження і деформації. Закон Гука. Розрахунки на міцність і жорсткість при розтягу-стиску. Геометричні характеристики плоских перерізів. Теорія напруженого стану. Теорії міцності. Деформації зсуву та кручення. Розрахунок валів на міцність і жорсткість при крученні. Деформація згину. Повна перевірка міцності балки; умови міцності, допустимі напруження. Складний опір. Стійкість стиснутих стержнів. Розрахунок на міцність при ударних навантаженнях. Розрахунок на міцність при циклічних навантаженнях. Перевірка міцності при контактних напруженнях.

ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Освітній процес буде утворюватися як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок, та лабораторних робіт для практичного підтвердження окремих теоретичних положень – з іншого.

– Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим: лекційний матеріал доступний в записі, що зберігається в Microsoft Teams та викладений у вигляді презентаційних матеріалів в Moodle.

– Практичні заняття передбачають розв'язання задач різних рівнів складності та прикладної спрямованості в рамках спеціалізації та забезпечення міждисциплінарних зв'язків.

– На лабораторних заняттях проводяться експериментальні дослідження. Відвідування практичних та лабораторних занять є бажаним.

– Від студента потребується: виконання індивідуальних розрахункових завдань прикладної спрямованості; модульних контрольних робіт та розрахункових завдань, що винесені на практичні заняття, у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

– З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

– Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

Мова освітнього процесу: українська, англійська (окремі джерела літератури, фактологічна та інша інформація).

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього	
Види контр. точок																				
Виконання лабораторних робіт														5	5		5			15
Робота на практичних (семінарських) заняттях								10							10					20
Виконання індивідуальних завдань									20							15				35
Модульні контрольні роботи									15									15		30
Всього	45									55									100	

Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на лабораторних заняттях	<p>Оцінка за кожну виконану лабораторну роботу виставляється за результатами оцінювання звіту, що завантажується у вигляді файлу з розширенням docx, або pdf, або jpg, або png, або txt у відповідному розділі на платформі Moodle.</p> <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент правильно виконав розрахунки відповідно до експериментальних результатів проведеної роботи (3 бали); – студент в процесі спілкування з викладачем показав вільне володіння теоретичним матеріалом лабораторного заняття (2 бали). <p>При виправленні студентом незначних недоліків оформлення або розрахунку із завантаженням виправленої роботи наприкінці тижня складання роботи, встановленого у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» максимальна оцінка не знижується.</p>
Робота на практичних заняттях	<p>Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж.</p> <p>Мах 10 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент розв'язав завдання практичного заняття з посиланням на теоретичний матеріал і виконав аналіз та перевірку правильності отриманих результатів (7 балів); – студент в процесі спілкування з викладачем показав вільне володіння теоретичним матеріалом (3 бали). <p>Підготовлена практична робота завантажується у вигляді файлу з розширенням docx або pdf, або jpg, або png, або txt у відповідний розділ на платформі Moodle. Допускається виправлення студентом незначних недоліків оформлення або розрахунку із завантаженням виправленої роботи, що не знижує максимальну оцінку. За неможливості присутності на занятті студент може виконати роботу на консультації за погодженням з викладачем до передостаннього тижня навчання.</p>
Виконання індивідуального завдання	<p>Індивідуальні завдання виконуються самостійно у зручний для студента час в межах терміну подачі роботи, передбачених у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» та розміщується у відповідному розділі на платформі Moodle. Файли із виконаними завданнями завантажуються з розширенням docx або pdf, або jpg, або png, або txt.</p> <p>Максимальна кількість балів за кожне індивідуальне завдання вказана у відповідному розділі на платформі Moodle. Оцінка за виконане індивідуальне завдання визначається в залежності від обґрунтування послідовності розв'язання, правильності вибраних формул, отриманих числових результатів та їх аналізу. Використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань. В разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, містить суттєві похибки, або не відповідає вимогам оформлення, прийнятної термінології, або іншим вимогам до завдання, то оцінка за виконання знижується.</p> <p>Перевірка індивідуального завдання виконується протягом тижня після завершення терміну подачі роботи. За побажанням студента, при наявності недоліків, похибок, або виконання індивідуального завдання не в повному обсязі, допускається доопрацювання до передостаннього тижня навчання.</p>
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в системі Moodle під час останнього практичного заняття в модулі. На виконання МКР відводиться 1 година 15 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання студентом МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно з обмеженням в часі 75 хвилин. Кількість спроб обмежується 2, однак обмеження по часу виконання кожної МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає тестові завдання множинного вибору з однією вірною відповіддю або встановленням відповідності із внесенням числової відповіді. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.</p>

Додаткові зауваження:

- студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](https://polytechnic.metinvest.university.ua/)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики :](#)

[Polytechnic \(metinvest.university\)](http://Polytechnic(metinvest.university)));

- оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження; оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;
- викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової
Форма підсумкового контролю	Залік. Підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів.
Умови допуску до підсумкового контролю	Якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до завершення теоретичного навчання.
Порядок визначення підсумкової оцінки	Якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; В разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав 60, або більше балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік». ((Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)))

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	Залік
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		

35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

ОСОБЛИВІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

– В разі, якщо здобувач освіти засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередньому або такому ж рівні (дисципліни «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Технічна механіка» або інші споріднені), то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити додаткові певні розділи з інженерної механіки, то: 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самосійтно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Деревенько І. А., Сивак Р. І. Короткий курс опору матеріалів. Вінниця : ВНАУ, 2020. 308 с. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/24884.pdf>.
2. Жигилій Д. О., Верещака С. М., Некрасов С. С., Довгополов А. Ю. Опір матеріалів : навчальний посібник : у 2 ч. Суми : Сумський державний університет, 2022. Ч. 1. 159 с.
3. Романюк О. Д., Теліпка Л. П., Ракша С. В. Теоретична та прикладна механіка. Короткий курс. Кам'янське : ДДТУ, 2021. 282 с. URL: <https://btpm.nmu.org.ua/ua/download/navch-posib.pdf>.
4. Теоретична механіка : навчальний посібник / П. К. Штанько та ін. ; за ред. П. К. Штанька. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. 464 с.
5. Опір матеріалів : навчальний посібник до виконання розрахунково-графічних робіт і самостійної роботи / Т. А. Довбуш та ін. Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2022. 220 с. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/37778>.

АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

- **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

- В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

- Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

- Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

- Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

- Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)