



Силабус курсу

Загальна фізика (Молекулярна фізика і термодинаміка)

Освітній ступінь: бакалавр
Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки)
Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Природничі науки)
Кількість кредитів: 5
Компонент освітньої програми: обов'язковий
Рік підготовки, семестр: 2 рік, 1 семестр
Дні занять: згідно з розкладом занять
Консультації: згідно з індивідуальним графіком
Мова викладання: українська

Керівник курсу	Кандидат фізико-математичних наук, викладач кафедри фізики та методики її навчання Дрогобицький Юрій Володимирович
Контактний телефон	+38(066)7822494
E-mail викладача	drohobytskyi@tnpu.edu.ua
Сторінки викладача	https://tnpu.edu.ua/faculty/fizmat/drogobitskiy.php , http://www.library.tnpu.edu.ua/index.php/d/3223-drohobytskyi-yurii-volodymyrov
Сторінка курсу в Moodle	https://elr.tnpu.edu.ua/course/view.php?id=1551

Анотація дисципліни

Навчальна дисципліна «Загальна фізика. Молекулярна фізика» спрямована на: розвиток особистості завдяки формуванню наукового світогляду і стилю мислення; розвиток дослідницьких навиків, творчих здібностей і креативного мислення; поглиблення, систематизацію та узагальнення знань студентів про властивості макроскопічних систем, статистичних закономірностей; попередню підготовку майбутніх учителів фізики, природничих наук до фахової діяльності у закладах загальної середньої освіти. У результаті вивчення цієї дисципліни студент буде знати: основні поняття, закони та методи, що застосовуються у молекулярній фізиці; основні властивості класичних та квантових макроскопічних систем; вміти: пояснювати основні властивості макроскопічних систем, розв'язувати практичні та дослідні завдання.

Навчальний контент

Години (лек./практ./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
16 / 8 / 10	Змістовий модуль 1. Молекулярна фізика. Ідеальний газ.		
2 / 2 / -	Тема 1. Основні положення кінетичної теорії.	Знати. Будова речовини. Структурні елементи. Маса атомів і молекул. Атомна одиниця маси. Кількість речовини. Молярна маса. Стала Авогадро. Взаємодія частинок речовини. Агрегатні стани. Рідкі кристали. Вміти. Розв'язувати задачі з даної теми.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі

2 / 2 / 2	Тема 2. Основне рівняння кінетичної теорії ідеального газу	Знати. Модель ідеального газу. Тиск газу. Середні значення фізичних величин. Основне рівняння кінетичної теорії ідеальних газів. Вміти. Розв'язувати задачі з даної теми.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
2 / - / -	Тема 3. Закон рівнорозподілу енергії	Знати. Термодинамічна температура. Вимірювання температури. Практична шкала температури. Ступені вільності частинок. Закон рівнорозподілу енергії Больцмана. Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
2 / 2 / 2	Тема 4. Рівняння стану ідеального газу.	Знати. Макроскопічні та мікроскопічні величини. Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Ізопроеци у ідеальному газі. Суміші ідеальних газів. Закон Дальтона Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
2 / 2 / 2	Тема 5. Розподіл Максвела. Розподіл Больцмана.	Знати. Розподіл Максвела за швидкостями. Характерні швидкості. Середня швидкість. Середньоквадратична швидкість. Найбільш ймовірна швидкість. Властивості функції розподілу. Дослідна перевірка розподілу Максвела. Дослід Штерна. Барометрична формула. Розподіл Больцмана. Дослід Перрена. Розподіл Максвела-Больцмана. Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
2 / - / -	Тема 6. Флуктуації	Знати. Броунівський рух. Флуктуації. Міра флуктуації. Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
2 / - / 2	Тема 7. Явища переносу у ідеальних газах.	Знати. Ефективний діаметр частинки. Частота зіткнень. Довжина вільного пробігу. Внутрішня дифузія ідеального газу. Самодифузія ідеального газу. Закон Фіка. Термодифузія. Закон Ньютона для в'язкості. Теплообмін. Конвекція. Закон Фур'є. Коефіцієнт теплопровідності. Рівняння теплопровідності. Коефіцієнт температуропровідності. Закон Ньютона для теплопровідності. Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
2 / - / 2	Тема 8. Розріджені гази.	Знати Ультрарозріджені гази. Вакуум. В'язкість та теплопровідність ультрарозрідженого газу. Ефузія розріджених газів. Ефузійний потік. Теплова ефузія. Ефект Кнудсена. Методи отримання та вимірювання низьких тисків. Форвакуумний насос. Дифузійний насос. Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
14 / 12 / 10	Змістовий модуль 2. Термодинаміка		

2 / 4 / 2	Тема 1. Перший закон термодинаміки.	Знати. Квазістатичний процес. Внутрішня енергія ідеального газу. Механічна робота ідеального газу у ізопроцесах. Перший закон термодинаміки. Рівняння теплового балансу. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів у ідеальних газах. Адіабатний процес. Політропний процес. Особливості ізопроцесів у ідеальних газах. Закон Майєра. Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
2 / 2 / -	Тема 2. Цикл Карно.	Знати. Теплові і холодильні машини. Термодинамічна ефективність. Другий закон термодинаміки у формах Кельвіна-Планка та Клаузіуса. Цикл Карно. Теорема Карно. Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
2 / - / 2	Тема 3. Ентропія.	Знати. Теорема Клаузіуса. Ентропія. Обрахунок зміни ентропії у квазістатичному процесі. Нерівність Клаузіуса. Основне термодинамічне співвідношення. Другий закон термодинаміки як закон зростання ентропії. Статистичне тлумачення ентропії. Теорема Нернста. Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
2 / 2 / -	Тема 4. Реальні гази.	Знати. Експериментальні ізотерми реального газу. Критична температура. Газ і пара. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Закон відповідних станів. Внутрішня енергія газу Ван-дер-Ваальса. Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
2 / 2 / 2	Тема 5. Термодинамічн і властивості рідини.	Знати. Поверхнева енергія і сили поверхневого натягу. Коефіцієнт поверхневого натягу. Змочування і незмочування. Крайовий кут. Тиск під викривленою поверхнею рідини. Тиск Лапласа. Капілярні явища. Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
2 / - / 2	Тема 6. Тверді тіла.	Знати. Аморфні і кристалічні речовини. Рідкі кристали. Анізотропія фізичних властивостей кристалів. Кристалічні ґратки. Елементи симетрії кристалів. Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі
2 / 2 / 2	Тема 7. Рівновага фаз	Знати. Термодинамічна фаза. Фазовий перехід. Фазова рівновага. Випаровування та конденсація. Кристалізація та плавлення. Кипіння. Умови кипіння. Насичена пара. Рівновага рідини та пари. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Вміти. Розв'язувати задачі з даного розділу.	Тестові завдання, якісні та кількісні задачі

Програмні компетентності та результати навчання

Індекс в матриці ОП	Програмні компетентності
ЗК 5.	Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук, аналіз, критичну

	оцінку та інтерпретацію інформації з різних джерел, ефективно використовувати цифрові ресурси та технології в професійній діяльності, дотримуючись норм академічної доброчесності.
ЗК 7.	Здатність до системного та критичного мислення, логічного обґрунтування позиції та висловлювання власної думки.
ЗК 8.	Здатність до генерування нових ідей на основі виявлення та розв'язання проблем; ініціативності, творчості та підприємливості в професійній діяльності; вміння адаптовуватися, самоорганізовуватися та діяти в нових ситуаціях.
СК 8.	Здатність розкривати загальну структуру природничих наук, оперувати сучасною термінологією та основними видами наукових знань; характеризувати природні системи різного рівня організації на основі їх цілісності та взаємозалежності.
СК 9.	Здатність аналізувати досягнення природничих наук, виявляти їх роль для забезпечення сталості розвитку природних і соціальних систем, реалізовувати стратегію сталого розвитку біосфери та суспільства.
СК 10.	Здатність застосовувати основні методи дослідження природничих наук у процесі пізнання об'єктів та явищ природи, встановлення причинно-наслідкових та взаємозв'язків у природі.
СК 12.	Здатність організовувати навчально-дослідницьку і проєктну діяльність з природничих наук в системі урочної, позаурочної, позакласної та позашкільної роботи.
Результати навчання	
ПРН 5.	Уміння здійснювати пошук, аналіз, критичну оцінку та інтерпретацію інформації з різних джерел, використовувати цифрові освітні ресурси та технології в професійній діяльності.
ПРН 6.	Знання сучасної системи організації природи та методології природничо-наукового пізнання, усвідомлення ролі природничих наук для забезпечення сталості розвитку природних і соціальних систем, реалізації стратегії сталого розвитку біосфери та суспільства.
ПРН 7.	Оперування сучасною науковою термінологією, поняттями, законами, концепціями, вченнями, теоріями природничих наук (фізики, хімії, біології) та математичним апаратом для формування природничо-наукової картини світу; розуміння цілісності та взаємозалежності природних систем різного рівня організації;
ПРН 8.	Володіння основними методами дослідження природничих наук (спостереження, експеримент, моделювання) для: а) розкриття сутності фізичних явищ, величин та їх використання в техніці й технологіях; б) встановлення залежності складу будови та властивостей речовин, ознак і механізмів хімічних процесів; в) розуміння взаємозв'язку будови та функцій, життєдіяльності, розмноження, класифікації, походження, поширення, використання й охорони живих систем різних рівнів організації.
ПРН 9.	Знання змісту природничої освітньої галузі, навчальних предметів фізики, хімії, біології, природничих наук; вимог до результатів навчання здобувачів освіти за державними стандартами освіти, типовими/модельними освітніми програмами.

ПРН 12.	Уміння здійснювати різні види фізичного, хімічного та біологічного експерименту в лабораторних та польових умовах з дотриманням безпечних умов праці та охорони навколишнього середовища; інтерпретувати результати досліджень та формулювати аргументовані висновки;
ПРН 13.	Уміння формувати в учнів навички з розв'язування розрахункових й експериментальних задач з фізики, хімії та біології різного рівня складності, оцінювання ефективності їх розв'язку.
ПРН 14.	Уміння застосовувати міжпредметні зв'язки та інтеграцію змісту навчальних предметів/інтегрованих курсів під час проведення навчальних занять, вирішувати практичні завдання, що вимагають синтезу знань з різних освітніх галузей.
ПРН 15.	Володіння методикою планування, організації та здійснення навчально-дослідницької і проєктної діяльності з природничих наук, фізики, хімії, біології в системі урочної, позаурочної, позакласної та позашкільної роботи; добирати й використовувати інформаційно-комунікативні технології та джерела додаткової інформації.

Літературні джерела

1. Бушок Г. Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики . К.: Либідь, 2001. 424 с.
2. Вакарчук С. О., Т. М. Демків, С. В. Мягкота. Фізика. Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 458 с.
3. Вознюк С. Ю., Вознюк А. С., Вознюк С. С. Загальна фізика: Тестовий контроль навчальних досягнень. Тернопіль, 2006. 128 с.
4. Воловик П.М. Фізика: для університетів. Ірпінь: Перун, 2005. 864 с.
5. Загальна фізика. Лабораторний практикум / під ред. І.Т. Горбачука . К.: Вища школа, 1992. 278 с.
6. Загальна фізика: Збірник задач / За ред. І. Т. Горбачука. К., Вища школа, 1993. 359 с.
7. Загальний курс фізики: Збірник задач / Гаркуша І. П., Горбачук І. Т., Курінний В. П., Кучерук І. М. К.: Техніка, 2003. 560 с.
8. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. К, Техніка. 1999. 532 с.

Електронні ресурси

1. Загальна фізика (Молекулярна фізика). <https://elr.tnpu.edu.ua/course/view.php?id=1551>
2. Практикум з розв'язування фізичних задач <https://elr.tnpu.edu.ua/course/view.php?id=1551>
3. Освітній проєкт «На урок». <https://naurok.com.ua/>
4. Сайт "ФІЗИКА НОВА". <https://www.fizikanova.com.ua/>
5. PhET симуляції <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/category/physics>

Політика оцінювання

- **Політика щодо дедлайнів та перекладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перекладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- **Політика щодо академічної доброчесності:** Усі матеріали проєкту перевіряються на академічну доброчесність. Списування під час поточних та підсумкового контролів заборонені (зокрема, із використанням мобільних девайсів). Заборонено оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства.
- **Політика щодо відвідування:** Відвідування занять як правило є обов'язковим компонентом навчання. За необхідності (віддаленість місця проживання чи роботи аспіранта) чи наявності об'єктивних причин (участь у програмі академічної мобільності чи конференції, міжнародне стажування, хвороба тощо) відвідування

може відбуватись вибірково за погодженням із керівником курсу. Навчання також може здійснюватися в онлайн режимі на платформі Moodle. За умови індивідуального навчального графіка студент має можливість отримати позитивну оцінку завдяки виконанню планових завдань та ІНДЗ. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. Пропущені заняття можна відпрацьовувати у визначений час згідно з графіком.

- **Політика щодо неформальної та інформальної освіти:** За результатами навчання за сертифікованими програми, в тому числі міжнародними, викладач може зараховувати їх, як результати формальної освіти (наприклад, перезарахувавши певну тему чи модуль).

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Види оцінювання	% від остаточної оцінки
1. Молекулярна фізика. Ідеальний газ. (тестовий контроль досягнень студентів)	25
2. Термодинаміка. (тестовий контроль досягнень студентів)	25
3. Захист лабораторних робіт	10
3. ІНДЗ (захист індивідуального завдання)	20
4. Підсумковий контроль (екзамен)	20

Шкала оцінювання студентів: національна та ECTS

Сума балів за усі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
65-74	D	задовільно	
60-64	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним курсом	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Формат дисципліни

Формат дисципліни змішаний (blended): до очного навчання додається електронний супровід дисципліни в системі Moodle. Blended Learning – викладання курсу передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами дистанційного навчання, в якому використовуються спеціальні інформаційні технології, інтерактивні елементи, онлайн консультування тощо.

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) робоча програма навчальної дисципліни;
- 2) навчальний контент (повний текст лекцій);
- 3) тематика та зміст лабораторних робіт;
- 4) питання для самостійної роботи, поточного і підсумкового контролів;
- 5) тематика курсових робіт;
- 6) електронне навчання у системі Moodle;
- 7) забезпечення дисципліни навчальними інформаційними джерелами, інструментами, обладнанням та програмним забезпеченням.