



ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«Прикладна фізика та інженерна механіка»

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

Запоріжжя 2025



УКЛАДАЧ(І):

- 1 Доцент кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін Колесников Сергій, кандидат фізико-математичних наук, доцент

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Природозахисні технології
в урбо-індустріальному комплексі»

Наталія МАКСИМОВА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувачка кафедри

Наталія КАЙДАН



1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. Прикладна фізика та інженерна механіка – це наука, яка вивчає найбільш загальні закономірності явищ природи, властивостей і будови матерії, закони її руху. Програма охоплює розділи загальної фізики: механіка, молекулярна фізика, термодинаміка, електрика та магнетизм, оптика, атомна та ядерна фізика комплекс дисциплін, та розділи прикладної інженерної механіки: теорія пружності та пластичності а також опір матеріалів: розрахунок міцності, жорсткості та стійкості елементів конструкцій. Усі розділи дисципліни поєднують фундаментальні фізичні знання з інженерними застосуваннями.

Курс сприяє формуванню системного підходу з моделювання й прогнозування процесів у інженерних і природних екосистемах, що стане ефективним інструментарієм для формалізації, побудови та розв'язання конкретних інженерно-технічних та науково-прикладних задач, в тому числі забезпечення безпеки людей на виробництві. Це дозволить Вам набути переваг конкурентоспроможного на ринку праці фахівця з технології захисту навколишнього середовища, який вільно володіє професією та засвідчує готовність до постійного професійного зростання. Особливістю курсу є прикладна направленість підготовки із використанням комп'ютерно-інформаційних технологій та інтерактивних симуляцій для природничих наук в розрізі забезпечення фундаменту для глибокого розуміння протікання фізичних процесів, явищ, механізмів та критичного осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності. Отримані знання можуть бути корисними для вивчення у подальшому основ цивільного захисту та радіаційної безпеки, техногенної та екологічної безпеки, моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища.

Дисципліна є обов'язковою для вивчення бакалаврами з технологій захисту навколишнього середовища, оскільки дозволяє набути переваг конкурентоспроможного на ринку праці фахівця, який вільно володіє професією з акцентами на сучасних технологіях, актуальних напрямках і перспективах їх розвитку та орієнтується в суміжних галузях діяльності, засвідчує готовність до постійного професійного зростання, соціальної й професійної мобільності. Не рекомендована як вибірковий компонент індивідуальної освітньої траєкторії.

Вимоги:

- наявність базових знань із шкільних курсів фізики, алгебри, геометрії, хімії, інформатики, екології; раніше мають бути вивчені дисципліни: «Інженерна математика та статистика» та «Інженерна та комп'ютерна графіка».
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle.

Програмні результати навчання:

- знати фундаментальні положення з фізики для моделювання та вирішення конкретних задач;
- обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні фізичних механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому;
- вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища з використанням фізичних методів та апаратури, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань



новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації;

- обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку на основі розуміння фізичних процесів, які лежать в основі функціонування цих систем.

- вміти використовувати положення інженерної механіки для підготовки науково-обґрунтованих технічних та технологічних заходів щодо запобігання забруднення довкілля;

- вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей полютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля;

- вміти самостійно працювати, демонструвати критичне мислення

Організація курсу, форми та методи навчання.

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку і практичних (лабораторних) занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого;

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

- Лабораторні заняття передбачають виконання завдань в рамках спеціалізації за допомогою симуляцій; їх відвідування є бажаним.

- Практичні заняття передбачають розв'язання задач та виконання завдань різних рівнів складності з особливою увагою на завдання прикладної спрямованості в рамках спеціалізації та забезпечення міждисциплінарних зв'язків, в тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій; їх відвідування є бажаним.

- Від студента потребується виконати індивідуальні завдання прикладної спрямованості із використанням комп'ютерно-інформаційних технологій, модульні контрольні роботи, завдання, винесені на практичні та лабораторні заняття з оцінюванням 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).



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітньої програми

Змістовий модуль 1. Механіка. Основи молекулярної фізики і термодинаміки. Електрика і магнетизм. Оптика та фізика мікрочастинок

Тема 1. Кінематика. Динаміка матеріальної точки

Система відліку. Матеріальна точка. Радіус вектор. Вектор зміщення, швидкості і прискорення. Кінематика матеріальної точки: Прямолінійний рух. Рівномірний і рівноприскорений рух. Графіки шляху і швидкості. Обертання і кутова швидкість. Нормальне, тангенціальне і повне прискорення. Криволінійний рух.

Основні закони механіки. Перший закон Ньютона. Сила. Принцип відносності Галілея. Другий закон Ньютона. Маса. Третій закон Ньютона. Види фундаментальних взаємодій. Додавання сил. Пружні сили. Закон Гука. Сила тертя. Імпульс точки. Зв'язок між силою і зміною імпульсу. Принцип реактивного руху.

Тема 2. Робота і енергія

Робота і потужність. Робота сили. Енергія. Закон збереження і перетворення енергії. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційне поле, його напруженість і потенціал. Вимірювання гравітаційної сталої. Поняття про невагомість. Космічні швидкості і рух штучних супутників Землі.

Тема 3. Механіка твердого тіла

Обертання твердого тіла. Момент інерції. Момент сили. Момент імпульсу. Рівняння руху обертового тіла. Закон збереження моменту імпульсу. Миттєві осі обертання. Гіроскопи. Маятники. Важелі. Пара сил. Умови рівноваги. Кочення.

Тема 4. Коливання і хвилі

Гармонічні коливання. Швидкість прискорення при гармонічному коливанні; період, частота, фаза коливань. Сила і енергія при гармонічних коливаннях. Найпростіші механічні коливальні системи. Рівняння вільних і вимушених коливань. Добротність коливальної системи. Резонанс, його роль у техніці. Додавання коливань, що відбуваються в одному напрямі. Биття. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Поперечні й повздовжні хвилі. Швидкість поширення хвиль у струні. Рівняння хвилі. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Енергія хвилі. Природа звуку. Швидкість звуку. Частотний діапазон звуку. Поняття про ультразвук і інфразвук. Ефект Доплера. Джерела і приймачі звуку. Фізіологічна акустика. Модель вуха.

Тема 5. Основи молекулярної фізики

Молекулярна кінетична теорія речовини. Ідеальний газ. Тиск газу. Барометр. Манометр. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Температура. Газовий термометр тиску. Рівняння стану ідеального газу. Внутрішня енергія ідеального газу. Закон Авогадро. Парціальний тиск. Закон Дальтона. Ізопроеци. Розподіл швидкостей молекул за Максвеллом та його дослідне підтвердження. Довжина вільного пробігу молекул. Теплопровідність газів. Поняття про вакуум. Закон розподілу молекул за швидкостями і атмосфери планет. Барометрична формула.

Тема 6. Основи термодинаміки

Перший принцип термодинаміки. Внутрішня енергія як функція стану системи. Робота і теплота як функції процесу. Робота в ізопроесах. Теплоємність ідеальних газів. Рівняння Майера. Оборотні і необоротні процеси. Адіабатний процес. Ентропія. Другий принцип термодинаміки. Теплові машини. Цикл Карно.



Неможливість вічних двигунів першого і другого роду. Цикли Отто і Дизеля. Обернений цикл Карно. Холодильні машини. Термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля.

Тема 7. Реальні гази, рідини і тверді тіла

Відхилення реальних газів від законів ідеальних газів. Насичена пара. Критичний стан. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Внутрішня енергія реального газу. Заміна температури при розширенні газів. Ефект Джоуля-Томсона. Зрідження газів. Рідини, їх основні властивості. Молекулярний тиск і поверхневий натяг. Капілярні явища. Енергія поверхневого шару рідини. Випарування, кипіння і конденсація. Кристалічні, рідкокристалічні і аморфні тіла. Кристалізація, плавлення і випаровування твердих тіл. Типи кристалічних ґраток. Теплоємність, теплопровідність і теплове розширення твердих тіл. Дефекти в кристалах. Механічні властивості кристалів.

Тема 8. Електростатика

Електричні заряди. Закон збереження електричного заряду. Провідники і ізолятори. Електростатичне поле. Закон Кулона. Індукція і напруженість електричного поля. Вектор напруженості. Потік напруженості. Теорема Остроградського-Гаусса. Робота переміщення заряду в електричному полі; різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю поля і потенціалом. Провідники в електричному полі. Діелектрики в електричному полі. Електроємність. Конденсатор. Енергія зарядженого провідника. Густина енергії поля.

Тема 9. Електричний струм

Поняття про електричний струм. Види носіїв зарядів. Постійний струм. Величина струму. Одиниці величини струму. Закон Ома для ділянки кола. Електропровідність. Закон Джоуля-Ленца. Послідовне і паралельне сполучення провідників. Температурний коефіцієнт електропровідності. Джерела струму. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Правила Кірхгофа і їх практичне застосування.

Тема 10. Природа електропровідності

Струм у металах. Природа носіїв струму в металах. Досліди Толмена і Стюарта. Класична електронна теорія електропровідності металів. Виведення закону Ома. Поняття про надпровідність. Струм у напівпровідниках. Елементи зонної теорії провідності. Види носіїв струму в напівпровідниках і типи провідності. Власна і домішкова провідності. Напівпровідникові прилади. Діод, транзистор, фото- і терморезистори, світлодіод, інжекційний лазер. Мікроелектроніка. Струм у вакуумі. Електронні лампи: діод і тріод. Електронно-променева трубка. Струм у розчинах і розплавах електролітів. Електрична дисоціація. Закони електролізу. Визначення заряду іона. Використання електролізу в техніці. Хімічні джерела струму. Струм у газах. Носії струму в газах. Іонізація і рекомбінація. Несамостійний і самостійний розряди. Використання газового розряду в техніці. Поняття про плазму та її використання в техніці. Газові лазерні джерела випромінювання.

Тема 11. Магнітні явища

Магнітне поле і його характеристика. Взаємодія струмів. Принцип визначення і практичного здійснення стандарту сили струму в СІ. Магнітна індукція. Закон Біо-Савара-Лапласа. Поле прямого струму. Поле колового струму. Поле соленоїда і тороїда. Сила Лоренца. Рух заряду в магнітному полі. Мас-спектрометр, прискорювач заряджених частинок. Магнітогідродинамічний ефект і ефект Холла. Виток із струмом у магнітному полі. Принцип роботи магнітоелектричного вимірювального приладу та електродвигуна постійного струму. Магнітне поле в речовині. Діамагнетизм, парамагнетизм, феромагнетизм. Магнітний гістерезис. Постійні магніти і електромагніти. Магнітний потік.

Тема 12. Електромагнітна індукція та змінний струм



Досліди Фарадея. Закон електромагнітної індукції. Закон Ленца. Самоіндукція, індуктивність. Енергія магнітного поля. Електромагнітний генератор змінного струму. Генератор постійного струму. Параметри змінного струму. Діючі значення ЕРС, напруги і сили струму. Повний опір найпростіших кіл змінного струму. Закон Ома. Робота і потужність змінного струму. Трансформатор. Передавання електроенергії.

Тема 13. Електромагнітні коливання і хвилі

Властиві електричні коливання. Згасання коливань. Рівняння властивих електричних коливань. Незгасаючі електромагнітні коливання. Згасаючі коливання. Автоколивальні системи. Генератор незгасаючих коливань – ламповий, транзисторний. Хвильове рівняння. Електромагнітні хвилі. Експериментальна перевірка хвильової теорії. Стоячі електромагнітні хвилі. Дводротова лінія. Дипольні випромінювачі. Принцип радіозв'язку. Шкала електромагнітних хвиль.

Тема 14. Хвильова оптика

Найголовніші етапи розвитку оптичних теорій. Хвильова і фотонна теорії світла. Тиск світла. Швидкість світла та її вимірювання. Основні положення спеціальної теорії відносності; перетворення Лоренца. Додавання швидкостей. Інтервал. Ефект Допплера. Основи фотометрії. Фотометричні величини та їх одиниці. Закони освітленості. Джерела світла. Фотометри. Дисперсія світла. Дисперсійні спектри. Спектрометри. Спектральний аналіз. Кольори прозорих і непрозорих тіл. Інтерференція світла. Просторова і часова когерентність. Основні види інтерференційних смуг. Інтерферометри. Інтерференційні фільтри. Застосування інтерференції в техніці. Дифракція світла. Основні положення принципу Гюйгенса-Френеля. Дифракція світла від екрана. Дифракція світла від щілини. Дифракційна решітка – лінійна, двовимірна, тривимірна. Спектральні і вимірювальні дифракційні решітки. Поляризація світла. Природне і поляризоване світло. Поперечність світлової хвилі. Лінійно поляризоване світло. Поляризація світла при паданні на межу поділу двох діелектриків. Подвійне променезаломлення. Поляризація при розсіюванні світла. Обертання площини поляризації в оптично активних середовищах. Фотопружність, електрооптика, магнітооптика. Поляризаційні прилади. Оптичні затвори. Оптична голографія. Запис голограм. Застосування голографії.

Тема 15. Геометрична оптика та квантові властивості світла

Основні визначення і поняття геометричної оптики. Закони відбивання і заломлювання світла. Повне відбиття. Зв'язок швидкості світла в середовищі з показником заломлювання. Центрована оптична система. Лінзи. Похибки оптичних систем. Оптика ока. Оптичні прилади. Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закони випромінювання абсолютно чорного тіла. Формула Планка. Передача енергії випромінюванням. Оптична пірметрія. Фотоелектричні явища. Фотоефект. Закони фотоефекту. Люмінесцентне випромінювання. Рентгенівське проміння. Оптичні квантові генератори.

Тема 16. Фізика атома та ядра, елементарні частинки

Досліди Резерфорда з розсіювання альфа-частинок. Ядерна модель атома. Випромінювання і поглинання світла атомом. Постулати Бора. Теорія атома за Бором. Рівні енергії і спектр атомарного водню. Досліди Франка-Герца. Квантові числа. Принцип Паулі. Будова електронних оболонок. Періодична система елементів. Характеристичне рентгенівське проміння. Закон Мозлі. Будова ядер. Нуклони. Роль кулонівських і ядерних сил у стабільності ядра. Заряд і маса ядра. Ізотопи. Природна радіоактивність. Штучна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Період піврозпаду. Енергія зв'язку. Дефект маси. Ядерні реакції поділу і синтезу. Радіаційний захист. Трансуранові елементи. Перспективи ядерної



енергетики. Космічне проміння. Поняття елементарної частинки. Фундаментальні взаємодії. Частинки і античастинки. Класифікація мікрочастинок. Гіпотеза кварків.

Змістовий модуль 2. Статика та гідродинаміка рідини. Основи математичного моделювання розрахунків на міцність.

Тема 17. Основні властивості рідин і газів, основні системи та одиниці вимірювання, зв'язок між густиною газу та тиском. Основне рівняння гідростатики.

Основні системи та одиниці вимірювання. Фізичні властивості рідин і газів. Зв'язок між густиною газу та тиском. Тиск рідини на плоскі поверхні, епюри гідростатичного тиску. Основне рівняння гідростатики. Тиск рідини на плоскі поверхні, епюри гідростатичного тиску. Гідравлічний прес і його схема. розподіл атмосферного тиску.

Тема 18. Сила гідростатичного тиску на криволінійні поверхні, закон Архімеда, плавання тіл, остійність.

Сила гідростатичного тиску на криволінійні поверхні. Закон Архімеда, плавання тіл, остійність тіл, які плавають на поверхні рідини.

Тема 19. Гідравлічні елементи потоку рідини, рівняння нерозривності потоку, режими руху, рівняння Бернуллі для потоку ідеальної та реальної рідини, визначення об'ємних витрат рідини у трубопроводі.

Гідравлічні елементи потоку рідини. Рівняння нерозривності потоку (перший закон гідродинаміки). Ламінарний і турбулентний режими руху рідини. Рівняння Бернуллі для ідеальної рідини і для потоку реальної рідини. Визначення витрат рідини у трубопроводі.

Тема 20. Види втрат напору, формули втрат напору, коефіцієнт гідравлічного тертя.

Види втрат напору. Втрати напору по довжині трубопроводу. Втрати напору на місцевих опорах. Втрати напору в пожежних рукавах. Трубопроводи та трубопроводі мережі. Розрахунок і характеристики простого трубопроводу. характеристики складного трубопроводу.

Тема 21. Вступ в опір матеріалів.

Тема 7. Вступ в опір матеріалів. Предмет опору матеріалів. Основні поняття. Історичний розвиток опору матеріалів. Ідеалізація форми конструкції. Ідеалізація навантаження конструкції. Ідеалізація матеріалу конструкції.

Тема 22. Основні механічні характеристики матеріалів та основні геометричні характеристики поперечних перерізів.

Діаграма розтягу. Закон Гука. Основні механічні характеристики матеріалу. Основні принципи МДТТ і опору матеріалів. Види плоских перерізів. Визначення геометричних характеристик поперечних перерізів. Геометричні характеристики деяких простих поперечних перерізів. Рівнодійні внутрішніх сил. Зв'язок між напруженнями та їх рівнодійними. Залежності між внутрішніми силами та зовнішніми навантаженнями. Метод перерізів. Метод приведення сил. Епюри внутрішніх сил.

Тема 23. Методика розрахунків на міцність та жорсткість при розтягу-стиску.

Методика розрахунків на міцність. Розрахунок на міцність при одновісному напруженому стані. Розрахунок на міцність при складному напруженому стані. Теорії міцності. Припущення, які приймаються при визначенні напружень. Розрахунок на міцність при розтягу-стиску. Розрахунок на жорсткість при розтягу-стиску.

Тема 24. Розрахунок на міцність та жорсткість при плоскому згині та при крученні.

Розрахунок параметрів на міцність та жорсткість при плоскому згині. Розрахунок на міцність при крученні. Розрахунок на жорсткість при крученні.



3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 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	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Механіка. Основи молекулярної фізики і термодинаміки. Електрика і магнетизм. Оптика та фізика мікрочастинок.						
1.	Кінематика. Динаміка матеріальної точки	10	2	1	4	3
2.	Робота і енергія	6	2	2	0	2
3.	Механіка твердого тіла	10	2	1	4	3
4.	Коливання і хвилі	6	2	2	0	2
5.	Основи молекулярної фізики	10	2	1	4	3
6.	Основи термодинаміки	6	2	1	0	3
7.	Реальні гази, рідини і тверді тіла	10	2	1	4	3
8.	Електростатика	4	2	1	0	1
9.	Електричний струм	10	2	1	5	2
10.	Природа електропровідності	4	1	1	0	2
11.	Магнітні явища	4	1	1	0	2
12.	Електромагнітна індукція та змінний струм	4	1	1	0	2
13.	Електромагнітні коливання і хвилі	4	1	1	0	2
14.	Хвильова оптика	4	1	1	0	2
15.	Геометрична оптика та квантові властивості світла	10	1	1	5	3
16.	Фізика атома та ядра, елементарні частинки	6	2	1	0	3
Змістовий модуль 2. Статика та гідродинаміка рідини. Основи математичного моделювання розрахунків на міцність.						
17.	Основні властивості рідин і газів, основні системи та одиниці вимірювання, зв'язок між густиною газу та тиском. Основне рівняння гідростатики.	10	1	1	0	8
18.	Сила гідростатичного тиску на криволінійні поверхні, закон Архімеда, плавання тіл, остійність.	10	1	1	0	8
19.	Гідравлічні елементи потоку рідини, рівняння нерозривності потоку, режими руху, рівняння Бернуллі для потоку ідеальної та реальної рідини, визначення об'ємних витрат рідини у трубопроводі.	10	1	1	0	8
20.	Види втрат напору, формули втрат напору, коефіцієнт гідравлічного тертя.	10	1	1	0	8
21.	Вступ в опір матеріалів.	8	1	1	0	6
22.	Основні механічні характеристики матеріалів та основні геометричні	8	1	1	0	6



№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П	Лаб	СРС
	характеристики поперечних перерізів.					
23.	Методика розрахунків на міцність та жорсткість при розтягу-стиску.	8	2	2	0	4
24.	Розрахунок на міцність та жорсткість при плоскому згині та при крученні.	8	2	2	0	4
Усього годин		180	36	28	26	90

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

Примітка. «*» в разі, якщо конкретних бюджет часу для семестру вивчення дисципліни як вибіркової відрізняється від наведеного вище, в робочому порядку викладач може коригувати обсяг та зміст занять.

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Тижні																			Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Види контр. точок																			
Робота на практичних заняттях		2					2				1	1	2	2	2	2			
Робота на лабораторних заняттях			4	4	4	4		5	5										
Складання індивідуальних завдань									15								15		
Модульні контрольні роботи										15								15	
Всього	60									40									100

Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	Максимальна накопичувальна оцінка за роботу на практичних заняттях за двома змістовними модулями становить 14 балів. На вказаному згідно розділу «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» практичному занятті пропонуються завдання на обґрунтування методу, алгоритму розв'язання або безпосереднє обчислення «вручну» та/або з використанням можливостей MS Excel та аналіз отриманого розв'язку. Завдання на 1 бал передбачає, що студент вміє перевірити та показати, що всі величини переведені в систему СІ (або іншу відповідну систему) перед обчисленнями та вміє зробити коректно обчислення та записати відповідь відповідно до умови завдання. Завдання на 2 бали передбачає, що студент вміє зробити повний, двох етапний розв'язок конкретної фізичної задачі та обґрунтувати, які фізичні закони, формули та принципи застосовувалися на кожному етапі обчислень. Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття та може бути оскаржена одразу ж. За наявності виконаних завдань на безпосереднє обчислення рекомендоване завантаження у вигляді



Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	файлу з розширенням .docx або .pdf (за наявності розробленого розрахункового модуля у MS Excel у форматах .xls, .xlsx завантажується додатково) у відповідному розділі на платформі Moodle в межах кожного змістового модуля.
Робота на лабораторних заняттях	<p>Курсом передбачено шість лабораторних робіт, які виконуються у першому модулі за допомогою віртуального навчального середовища створеного засобами Phet.colorado.edu:</p> <ul style="list-style-type: none">– Ознайомлення та вивчення законів кінематики– Ознайомлення та вивчення законів фізики твердого тіла– Ознайомлення та вивчення законів фізики рідин та газів– Вивчення законів протікання ізопроеців– Побудова електричних кіл постійного струму– Ознайомлення та вивчення законів геометричної оптики <p>Оцінка за виконання кожної з лабораторних робіт у першому модулі виставляється за результатами оцінювання звіту, який долучається до відповідної активності на платформі Moodle. Максимальна оцінка у 4 бали за кожну лабораторну роботу з номерами 1-4 формується з огляду на правильність розрахунків, наведення основних етапів розв'язання та аналізу отриманого розв'язку, геометричної ілюстрації за потреби. За кожну лабораторну роботу з номерами 5,6 максимальна оцінка у 5 балів, критерії оцінювання аналогічні.</p> <p>Підготовлений звіт лабораторної роботи завантажується у вигляді файлу з розширенням .docx або .pdf у відповідному розділі на платформі Moodle.</p> <p>Допускається виправлення незначних ваг оформлення або розрахунку із завантаженням виправленої роботи наприкінці тижня складання роботи, встановленого у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання», що не знижує максимальну оцінку.</p>
Виконання індивідуального завдання	<p>Курсом передбачено виконання двох індивідуальних завдань:</p> <ul style="list-style-type: none">– Розв'язання задач за змістовим модулем «Механіка. Основи молекулярної фізики і термодинаміки. Електрика і магнетизм. Оптика та фізика мікрочастинок.»– Розв'язання задач за змістовим модулем «Статика та гідродинаміка рідини. Основи математичного моделювання розрахунків на міцність..» <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. Розв'язання кожного завдання завантажується у вигляді файлу з розширенням .docx або .pdf, або .jpg, або .png, або .txt (за наявності розробленого розрахункового модуля у MS Excel у форматах .xls, .xlsx, завантажується додатково).</p> <p>Максимальна кількість балів вказана за кожне окреме завдання з індивідуального завдання та визначається в залежності від обґрунтування ходу розв'язання, рівня формалізації задачі, правильності отриманого розв'язку та аналізу результату, необхідності геометричної інтерпретації та/або побажання використовувати можливості MS Excel. Максимальна сумарна оцінка за два індивідуальні завдання складає 30 балів.</p> <p>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, містить суттєві похибки або не є комплексною, або не відповідає за усталеним оформленням, термінологією, або іншим вимогам до завдання, то оцінка за виконання знижується.</p> <p>За побажання студента при наявності похибок або виконання індивідуального завдання не в повному обсязі допускається доопрацювання до передостаннього тижня навчання. Оскарження оцінки за індивідуальні завдання є можливим до завершення терміну теоретичного навчання.</p>
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 15 хвилин з максимальною оцінкою у 15 балів. 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



Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	залишається. Кожна модульна контрольна робота включає тестові завдання множинного вибору з однією вірною відповіддю або встановленням відповідності, розрахункові завдання із внесенням числової відповіді (необхідна точність розрахунків вказані в умові завдання) та задачі, які передбачають наведення основних етапів розв'язання. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю. При розв'язанні задач оцінюється логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність арифметичних 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.

4.2 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової
Форма підсумкового контролю	екзамен за матеріалом семестру на платформі Moodle
Умови допуску до підсумкового контролю	не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набравши 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийняттого рівня
Порядок визначення підсумкової оцінок	<p>– підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту:</p> $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{O + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$
Порядок проходження екзамену	Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період. До складу завдань екзамену (100 балів) входять сім тестових завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю (8 балів за кожне), одне завдання на встановлення відповідності (6 балів), розрахункове завдання із внесенням числової відповіді (якщо відповідь не є натуральним числом, то необхідна точність розрахунків вказані в умові завдання, 10 балів), дві задачі, які передбачають наведення основних етапів розв'язання (9 балів за кожну) та теоретичне запитання (10 балів). Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю, при розв'язанні задач оцінюється логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність арифметичних розрахунків, при відповіді на теоретичне запитання – повнота та



	<p>усталеність термінології та символного подання. Екзамен оцінює рівень теоретичних знань студентів. Він також перевіряє здатність застосовувати ці знання на практиці для вирішення завдань різного рівня складності. Екзамен вимагає вміння працювати з математичними методами, такими як побудова математичних моделей фізичних систем, розв'язання рівнянь, інтегрування та диференціювання у задачах в рамках відповідної спеціалізації. На складання екзамену надається 1 спроба. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)).</p>
--	---

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	
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		

4.3 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 (дисципліна «Прикладна фізика та інженерна 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;

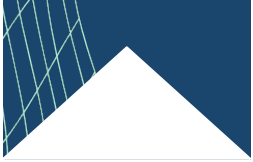
– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з фізики та інженерної механіки (наприклад, Etcetera, MOOCs, Coursera, Udemu або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів 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; 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 \(metinvest.university\)](#).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

- 1 Clark A., Collett Ch., Fadem B. MC: Physics 121 - General Physics. LibreTexts. 2021. 657 p. URL: <https://read.kortext.com/library/books/997010>.
- 2 Дідух Л.Д. Електрика та магнетизм : підручник Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. 464 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 Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт змістових модулів «Основи молекулярної фізики і термодинаміки», «Електрика і магнетизм» та «Оптика та фізика мікрочастинок» з дисципліни «Фізика» (для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти) / уклад. В.П. Кайдан. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». 2024. 69 с.
<https://dspace.mipolytech.education/server/api/core/bitstreams/25e44aed-c75a-4bef-a2a4-d99a5bd2cb80/content>
- 5 Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт змістового модуля «Механіка» з дисципліни «Фізика» (для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти) / уклад. В.П. Кайдан. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». 2024. 33 с.
<https://dspace.mipolytech.education/server/api/core/bitstreams/ceede8a3-2157-480c-833a-6e70ea8d1a6b/content>



6 Правда М. І. Лекції з курсу загальної фізики. Розділ І. Механіка. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. 55 с.

7 Фізика : методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань / уклад. В.П. Кайдан. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». 2025. 39 с.

<https://dspace.mipolytech.education/server/api/core/bitstreams/1ff2f9f9-b529-427f-95df-c5f5dab95abc/content>

Додаткові

1 Beer F.P., Johnston E.R., DeWolf J.T., Mazurek D.F. Mechanics of Materials. 7th Edition. – New York: McGraw-Hill Education, 2015. 896 p.

2 Гідравліка, гідро- та пневмоприводи: Підручник для здобувачів вищої освіти / Д. П. Журавель, І. П. Паламарчук, С. М. Уманський, В. І. Паламарчук; за ред. Д. П. Журавля. Київ: ЦП «Компринт», 2021. 449 с.

3 Ковтун В.В., Павлов В.С., Дорофеев О.А. Опір матеріалів. Розрахункові роботи. Навчальний посібник. Львів: Афіша, 2002. 280 с.

4 Колесников, С. (2025). Формування дослідницької компетентності здобувачів під час викладання фізики: методика навчання фізики та астрономії в закладах загальної середньої та вищої освіти. *Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ*, (15), 169–175. <https://doi.org/10.31865/2413-26672415-3079152025338424>

5 Правда М.І. Лекції з курсу загальної фізики. Розділ ІІІ. Електрика та магнетизм Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. 56 с.

6 Роганков В.Б. 50 Лекцій з фізики для закладів вищої технічної освіти : підручник. Київ : Освіта України, 2019. 412 с.

7 Сергєєва О.Є., Федосов С.Н., Термінологічний фізичний словник : навчальний посібник, Одеса : ОНАХТ, 2020. 65 с.

8 Технічна механіка рідини і газу. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи здобувачів вищої освіти при вивченні дисципліни / Уклад. О.М. Кондратенко, В.Ю. Колосков, С.А. Горносталь, С.С. Душкін, О.М. Серікова, С.А. Коваленко. Х.: НУЦЗ України, 2021. 72 с.

9 Фелінський Г. С. Загальна фізика : підручник. Київ : Каравела, 2020. 656 с.

10 Філатов Г. В. Опір матеріалів в задачах і прикладах: Розрахунок статично визначуваних стержневих систем Кн.1: Навч. посіб. / Г. В. Філатов. Київ: Видавництво Ліра-К, 2019. 360 с.

11 Ящинський Л.В., Коровицький А.М. Фізика : конспект лекцій для студентів технічних напрямів підготовки денної та заочної форм навчання. Луцьк : Луцький НТУ, 2019. 60 с.

Web-ресурси

1. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 30.08.2025).

2. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 30.08.2025).

3. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 30.08.2025).

4. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики : веб-сайт. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/> (дата звернення: 30.08.2025).



6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагиату; 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/polytechnic)