ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«ОПІР МАТЕРІАЛІВ»

Затверджено на засіданні кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін
Протокол № 1 від 02.09.2025 р.

Запоріжжя 2025

metinvest polytechnic

УКЛАДАЧ:

Доцент кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін Кайдаш Михайло, кандидат технічних наук, доцент.

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Інжиніринг механічного обладнання
та систем» Тетяна КУЛІК

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувачка кафедри ПНЗІД Наталія КАЙДАН

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. «Опір матеріалів» – інженерна наука, що належить до фундаментальних технічних дисциплін. В «Опорі матеріалів» вивчаються інженерні методи розрахунків конструкцій та їх елементів на міцність, жорсткість, стійкість та витривалість. Важливість вивчення дисципліни полягає в тому, що вона надає інженерам і науковцям знання щодо механічних явищ та поведінки типових елементів споруд і машин, необхідні для ефективного проектування, будівництва і управління різноманітними технічними системами та конструкціями.

Предметом вивчення дисципліни є дослідження пружної поведінки матеріалів під впливом механічних навантажень та зовнішніх впливів. Дослідження в галузі опору матеріалів дозволяють вирішувати інженерні завдання для конкретних застосувань, як: розрахунок навантажень в елементах конструкцій; раціональний вибір геометричних розмірів деталей та елементів машин і споруд; визначення та прогнозування деформацій з урахуванням механічних властивостей матеріалів, впливу температури та інших чинників.

Вивчення курсу дає можливість розуміти відповідну технічну термінологію та засвоїти теоретичні і практичні навички базових математичних методів для розрахунків на міцність, жорсткість, стійкість та витривалість.

Освітня компонента «Опір матеріалів» обов'язкова для вивчення бакалавром з прикладної механіки за спеціалізацією «Інжиніринг механічного обладнання та систем» оскільки є теоретичною та науковою основою для вивчення прикладних технічних дисциплін професійного спрямування.

Особливістю курсу є те, що його вивчення фокусується на практичному застосуванні синтезу знань з теоретичної механіки, фізики та математики для створення технічних рішень щодо забезпечення технічного та економічного обґрунтування вибору матеріалів для механічного обладнання та промислових споруд.

Вимоги:

– наявність базових знань шкільних курсів із алгебри, геометрії, фізики;

– наявність базових знань з розділів теоретичної механіки, інтегрального та диференційного числення;

– наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;

– наявність особистого логіну та паролю в Moodle.

Програмні результат навчання:

– виконувати розрахунки за основними критеріями працездатності деталей та вузлів машин, зокрема на міцність, жорсткість, витривалість та стійкість;

– оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження;

– знати та використовувати технічну термінологію, вміти пояснювати основні положення прикладної механіки, використовувати професійну аргументацію для донесення інформації, ідей, проблем та способів їх вирішення до фахівців і нефахівців у сфері інженерної діяльності;

– демонструвати здатність до узагальнення, моделювання та формальної логіки і вміти застосовувати їх для вирішення практичних інженерних завдань;

– вміти самостійно працювати, демонструвати аналітичне креативне мислення.

Організація курсу, форми та методи навчання.

– Освітній процес будується 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; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.

– 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, 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.

– Офіційними каналами зв'язку є електронна пошта та MS Teams з використанням облікового запису @mipolytech.education.

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

2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітньої програми з прикладної механіки «Інжиніринг механічного обладнання та систем».

Змістовий модуль 1. Опір матеріалів. Вступ. Прості види деформацій

Тема 1. Вступ. Основні поняття та прийняті гіпотези в опорі матеріалів. Деформація розтягу-стиску

Зовнішні сили і внутрішні зусилля. Метод перерізів. Напруження і деформації. Зв'язок напружень з внутрішніми зусиллями.

Деформація розтягу-стиску. Внутрішні зусилля у поперечних перерізах. Закон Гука. Механічні випробування матеріалів на розтяг і стиск. Показники міцності та пластичності. Матеріали: крихкі та пластичні. Концентрація напружень. Коефіцієнт запасу міцності. Граничні та допустимі напруження. Умови міцності та жорсткості. Розрахунки на міцність і жорсткість при розтягу-стиску. Статично невизначні стержньові системи. Визначення додаткових невідомих реакцій.

Тема 2. Теорія напруженого стану. Теорії міцності

Напружений стан у точці тіла. Індекси нормальних і дотичних напружень. Закон парності дотичних напружень. Головні площадки, головні напруження, головні напрямки. Види напруженого стану: лінійний, плоский та об'ємний. Пряма і обернена задачі для плоского напруженого стану. Об'ємний напружений стан. Напруження і деформації. Узагальнений закон Гука. Критерії міцності, теорії міцності, та еквівалентні напруження. Умови міцності. Застосування теорій міцності.

Тема 3. Деформації зсуву та кручення

Чистий зсув і його особливості. Деформація при зсуві. Закон Гука. Практичні розрахунки на зріз, зминання і розриви заклепувальних, болтових і зварних з'єднань.

Кручення. Зв'язок потужності з крутним моментом. Побудова епюр крутних моментів. Характер деформації і напружений стан стержнів при крученні. Напруження і деформацій при крученні. Умови міцності та жорсткості. Розрахунок валів на міцність і жорсткість при крученні. Кручення некруглих стержнів. Розрахунок гвинтових циліндричних пружин.

Тема 4. Деформація згину

Балки і рами, їх елементи та різновиди. Внутрішні зусилля в перерізах балки. Диференціальні залежності між внутрішніми зусиллями. Побудова епюр внутрішніх зусиль для балок і плоских рам. Згин, його різновиди. Чистий згин, визначення нормальних напружень. Формула Нав'є. Умова міцності. Поперечний згин. Визначення дотичних напружень, формула Журавського. Еквівалентні напруження в балках при поперечному згині. Повна перевірка міцності балки; умови міцності, допустимі напруження. Раціональна форма перерізу при згині. Розрахунок складених балок.

Геометричні характеристики плоских перерізів. Статичні моменти плоских фігур. Центральні осі плоскої фігури. Способи визначення центрів ваги перерізів складної конфігурації. Моменти інерції плоскої фігури, їх види. Головні осі інерції. Формули для моментів інерції найпростіших фігур. Залежність між моментами інерції плоскої фігури при паралельному переносі та повороті осей координат. Головні центральні осі плоскої фігури, їх положення. Визначення головних моментів інерції. Моменти опору плоских перерізів.

Змістовий модуль 2. Складний опір. Загальні методи визначення лінійних та кутових переміщень в пружних системах. Стійкість стиснутих стержнів. Ударні та циклічні (повторно-змінні) навантаження

Тема 5. Складний опір

Види складного опору. Косий (непрямий) згин. Згин із розтягом. Згин із крученням. Згин із зсувом. Розрахунок балок, валів та просторових рам.

Тема 6. Загальні методи визначення лінійних та кутових переміщень в пружних системах

Визначення лінійних та кутових переміщень в пружних системах. Метод Мора. Спосіб перемноження епюр (спосіб Верещагіна). Диференціальне рівняння зогнутої осі балки. Метод початкових параметрів. Теорема Кастильяно. Теорема Лагранжа.

Тема 7. Стійкість стиснутих стержнів

Визначення критичної сили стиснутого стержня. Формула Ейлера. Гнучкість стержня. Раціональна форма поперечного перерізу для стиснутих стержнів. Розрахунки на міцність.

Тема 8. Ударні та циклічні (повторно-змінні) навантаження. Контактні напруження

Розрахунок на міцність при різних видах ударних навантажень. Механічні властивості матеріалів при ударі. Ударна в’язкість. Втомленість матеріалів. Цикл напружень. Коефіцієнт асиметрії циклу. Діаграма Веллера. Базова кількість випробувань. Вплив конструктивних факторів на границю витривалості. Розрахунок на міцність при циклічних навантаженнях. Поняття контактних напружень. Стиск куль. Стиск циліндрів. Загальний випадок контакту двох тіл. Формула Герца. Перевірка міцності при контактних напруженнях.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами для освітніх програм, в яких вивчення дисципліни є обов'язковим

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т. ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Опір матеріалів. Вступ. Прості види деформацій						
1.	Основні поняття та прийняті гіпотези в опорі матеріалів. Деформація розтягу-стиску	18	2	4	4	8
2.	Теорія напруженого стану. Теорії міцності	12	2	4	–	6
3.	Деформації зсуву та кручення	16	2	4	–	10
4.	Деформація згину	24	4	6	2	12
	Разом:	***70***	***10***	***18***	***6***	***36***
Змістовий модуль 2. Складний опір. Загальні методи визначення лінійних та кутових переміщень в пружних системах. Стійкість стиснутих стержнів. Ударні та циклічні навантаження						
5.	Складний опір	16	2	4	–	10
6.	Загальні методи визначення лінійних та кутових переміщень в пружних системах	17	2	2	–	13
7.	Стійкість стиснутих стержнів	16	2	2	–	12
8.	Ударні та циклічні (повторно-змінні) навантаження. Контактні напруження	16	2	4	–	10
	Разом:	***65***	***8***	***12***	**–**	***45***
Усього годин		**135**	**18**	**30**	**6**	**81**

тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Тижні / Види контр. точок	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього
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

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на лабораторних заняттях	Перелік лабораторних робіт, що виконуються відповідно до змістового модулю №2 навчальної програми: 1. Випробування низьковуглецевої сталі на розтяг. 2. Випробування чавуну та деревини на стиск. 3. Експериментальне визначення напружень та деформацій при згині сталевої балки. Максимальна оцінка за кожну виконану лабораторну роботу становить 5 балів і виставляється за результатами оцінювання звіту, що завантажується у вигляді файлу з розширенням docx, або pdf, або jpg, у відповідному розділі на платформі Moodle: – студент правильно оформив звіт і виконав розрахунки відповідно до експериментальних результатів проведеної роботи (3 бали); – в процесі спілкування з викладачем студент показав вільне володіння теоретичним матеріалом лабораторного заняття (2 бали). 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.
Робота на практичних заняттях	Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж. Max 10 балів за змістовий модуль: – студент запропонував логічне розв'язання завдання практичного заняття з обґрунтованим посиланням на теоретичний матеріал і виконав аналіз та перевірку правильности отриманих результатів (7 балів); – в процесі спілкування з викладачем студент показав вільне володіння теоретичним матеріалом, в т. ч. дав правильні відповіді на додаткові запитання (3 бали).

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Виконання та захист індивідуального завдання	**Індивідуальне завдання №1.** Підготовлене есе у вигляді файлу *docx, або *pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі індивідуального завдання. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля. Max 20 балів: – студент зміг формалізувати задачу з використанням правильної термінології та умовних позначень, правильно обрав та обґрунтував своє бачення логіки і послідовності розв'язання теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки, представив висновок; розв'язок викладений науковим стилем української (5 балів); – есе містить комплексну, логічну і оригінальну пропозицію проблематики ситуаційного завдання аж до міждисциплінарного підходу; використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам есе або завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (10 балів); – студент під час презентації та захисту есе демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (5 балів). **Індивідуальне завдання №2.** Підготовлене розв'язання завдань у вигляді файлу *docx, або *pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля. Max 15 балів: – студент зміг формалізувати задачу з використанням правильної термінології та умовних позначень, правильно обрав та обґрунтував своє бачення логіки і послідовності розв'язання теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки, представив висновок; розв'язок викладений науковим стилем української (5 балів); – студент правильно виконав всі необхідні розрахунки, відповів на всі складові завдання, в т. ч. в разі необхідності – навів необхідні креслення/графіки (5 балів); – студент під час презентації / захисту завдання демонструє володіння термінологічним апаратом, демонструє розуміння логіки розв'язання завдання, розуміння варіативності впливу різних чинників на логіку та результат, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному завданні (5 балів).
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб обмежується 2, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань та задач з матеріалу модуля (max 15 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Задачі передбачають обґрунтування порядку розв'язання проблем, виконання розрахунків. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю. При розв'язанні задач оцінюється логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність математичних розрахунків.

Додаткові зауваження:

– студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій (Академічні політики : 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.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової
Форма підсумкового контролю	Залік, тобто підсумкова оцінка виставляється 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 звершення теоретичного навчання.
Порядок визначення підсумкової оцінок	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 більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».

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	Залік
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	
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	

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
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		

4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– В разі, якщо дисципліна є обов'язковою для здобувача освіти, і він засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх або такому ж рівні (дисципліни «Опір матеріалів», «Технічна механіка», або інші споріднені), то кредити та оцінка з дисципліни можуть бути перезараховані 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 обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики опору матеріалів освітніх платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів, то: 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно 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.

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Кайдаш М.Д. Забезпечення стійкості великих будівельних конструкцій в умовах статичних і вібраційних навантажень. *Нові технології в будівництві.* 2023. № 42. С. 3-17.
2. Л.О. Григор'єва, Д.В. Левківський, О.П. Кошевий. Опір матеріалів з основами теорії пружності: Курс лекцій. Київ: Видавництво Ліра-К. 2021. 270 с.

3. Довбуш Т.А. Опір матеріалів: навчальний посібник до виконання розрахунково-графічних робіт і самостійної роботи / Т. А. Довбуш , Н. І. Хомик, А. В. Бабій, Г. Б. Цьонь, А. Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 220 с.
4. Опір матеріалів : навчальний посібник : у 2 ч. / Д. О. Жигилій., С. М. Верещака, С. С. Некрасов, А. Ю. Довгополов. Суми : Сумський державний університет, 2022. Ч. 1. 159 с.
5. Романюк, О.Д., Теліпко, 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.
6. Теоретична та прикладна механіка. Розділ «Опір матеріалів» : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт(для студентів спеціальностей 131і, 132, 136, 141, 174, 184М, 184В, 1843КК, 184РКК усіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти) / уклад. М. Д. Кайдаш, С.О. Колесников, С.М. Ющенко. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 42 с. URL: https://dspace.mipolytech.education/handle/mip/1664.

Додаткові

1. Шваб'юк В.І. Опір матеріалів: Підручник. К.: Знання, 2016. 400 с.
2. Прикладна механіка : посібник до практичних занять. Частина І. Опір матеріалів / уклад. : Т. Ю. Кісіль, В. В. Лепський, Р. В. Трембовецька, В. В. Тичков ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси : ЧДТУ, 2017.105 с.
3. Опір матеріалів: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Л. Т. Шкельов, А. М. Станкевич, Д. В. Пошивач. К.: ЗАТ мВіпол", 2011. 456 с.
4. M. Kaidash, S. Selevych. Dynamics and kinematics of complex mechanical systems harnessing multibody dynamic program. Bulletin of Electrical Engineering and Informatics. 2024. Vol.13, No. 6. P. 3928-3937. DOI: https://doi.org/10.11591/eei.v13i6.7721
5. Deb D., Dey R., Balas V. E. Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers. Singapore : Springer Nature, 2019. 133 p. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-13-2947-0. URL: https://read.kortext.com/library/books/819605.
6. James M. Gere, Stephen Timoshenko. (1997). Mechanics of Materials. PWS Publishing Company: Technology & Engineering. 912 pages.

Web-ресурси

1. Міністерство освіти і науки України: веб-сайт. URL: https://mon.gov.ua/ (дата звернення: 01.09.2025).
2. Національна бібліотека України ім. Вернадського: веб-сайт. URL: www.nbuv.gov.ua/ (дата звернення: 01.09.2025).
3. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого : веб-сайт. URL: https://nlu.org.ua/ (дата звернення: 01.09.2025).
4. Kortext : веб-сайт. URL: https://kortext.com/ (дата звернення: 01.09.2025).
5. Research4life : веб-сайт. URL: https://portal.research4life.org/ (дата звернення: 01.09.2025).
6. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ-ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: https://dspace.mipolytech.education/home (дата звернення: 01.09.2025).
7. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: http://cgntb.dp.ua/ (дата звернення: 01.09.2025).

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– ***Академічна недоброчесність*** у 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.

– 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.

– Використання ШІ не заборонене, разом з тим, воно має здійснюватися відповідально і з урахуванням «живих» політик щодо використання ШІ в Університеті: студент відповідає за повноту, вірогідність інформації, яка була згенерована/знайдена з використанням великих мовних моделей, здатний ідентифікувати у відповіді, яка частина інформації отримана з використанням технологій ШІ, а що є його власним здобутком/позицією.

– 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)