

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Факультет природничо-географічний

Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання



***Загальна фізика:  
механіка, молекулярна фізика, термодинаміка***  
**СИЛАБУС**

2020 – 2021 навчальний рік

**Силабус** – це персоніфікована програма викладача для навчання студентів із кожного предмета, що оновлюється на початок кожного навчального року.

**Силабус** розробляється відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця відповідного рівня та згідно навчального і робочого навчального планів, з врахуванням логічної моделі викладання дисципліни.

**Силабус розглянутий на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання.**

Протокол від «28» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (підпис) (Н.В. Подопригоа)  
(ініціали та прізвище)

Розробник: кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання  
О.М. Трифонова

Ел. адреса: olenatrifonova82@gmail.com

Інша контактна інформація: <https://www.cuspu.edu.ua/ua/ntmd/spetsializovana-vchena-rada-d23-053-04>

## ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни .....	4
2. Мета та завдання навчальної дисципліни.....	4
3. У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі компетентності: .....	7
4. Тематичний план навчальної дисципліни .....	8
5. Зміст дисципліни. Календарно-тематичний план для денної форми навчання .....	13
6. Література для вивчення дисципліни .....	17
7. Політика виставлення балів.Вимоги викладача.....	18
8. Індивідуальні завдання .....	18
9. Підсумковий контроль.....	18

<b>Назва дисципліни:</b>	<b>Загальна фізика: механіка, молекулярна фізика, термодинаміка</b>
<b>Спеціальність:</b>	<b>014 Середня освіта</b>
<b>Освітньо-професійна програма:</b>	<b>014.15 Середня освіта (Природничі науки)</b>
<b>Рівень вищої освіти:</b>	<b>бакалавр</b>
<b>Форма навчання:</b>	<b>денна</b>
<b>Курс:</b>	<b>I</b>
<b>Семестр:</b>	<b>II</b>

### 1. Опис навчальної дисципліни

<b>Найменування показників</b>	<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>
Тип дисципліни	нормативна
Кількість кредитів –	<b>4</b>
Блоків (модулів) –	<b>3</b>
Загальна кількість годин –	120
Тижневих годин для денної форми навчання:	2
<b>Лекції</b>	12 год.
<b>Практичні, семінарські</b>	10 год.
<b>Лабораторні</b>	10 год.
<b>Консультації</b>	18 год.
<b>Самостійна робота</b>	60 год.
<b>Індивідуальне науково-дослідне завдання (есе, аналітичний звіт, тези тощо)</b>	10 год.
<b>Вид підсумкового контролю:</b>	<b>екзамен</b>
<b>Сторінка дисципліни на сайті університету</b>	<a href="https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87:Otrifonova">https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87:Otrifonova</a>
<b>Зв'язок з іншими дисциплінами.</b>	Концепція сучасного природознавства, теоретична фізика, безпека життєдіяльності та охорони праці в галузі, методика навчання природничих наук основної школи (фізика), загальна та неорганічна хімія, техніка хімічного експерименту, історія розвитку природознавства, електронна теорія речовини, статистичні методи дослідження фізичних систем, методи дослідження оптичного випромінювання, експериментальні методи вивчення будови атома та ядра, фізико-хімічні методи дослідження, практика зі шкільного фізичного експерименту / практика з

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни «Загальна фізика: механіка, молекулярна фізика, термодинаміка» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта підготовки освітньо-професійної програми 014.15 Середня освіта (Природничі науки).

Невід’ємними компонентами змісту загальної фізики є такі розділи: механіка, молекулярна фізика та термодинаміка, електрика і магнетизм, оптика, квантова фізика. Дана робоча програма передбачає опанування студентами блоком курсу загальної фізики: механіка, молекулярна фізика та термодинаміка. При цьому типовими **завданнями** діяльності є:

1. Емпіричні дослідження фізичних систем: 1.1. Спостереження властивостей фізичної системи, явищ і процесів у фізичній системі; 1.2. Вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему; явище або процес у фізичній системі; 1.3. Експериментальне дослідження властивостей фізичної системи; явищ і процесів у фізичній системі.

2. Теоретичні дослідження фізичних систем: 2.1. Створення ідеалізованого об’єкта при вивченні фізичної системи; 2.2. Вивчення (дослідження) ідеалізованого об’єкта логічними методами (мислений експеримент).

3. Поєднання емпіричних і теоретичних досліджень фізичних систем: 3.1. Створення і експериментальне дослідження фізичної моделі фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі; 3.2. Розробка фізичного приладу або установки для фізичних досліджень з заданими параметрами; 3.3. Створення математичної моделі фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі; 3.4. Дослідження математичної моделі фізичної системи, явища або процесу у фізичній системі за певних умов засобами комп’ютерної техніки з метою вивчення властивостей фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі; 3.5. Підготовка наукової доповіді, статті, реферату, звіту (наукового твору); 3.6. Організація і виконання наукового дослідження певної проблеми.

4. Забезпечення безпеки людей на виробництві: 4.1. Забезпечення збереження і захист майна завдяки виконанню правил і норм охорони праці, техніки безпеки і протипожежного захисту; 4.2. Забезпечення безпеки індивідуальної життєдіяльності.

Фізика – наука, яка вивчає найпростіші та в той же час найбільш загальні закономірності явищ природи, властивостей і будови матерії, закони її руху. Поняття фізики та її закони лежать в основі всього природознавства. Фізика відноситься до точних наук та вивчає кількісні закономірності явищ. Саме це враховує програма курсу фізики.

Майбутній вчитель природничих наук, фізики, хімії, біології основної школи повинен мати ґрунтовну підготовку з ряду передбачених навчальним планом дисциплін і, зокрема, з фізики, щоб забезпечити належний науковий і методичний рівень навчання природничих наук, фізики, хімії, біології в основній школі, виконувати дослідницьку роботу, вміти працювати на сучасному обладнанні, орієнтуватись в питаннях менеджменту сучасного обладнання, приладів та матеріалів, в питаннях охорони навколишнього середовища, проводити виховну роботу в учнівському колективі.

Курс загальної фізики у процесі підготовки вчителя природничих наук, фізики, хімії, біології основної школи сприяє становленню в студентів уявлення про фізику як науку та забезпечує формування предметної та фахової компетентностей. Особливість вивчення фізики у педагогічному університеті полягає в тому, що студенти повинні оволодіти системою вмінь і навичок, які б давали можливість ефективно передавати знання учням, виховувати в них допитливість, інтерес до знань, любов до винахідництва.

Специфіка цієї дисципліни вимагає вивчення теорії фізичних явищ та законів, вміння математично їх описувати та застосовувати набуті знання при розв'язуванні задач. Невід'ємною органічною складовою курсу фізики є лабораторний практикум. Основною метою лабораторних робіт (фізичного практикуму) є сприяння більш глибокому засвоєнню теоретичних знань, їх закріпленню та формуванню експериментаторської компетентності.

Навчальна програма передбачає наступні види діяльності студентів: **пізнавальна діяльність**: інтелектуальні розумові дії, спостереження, дослід, усвідомлення проблеми, висування гіпотез, побудова моделей; **загально-навчальна діяльність**: пошук інформації, робота з літературою та іншими джерелами інформації, навички спілкування в колективній діяльності; **особистісно-реалізуюча діяльність**: пошук індивідуального змісту і цілей навчання фізики, особистісне розуміння фундаментальних понять і категорій, вибір індивідуального темпу навчання, самостійне визначення цілей, індивідуальний вибір додаткової тематики, індивідуальні обґрунтування позиції, саморегуляція, самоаналіз і самоконтроль власної діяльності.

Досягнення навчальних цілей кожного модуля забезпечується в процесі спільної діяльності викладача і студентів, яка включає такі елементи: систематизацію / узагальнення студентами знань і умінь, запропонованих для самостійного опрацювання; проведення викладачем консультацій, які забезпечують студентам можливість своєчасного розв'язання навчальних проблем, що виникають у них у процесі роботи над модулем; узагальнення навчального матеріалу модуля під час лекцій, де розглядаються питання методологічного характеру, а також визначаються завдання підвищеної складності, виконання і деталізація яких здійснюється під час практичних і лабораторних занять та в процесі самостійної діяльності.

Після закінчення роботи над модулем студенти, проходять підсумковий контроль згідно рейтингової системи із застосуванням інтегративної методики оцінювання навчальних досягнень.

Кожний змістовий модуль, як правило, супроводжується комплексом різноманітних дидактичних засобів навчання, що забезпечують, наочність матеріалу і сприяють досягненню конкретних цілей навчання. Модулі, що вміщують цільову програму дій, банк інформації та методичних вказівок для її засвоєння, змінюють характер взаємостосунків між викладачами і студентами.

Модульна технологія навчання фізики включає три компоненти, змістовий, організаційний і контрольний-оцінювальний з його стимулюючою функцією. Від студентів вимагається продемонструвати знання кожної з змістовних одиниць перед тим, як перейти до вивчення наступної. Спочатку навчання зорієнтоване на засвоєння головного – базових елементів знань курсу фізики і найважливіших алгоритмів дій. Другим етапом є розвиваюче навчання, що базується на творчій самостійній діяльності студентів. Організаційний компонент технології засвоєння змісту навчальних модулів із курсу фізики є сукупністю різноманітних форм і методів організації освітнього процесу: лекційних, практичних і лабораторних занять.

Для опанування студентами спеціальності: 014 Середня освіта, предметна спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки) курсом загальної фізики передбачені як різні форми аудиторної роботи, так і самостійна та індивідуальна робота студентів.

*Аудиторна робота включає в себе:* лекції, практичні заняття, лабораторні роботи та консультації. При цьому консультації дають можливість більше уваги приділити розв'язку задач, яким під час практичних занять не було приділено належної уваги.

*Проведення практичних занять із фізики має на меті:* поглиблення, розширення і засвоєння теоретичного матеріалу: створення проблемної ситуації; реалізація дидактичного принципу взаємозв'язку навчання з практикою; розширення наукового світогляду студентів; розвиток логічного, творчого і самостійного мислення; набуття досвіду оцінки меж застосовності фізичних залежностей за різних конкретних

умов; набуття компетентностей практичного застосування наукових знань; розвиток і виховання найважливіших функцій особистості: мислення, волі, характеру; розвиток уміння самостійної роботи та її активізації; навчання методам наукового пізнання; формування і розвиток у студентів діалектичного мислення і специфічного «фізичного» мислення; розкриття естетичного та логічного в фізиці: дивної стрункості і краси, чіткості і строгості, вишуканості багатьох її рішень і прийомів; використання практичних занять як одного з ефективних прийомів перевірки свідомого, глибокого, міцного засвоєння знань; закріплення, узагальнення і повторення навчального матеріалу.

*Метою проведення лабораторних занять є:* поглиблення теоретичних знань студентів, формування розуміння ролі експерименту в фізичній науці; широке і поглиблене знайомство з матеріальними засобами вимірювань у фізиці; засвоєння основних принципів і методів вимірювань у фізиці, культури проведення експериментів; розвиток спостережливості, конструктивного мислення, активізація самостійності у роботі; формування експериментаторської компетентності майбутніх учителів природничих наук, фізики, хімії, біології основної школи; залучення студентів до самостійної навчально-наукової роботи.

### **3. У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі компетентності:**

В результаті проведення практичних занять студенти повинні:

*Знати:* структурні особливості різних типів фізичних задач; методи розв'язування, фізичних задач; загальну методику розв'язування фізичних задач із використанням аналітичного, графічного, табличного, синтетичного й аналітико-синтетичного методів; зміст шкільних збірників задач з фізики, зміст олімпіадних задач; зміст збірників задач із фізики вищої школи і методичних посібників із розв'язування фізичних задач; освітнє і виховне значення розв'язування задач з фізики в середній школі;

*Уміти:* здійснювати різні способи подання фізичних задач, зокрема, малюнком, графіком, схемою, системою рівнянь, моделлю, спостереженням, експериментом, скороченим письмовим записом; розкривати фізичний зміст задачі; раціонально записати умову задачі; відшукувати і вводити додаткові умови; проводити пошуки шляхів розв'язування задачі і складати загальний план розв'язку; вибирати раціональний спосіб розв'язку задачі; ставити і давати відповіді на запитання як часткового, так і загального характеру; проводити аналіз та оцінку здобутих результатів; складати задачу із заданої теми з використанням сучасних знань; розв'язувати експериментальні задачі; використовувати в процесі розв'язування задач сучасні засоби навчання; реалізовувати цілі і завдання розв'язування задач з фізики в загальноосвітній школі.

Виконання лабораторних робіт з курсу фізики передбачає формування в студентів експериментаторської компетентності: а) *уміння планувати експеримент*, тобто формулювати його мету, визначати експериментальний метод і давати йому теоретичне обґрунтування, складати план досліду й визначати найкращі умови для його проведення, обирати оптимальні значення вимірюваних величин та умови спостережень, враховуючи наявні експериментальні засоби; б) *уміння підготувати експеримент*, тобто обирати необхідне обладнання й вимірювальні прилади, збирати дослідні установки чи моделі, раціонально розташовувати прилади, досягаючи безпечного проведення досліду; в) *уміння спостерігати*, визначати мету й об'єкт спостереження, встановлювати характерні ознаки перебігу фізичних явищ і процесів, виділяти їхні суттєві ознаки; г) *уміння вимірювати фізичні величини*, користуючись різними вимірювальними приладами та мірками, визначати ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу; г) *уміння обробляти результати експерименту*, обчислювати значення величин, знаходити похибки вимірювань, складати таблиці одержаних даних, готувати звіт про проведену роботу, записувати значення фізичних величин у стандартизованому вигляді тощо; д) *уміння інтерпретувати результати експерименту*, описувати

спостережувані явища й процеси, застосовуючи фізичну термінологію, подавати результати у вигляді формул і рівнянь, встановлювати функціональні залежності, будувати графіки, робити висновки про здійснене дослідження відповідно до поставленої мети.

В результаті проведення лабораторних занять студенти повинні:

*Знати:* методи емпіричного пізнання об'єктивної дійсності; сутність і методи реалізації експерименту; фізичні величини, їх класифікацію; одиниці фізичних величин, їх класифікацію; основні методи вимірювань у фізиці; характер зміни похибок вимірювань і методи їх оцінок; основні правила виконання математичних операцій з наближеними числами; основні правила графічного подання результатів експерименту; вимоги до питань охорони праці і техніки безпеки під час роботи у фізичних лабораторіях закладу вищої освіти та шкільному фізичному кабінеті; освітні і виховні завдання лабораторних робіт і фізичних практикумів у загальноосвітній школі;

*Вміти:* провести оцінки і реалізувати оптимальні умови проведення фізичного експерименту, виконання лабораторної роботи; забезпечити експериментальний характер шкільного курсу природничих наук; провести аналіз виконання лабораторної роботи, написати висновки про її результати; виконати оцінки похибок результатів експерименту; графічно подати результати експерименту, скласти звіт про виконану лабораторну роботу; дати характеристику сучасного фізичного обладнання, фізичних приладів; користуватися довідковою літературою; забезпечувати виконання завдань лабораторних робіт і фізичних практикумів у школі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі **компетентності**:

**Інтегральна компетентність** – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та природничих наук, фізики, хімії, біології і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

#### **Загальні компетентності:**

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК3. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК4. Здатність працювати в команді.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК11. Здатність використовувати сучасні цифрові технології і пристрої для дослідження природничих явищ; створювати інформаційні ресурси з природничих наук.

#### **Предметні (спеціальні фахові) компетентності:**

ФК1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології при вирішенні професійних завдань при вивченні Всесвіту і природи Землі як планети.

ФК2. Володіння математичним апаратом природничих наук, фізики, хімії, біології.



ФК8. Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності.

ФК11. Здатність характеризувати досягнення природничих наук та їх ролі у житті суспільства; формування цілісних уявлень про природу, використання природничо-наукової інформації на основі оперування базовими загальними закономірностями природи.

ФК12. Розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення глобальних проблем, враховуючи позитивний потенціал та ризики використання надбань природничих наук, фізики, хімії, біології, техніки і технологій для добробуту людини й безпеки довкілля.

### **Програмні результати навчання:**

ПРН32. Демонструє знання та розуміння основ природничих наук, фізики, хімії, біології та знає загальні питання методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології, методики шкільного фізичного експерименту, техніки хімічного експерименту, методики організації практики з біології, методики вивчення окремих тем шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН33. Знає й розуміє математичні методи природничих наук, фізики, хімії, біології та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики, ботаніки, зоології, анатомії людини, фізіології людини і тварин, фізіології рослин, а також загальної, неорганічної та органічної хімії.

ПРН37. Знає основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінетів фізики, хімії, біології.

ПРНУ1. Аналізує природні явища і процеси, оперує базовими закономірностями природи на рівні сформованої природничо-наукової компетентності з погляду фундаментальних теорій природничих наук, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

ПРНУ2. Володіє методикою проведення сучасного експерименту, здатністю застосовувати всі його види в освітньому процесі з природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРНУ4. Користується математичним апаратом фізики, використання математичних та числових методів, які часто застосовуються у природничих науках, фізиці, хімії, біології.

ПРНУ7. Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних та хмарних технологій.

ПРНУ8. Самостійно вивчає нові питання природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології за різноманітними інформаційними джерелами.

ПРНК2. Пояснює фахівцям і не фахівцям стратегію сталого розвитку людства та екологічної безпеки і шляхи вирішення глобальних проблем людства.

ПРНА1. Усвідомлює соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності.

#### 4. Тематичний план навчальної дисципліни

##### Змістовий модуль I. Кінематика та динаміка матеріальної точки

###### Тема 1. Кінематика та динаміка матеріальної точки

**Вступ:** *Фізика як наука про найпростіші форми руху матерії. Емпіричні методи.* Матерія і рух, простір і час. Матеріальна єдність світу. Предмет і методи фізики. Зміст і структура фізики. Зв'язок фізики з іншими науками та її роль у пізнанні навколишнього світу. Предмет і завдання класичної механіки. Історичний огляд розвитку механіки. Фізичні величини та їх вимірювання. Система одиниць. Розмірність фізичних величин.

**1.1. Кінематика матеріальної точки.** Задачі кінематики. Класичні уявлення про простір і час. Система відліку. Еталони довжини і часу. Матеріальна точка. Класифікація механічних рухів матеріальної точки. Відносність рухів. Радіус-вектор, вектори переміщення, швидкості й прискорення. Кінематичні рівняння. Принцип незалежності рухів. Додавання швидкостей і прискорень. Методи вимірювання швидкостей у біологічних системах. Прискорення. Рівноприскорений прямолінійний рух. Графіки залежності кінематичних величин від часу. Вплив прискорення на живі організми. Рух точки по колу. Кутова швидкість і прискорення. Лінійні і кутові величини, їх зв'язок. Рівняння рівномірного і нерівномірного рухів точки по колу. Коливальний рух. Гармонічні коливання. Кінематичні характеристики коливальних рухів матеріальної точки. Зв'язок коливального і обертального рухів. Векторні діаграми. Додавання коливань. Биття. Фігури Ліссажу.

**1.2. Динаміка матеріальної точки.** Завдання динаміки. Перший закон Ньютона, його наслідки. Інерційні системи відліку. Механічна сила. Сили в природі. Другий закон динаміки. Маса та її вимірювання. Адитивність і закон збереження маси. Третій закон динаміки. Прояв законів Ньютона в живій природі. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Рух тіла зі змінною масою. Рівняння Мещерського і Ціолковського. Реактивний рух. Перетворення Галілея. Межі застосування механіки Ньютона. Значення сил тертя у природі і техніці.

**1.3. Робота і енергія.** Момент імпульсу матеріальної точки, момент сили, момент інерції. Закон збереження моменту імпульсу матеріальної точки. Робота, потужність, енергія. Потенціальні та не потенціальні сили. Зв'язок сили з потенціальною енергією. Збереження повної енергії матеріальної точки в полі потенціальних сил. Застосування законів збереження до пружного і непружного ударів.

Коефіцієнт корисної дії простих механізмів. Прояви закону збереження імпульсу в природі (реактивний рух і живі організми; роль реактивного руху для переміщення живих організмів). Механічна робота і потужність людського організму (робота серця; ергометрія; механічні властивості тканин організму людини; коефіцієнт корисної дії м'язів; енергія живих організмів).

###### Тема 2. Механіка твердого тіла. Сили у природі

**2.1. Динаміка системи матеріальних точок.** Системи матеріальних точок. Зовнішні й внутрішні сили. Замкнута система. Рух системи матеріальних точок. Центр мас. Координати центру мас. Рух центру мас. Закон збереження імпульсу і його наслідки.

**2.2. Механіка твердого тіла.** Тверде тіло як система матеріальних точок. Абсолютно тверде тіло, поступальний і обертальний рух абсолютно твердого тіла. Поняття про миттєві осі обертання. Ступені вільності і зв'язки. Обертання навколо нерухомої осі, момент сили відносно осі. Момент інерції і момент імпульсу твердого тіла. Основне рівняння динаміки обертального руху. Пара сил, момент пари. Теорема Штейнера. Рівняння моментів. Кінетична енергія тіла, що обертається. Закон збереження моменту імпульсу твердого тіла і його наслідки. Обертання твердого тіла навколо нерухомої точки.

Вільні осі обертання. Гіроскоп. Умови рівноваги твердого тіла. Види рівноваги. Центр ваги.

**2.3. Сили у природі.** Сили тертя. В'язке тертя. Рух тіл у в'язкому середовищі. Формула Стокса. Сухе тертя. Тертя спокою, ковзання і кочення. Значення сил тертя у природі і техніці.

Пружні властивості твердих тіл. Види пружних деформацій. Закон Гука. Модуль пружності, коефіцієнт Пуассона. Пружність і пластичність, межа пружності. Енергія і густина енергії пружної деформації.

**2.4. Всесвітнє тяжіння.** Рух планет. Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала і її вимірювання. Важка та інертна маси, їх еквівалентність.

### **Тема 3. Механіка пружних середовищ**

**3.1. Механіка рідин і газів.** Задачі гідроаеромеханіки. Тиск у рідинах і газах. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Умова плавання тіл. Ідеальна рідина. Стаціонарний рух рідини. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. Формула Торічеллі. Реакція рідини, що витікає. Рух в'язкої рідини. Формула Пуазейля. Ламінарна і турбулентна течії. Число Рейнольдса.

Рух у рідинах і газах: сили лобового опору, підйомна сила крила літака.

**3.2. Рух в неінерціальних системах відліку.** Неінерціальні системи відліку. Сила Коріоліса. Прояв сил інерції на Землі. Маятник Фуко.

**3.3. Механіка спеціальної теорії відносності (СТВ).** Обмеження класичної механіки Ньютона. Постулати Ейнштейна. Система відліку в СТВ. Відносність одночасності. Перетворення Лоренца. Відносність довжин та інтервалів часу. Єдність простору і часу. Релятивістський закон додавання швидкостей. Релятивістський імпульс і другий закон Ньютона. Взаємозв'язок маси і енергії. Закон збереження в СТВ.

**3.4. Коливання і хвилі.** Рух під дією пружних і квазіпружних сил. Рівняння руху найпростіших механічних коливальних систем без тертя: пружинний, математичний, фізичний і крутильний маятники. Період і власна частота коливань. Енергія коливального тіла.

Рівняння руху коливальних систем при наявності опору. Затухаючі коливання. Коефіцієнт затухання, логарифмічний декремент, добротність, їх зв'язок з параметрами системи.

Вимушені коливання. Диференціальне рівняння вимушених коливань, його розв'язування. Резонанс. Поняття про лінійні і нелінійні коливальні системи.

Поняття про коливання у зв'язаних системах, поширення коливань в однорідному пружному середовищі. Поздовжні і поперечні хвилі. Фазова швидкість. Рівняння біжучої плоскої хвилі. Зміщення, швидкість і відносна деформація у біжучій хвилі.

Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Зміщення, швидкість і відносна деформація у стоячій хвилі.

**3.5. Акустика.** Природа звуку. Джерела і приймачі звуку. Об'єктивні і суб'єктивні характеристики звуку. Швидкість звуку. Ефект Доплера в акустиці. Ультразвук та його застосування. Коливальні процеси в живих організмах. Звуки в живій природі. Фізичні основи слуху. Затухання звукової хвилі в органах слуху. Поняття про інфразвук. Інфразвуки і ультразвуки в природі. Вплив вібрації на живі організми. Екологічні проблеми акустики.

## **Змістовий модуль II. Молекулярна фізика та термодинаміка**

### **Тема 4. Основи молекулярно-кінетичної теорії**

**Вступ.** Предмет та задачі молекулярної фізики. Основні фізичні теорії. Короткий історичний огляд молекулярно-кінетичної теорії (МКТ) та термодинаміки. Основні положення МКТ та їх експериментальне обґрунтування. Термодинамічний та статистичний методи вивчення макроскопічних систем. Основні фізичні величини.

**4.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії газів.** Основні положення молекулярно-кінетичної теорії газу (МКТГ). Ідеальний газ. Основне рівняння МКТГ. Закон Дальтона. Молекулярно-кінетичне тлумачення тиску та температури. Стала Больцмана. Закони ідеального газу: Бойля-Маріотта, Гей-Люссака, Шарля. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Універсальна газова стала. Закон Авогадро. Вимірювання швидкостей молекул, дослід Штерна. Розподіл швидкостей молекул за Максвеллом. Барометрична формула. Розподіл Максвелла-Больцмана. Експериментальне визначення числа Авогадро. Розподіл енергії молекул за ступенями вільності.

**4.2. Явища переносу в газах.** Середня довжина вільного пробігу молекул. Число зіткнень. Внутрішнє тертя. Теплопровідність газів. Дифузія газів. Вакуум. Властивості розрідженого газу.

## **Тема 5. Термодинаміка**

**5.1. Основи термодинаміки (ТД).** Завдання і методи теорії теплоти. Термодинамічна система. Рівноважні стани. Параметри стану. Перше начало ТД. Застосування першого начала термодинаміки до ізопроцесів. Теплоємність ідеального газу. Рівняння Майєра. Розподіл енергії за ступенями вільності. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Політропічний процес. Швидкість звуку в газі.

Оборотні та необоротні процеси. Теплові машини. Цикл Карно. Другий принцип ТД. Теорема Карно. Зведена теплота. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Статистичне тлумачення другого начала ТД. Теорема Нернста (третє начало ТД). Недосяжність абсолютного нуля.

**5.2. Реальні гази.** Експериментальні ізотерми реального газу. Рівняння Ван дер Ваальса. Критичний стан. Безрозмірне рівняння Ван дер Ваальса. Вологість. Внутрішня енергія реального газу. Ефект Джоуля-Томсона. Зрідження газів та одержання низьких температур.

**5.3. Тверді тіла.** Аморфні та кристалічні тіла. Далекий порядок у кристалах, анізотропія кристалів. Класифікація кристалів за типом зв'язку. Дефекти у кристалах. Механічні властивості твердих тіл. Теплові властивості кристалів. Сублімація, плавлення, кристалізація. Діаграма рівноваги. Потрійна точка. Теплоємність кристалів.

**5.4. Рідини.** Загальні властивості та будова рідин. Властивості рідкого стану. Поверхневий шар рідини. Поверхневий натяг. Змочування. Формула Лапласа. Тиск насичених парів над меніском. Рідкі розчини. Закон Рауля. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. В'язкість рідин. Капілярні явища. Поверхнево-активні речовини. Адсорбція. Флотація. Рідкі кристали.

**5.5. Полімери.** Основні уявлення про хімічну будову та структуру полімерів. Структура полімеру в конденсованому стані. Склоподібний, високоеластичний і в'язкоплинний стани полімерів. Термомеханічні властивості полімерів. Механічні властивості полімерів. Основні уявлення кінетичної теорії високоеластичності. Застосування полімерів.

**5.6. Рівновага фаз і фазові переходи.** Поняття фази та фазові переходи першого та другого роду. Поняття фази. Крива фазової рівноваги. Рівновага рідини та газу. Випаровування. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Кипіння. Сублімація, плавлення та кристалізація твердих тіл. Потрійна точка. Поняття про фазові переходи першого та другого родів. Метастабільні стани. Поняття про квантові рідини.

**5.7. Поняття про газодинаміку.** Основні рівняння газодинаміки. Адіабатне витікання газу.

### 5. Зміст дисципліни. Календарно-тематичний план для денної форми навчання

Тиж. / дата / год.	Тема, план	Форма діяльності (заняття)	Матеріали, література, ресурси в Інтернеті	Самостійна робота, завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
Тижд. 1-2 12 год.	<p><b>Тема 1. Кінематика та динаміка матеріальної точки</b>  <b>Вступ: Фізика як наука про найпростіші форми руху матерії. Емпіричні методи.</b> Матерія і рух, простір і час. Матеріальна єдність світу. Предмет і методи фізики. Зміст і структура фізики.</p> <p><b>1.1. Кінематика матеріальної точки.</b> Задачі кінематики. Класичні уявлення про простір і час. Система відліку. Еталони довжини і часу. Матеріальна точка. Класифікація механічних рухів матеріальної точки. Відносність рухів. Радіус-вектор, вектори переміщення, швидкості й прискорення. Кінематичні рівняння. Принцип незалежності рухів. Додавання швидкостей і прискорень. Методи вимірювання швидкостей у біологічних системах. Прискорення. Рівноприскорений прямолінійний рух.</p> <p><b>1.2. Динаміка матеріальної точки.</b> Завдання динаміки. Перший закон Ньютона, його наслідки. Інерційні системи відліку. Механічна сила. Сили в природі. Другий закон динаміки. Маса та її вимірювання. Адитивність і закон збереження маси. Третій закон динаміки.</p> <p><b>1.3. Робота і енергія.</b> Момент імпульсу матеріальної точки, момент сили, момент інерції. Закон збереження моменту імпульсу матеріальної точки. Робота, потужність, енергія. Потенціальні та не потенціальні сили. Зв'язок сили з потенціальною енергією.</p> <p>Коефіцієнт корисної дії простих механізмів. Прояви закону збереження імпульсу в природі (реактивний рух і живі організми; роль реактивного руху для переміщення живих організмів).</p>	Лк – 2 год. Пр – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–5]	<p><b>Тема 1. Кінематика та динаміка матеріальної точки</b>  <b>Вступ: Фізика як наука про найпростіші форми руху матерії. Емпіричні методи.</b> Зв'язок фізики з іншими науками та її роль у пізнанні навколишнього світу. Предмет і завдання класичної механіки. Історичний огляд розвитку механіки. Фізичні величини та їх вимірювання. Система одиниць. Розмірність фізичних величин.</p> <p><b>1.1. Кінематика матеріальної точки.</b> Графіки залежності кінематичних величин від часу. Вплив прискорення на живі організми. Рух точки по колу. Кутова швидкість і прискорення. Лінійні і кутові величини, їх зв'язок. Рівняння рівномірного і нерівномірного рухів точки по колу. Коливальний рух. Гармонічні коливання. Кінематичні характеристики коливальних рухів матеріальної точки. Зв'язок коливального і обертального рухів. Векторні діаграми. Додавання коливань. Биття. Фігури Ліссажу.</p> <p><b>1.2. Динаміка матеріальної точки.</b> Прояв законів Ньютона в живій природі. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Рух тіла зі змінною масою. Рівняння Мещерського і Ціолковського. Реактивний рух. Перетворення Галілея. Межі застосування механіки Ньютона. Значення сил тертя у природі і техніці.</p> <p><b>1.3. Робота і енергія.</b> Збереження повної енергії матеріальної точки в полі потенціальних сил. Застосування законів збереження до пружного і непружного ударів.</p> <p>Механічна робота і потужність людського організму</p>	3 бали	*

				(робота серця; ергометрія; механічні властивості тканин організму людини; коефіцієнт корисної дії м'язів; енергія живих організмів) – 2 год. (конс) + 6 год. (конс.)		
Тижд. 3-4 14 год.	<p><b>Тема 2. Механіка твердого тіла. Сили у природі</b></p> <p><b>2.1. Динаміка системи матеріальних точок.</b> Системи матеріальних точок. Зовнішні й внутрішні сили. Замкнута система. Рух системи матеріальних точок. Центр мас.</p> <p><b>2.2. Механіка твердого тіла.</b> Момент інерції і момент імпульсу твердого тіла. Основне рівняння динаміки обертального руху. Пара сил, момент пари. Теорема Штейнера. Рівняння моментів. Кінетична енергія тіла, що обертається. Закон збереження моменту імпульсу твердого тіла і його наслідки. Обертання твердого тіла навколо нерухомої точки.</p> <p>Вільні осі обертання. Гіроскоп.</p> <p><b>2.3. Сили у природі.</b> Сили тертя. В'язке тертя. Рух тіл у в'язкому середовищі. Формула Стокса. Сухе тертя. Тертя спокою, ковзання і кочення. Значення сил тертя у природі і техніці.</p> <p><b>2.4. Всесвітнє тяжіння.</b> Рух планет. Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння.</p>	Лк – 2 год. Пр – 2 год. ЛБ – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–5]	<p><b>Тема 2. Механіка твердого тіла. Сили у природі</b></p> <p><b>2.1. Динаміка системи матеріальних точок.</b> Координати центру мас. Рух центру мас. Закон збереження імпульсу і його наслідки.</p> <p><b>2.2. Механіка твердого тіла.</b> Тверде тіло як система матеріальних точок. Абсолютно тверде тіло, поступальний і обертальний рух абсолютно твердого тіла. Поняття про миттєві осі обертання. Ступені вільності і зв'язки. Обертання навколо нерухомої осі, момент сили відносно осі.</p> <p>Умови рівноваги твердого тіла. Види рівноваги. Центр ваги.</p> <p><b>2.3. Сили у природі.</b> Пружні властивості твердих тіл. Види пружних деформацій. Закон Гука. Модуль пружності, коефіцієнт Пуассона. Пружність і пластичність, межа пружності. Енергія і густина енергії пружної деформації.</p> <p><b>2.4. Всесвітнє тяжіння.</b> Гравітаційна стала і її вимірювання. Важка та інертна маси, їх еквівалентність – 2 год. (конс) + 6 год. (конс.)</p>	3 бал и **	*
Тижд. 5-6 14 год.	<p><b>Тема 3. Механіка пружних середовищ</b></p> <p><b>3.1. Механіка рідин і газів.</b> Задачі гідроаеромеханіки. Тиск у рідинах і газах. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Умова плавання тіл. Ідеальна рідина. Стаціонарний рух рідини. Рівняння нерозривності.</p> <p><b>3.2. Рух в неінерціальних системах відліку.</b> Неінерціальні системи відліку. Сила Коріоліса.</p> <p><b>3.3. Механіка спеціальної теорії відносності (СТВ).</b> Обмеження класичної механіки Ньютона. Постулати Ейнштейна. Система відліку в СТВ. Відносність одночасності. Перетворення Лоренца. Відносність довжин та інтервалів часу.</p> <p><b>3.4. Коливання і хвилі.</b> Рух під дією пружних і квазіпружних сил. Рівняння руху найпростіших</p>	Лк – 2 год. Пр – 2 год. ЛБ – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–5]	<p><b>Тема 3. Механіка пружних середовищ</b></p> <p><b>3.1. Механіка рідин і газів.</b> Рівняння Бернуллі. Формула Торічеллі. Реакція рідини, що витікає. Рух в'язкої рідини. Формула Пуазейля. Ламінарна і турбулентна течії. Число Рейнольдса.</p> <p>Рух у рідинах і газах: сили лобового опору, підйомна сила крила літака.</p> <p><b>3.2. Рух в неінерціальних системах відліку.</b> Прояв сил інерції на Землі. Маятник Фуко.</p> <p><b>3.3. Механіка спеціальної теорії відносності (СТВ).</b> Єдність простору і часу. Релятивістський закон додавання швидкостей. Релятивістський імпульс і другий закон Ньютона. Взаємозв'язок маси і енергії. Закон збереження в СТВ.</p>	3 бал и **	*

	<p>механічних коливальних систем без тертя: пружинний, математичний, фізичний і крутильний маятники. Період і власна частота коливань. Енергія коливального тіла. Рівняння руху коливальних систем при наявності опору. Затухаючі коливання. Коефіцієнт затухання, логарифмічний декремент, добротність, їх зв'язок з параметрами системи.</p> <p><b>3.5. Акустика.</b> Природа звуку. Джерела і приймачі звуку. Об'єктивні і суб'єктивні характеристики звуку. Швидкість звуку. Ефект Доплера в акустиці. Ультразвук та його застосування. Коливальні процеси в живих організмах.</p>			<p><b>3.4. Коливання і хвилі.</b> Вимушені коливання. Диференціальне рівняння вимушених коливань, його розв'язування. Резонанс. Поняття про лінійні і нелінійні коливальні системи. Поняття про коливання у зв'язаних системах, поширення коливань в однорідному пружному середовищі. Поздовжні і поперечні хвилі. Фазова швидкість. Рівняння біжучої плоскої хвилі. Зміщення, швидкість і відносна деформація у біжучій хвилі. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Зміщення, швидкість і відносна деформація у стоячій хвилі.</p> <p><b>3.5. Акустика.</b> Звуки в живій природі. Фізичні основи слуху. Затухання звукової хвилі в органах слуху. Поняття про інфразвук. Інфразвуки і ультразвуки в природі. Вплив вібрації на живі організми. Екологічні проблеми акустики – 2 год. (конс) + 6 год. (конс.)</p>		
Тижд. 7 10 год.	<i>Колоквіум № 1</i>	Лк – 2 год.	[1м; 1–5]	Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 2 год. (конс) + 4 год. (конс.).	5 балів	*
Тижд. 8 6 год.	<i>Контрольна робота № 1</i>		[1м; 1–5]	Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 2 год. (конс) + 4 год. (конс.).	5 балів	*
Тижд. 9-10 14 год.	<p><b>Тема 4. Основи молекулярно-кінетичної теорії</b>  <b>Вступ.</b> Предмет та задачі молекулярної фізики. Основні фізичні теорії. Короткий історичний огляд молекулярно-кінетичної теорії (МКТ) та термодинаміки.</p> <p><b>4.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії газів.</b> Основні положення молекулярно-кінетичної теорії газу (МКТГ). Ідеальний газ. Основне рівняння МКТГ. Закон Дальтона. Молекулярно-кінетичне тлумачення тиску та температури. Стала Больцмана. Закони ідеального газу: Бойля-Маріотта, Гей-Люссака, Шарля. Рівняння Клапейрона-Менделєєва.</p> <p><b>4.2. Явища переносу в газах.</b> Середня довжина вільного пробігу молекул. Число зіткнень. Внутрішнє тертя.</p>	Лк – 2 год. Пр – 2 год. Лб – 2 год.	ДЕзТ, НФЕ, [2м; 1–5]	<p><b>Тема 4. Основи молекулярно-кінетичної теорії</b>  <b>Вступ.</b> Основні положення МКТ та їх експериментальне обґрунтування. Термодинамічний та статистичний методи вивчення макроскопічних систем. Основні фізичні величини.</p> <p><b>4.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії газів.</b> Універсальна газова стала. Закон Авогадро. Вимірювання швидкостей молекул, дослід Штерна. Розподіл швидкостей молекул за Максвеллом. Барометрична формула. Розподіл Максвелла-Больцмана. Експериментальне визначення числа Авогадро. Розподіл енергії молекул за ступенями вільності.</p> <p><b>4.2. Явища переносу в газах.</b> Теплопровідність газів. Дифузія газів. Вакуум. Властивості розрідженого газу – 2 год. (конс) + 6 год. (конс.)</p>	3 бали и **	*

Тижд. 11-12 16 год.	<p><b>Тема 5. Термодинаміка</b></p> <p><b>5.1. Основи термодинаміки (ТД).</b> Завдання і методи теорії теплоти. Термодинамічна система. Рівноважні стани. Параметри стану. Перше начало ТД. Оборотні та необоротні процеси. Теплові машини. Цикл Карно. Другий принцип ТД. Теорема Карно.</p> <p><b>5.2. Реальні гази.</b> Експериментальні ізотерми реального газу. Рівняння Ван дер Ваальса. Критичний стан. Безрозмірне рівняння Ван дер Ваальса.</p> <p><b>5.3. Тверді тіла.</b> Аморфні та кристалічні тіла. Далекий порядок у кристалах, анізотропія кристалів. Класифікація кристалів за типом зв'язку.</p> <p><b>5.4. Рідини.</b> Загальні властивості та будова рідин. Властивості рідкого стану. Поверхневий шар рідини. Поверхневий натяг. Змочування. Формула Лапласа. Тиск насичених парів над меніском.</p> <p><b>5.5. Полімери.</b> Основні уявлення про хімічну будову та структуру полімерів. Структура полімеру в конденсованому стані. Склоподібний, високоеластичний і в'язкоплинний стани полімерів.</p> <p><b>5.6. Рівновага фаз і фазові переходи.</b> Поняття фази та фазові переходи першого та другого роду. Поняття фази. Крива фазової рівноваги. Рівновага рідини та газу. Випаровування. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса.</p>	Лк – 2 год. Пр – 2 год. Лб – 4 год.	ДЕзТ, НФЕ, [2м; 1–5]	<p><b>Тема 5. Термодинаміка</b></p> <p><b>5.1. Основи термодинаміки (ТД).</b> Застосування першого начала термодинаміки до ізопроцесів. Теплоємність ідеального газу. Рівняння Майєра. Розподіл енергії за ступенями вільності. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Політропічний процес. Швидкість звуку в газі. Зведена теплота. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Статистичне тлумачення другого начала ТД. Теорема Нернста (третє начало ТД). Недосяжність абсолютного нуля.</p> <p><b>5.2. Реальні гази.</b> Вологість. Внутрішня енергія реального газу. Ефект Джоуля-Томсона. Зрідження газів та одержання низьких температур.</p> <p><b>5.3. Тверді тіла.</b> Дефекти у кристалах. Механічні властивості твердих тіл. Теплові властивості кристалів. Сублімація, плавлення, кристалізація. Діаграма рівноваги. Потрійна точка. Теплоємність кристалів.</p> <p><b>5.4. Рідини.</b> Рідкі розчини. Закон Рауля. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. В'язкість рідин. Капілярні явища. Поверхнево-активні речовини. Адсорбція. Флотажія. Рідкі кристали.</p> <p><b>5.5. Полімери.</b> Термомеханічні властивості полімерів. Механічні властивості полімерів. Основні уявлення кінетичної теорії високоеластичності. Застосування полімерів.</p> <p><b>5.6. Рівновага фаз і фазові переходи.</b> Кипіння. Сублімація, плавлення та кристалізація твердих тіл. Потрійна точка. Поняття про фазові переходи першого та другого родів. Метастабільні стани. Поняття про квантові рідини.</p> <p><b>5.7. Поняття про газодинаміку.</b> Основні рівняння газодинаміки. Адіабатне витікання газу – 2 год. (конс) + 6 год. (конс.)</p>	3 бал и **	*
Тижд. 13	Колоквіум № 2	Лк –	[2м; 1–5]	Повторення основних питань курсу згідно його	5 бал	*



10 год.		2 год.		тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 2 год. (конс) + 6 год. (конс.).	ів	
Тижд. 14 8 год.	<i>Контрольна робота № 2</i>		[2м; 1–5]	Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 2 год. (конс) + 6 год. (конс.).	5 бал ів	*
Тижд. 15 24 год.	<i>Індивідуальне завдання</i>		[3]	Повторення навчального матеріалу, формування вмінь розв'язувати задачі. Оформлення і здача індив.завд. Захист самостійно розв'язаних задач – 10 год. (інд.) + 14 год. (сам.р.)	9 + 4 бал и	*

Примітки (позначення і скорочення):

\* – всі форми поточної звітності мають бути складені за тиждень до екзамену згідно графіку освітнього процесу

\*\* – лабораторні роботи виконуються згідно індивідуального графіка. Тематика робіт наведена в робочій програмі та в [1м, 2 м]. Максимальна кількість балів за всі лаб.р. = 12 балів

ДЕЗГ – демонстраційний експеримент з теми

НФЕ – навчальний фізичний експеримент (виконується в лабораторії в присутності лаборанта)

### 6. Література для вивчення дисципліни

Методичне забезпечення дисципліни представлено навчально-методичним комплексом, підручником, методичними рекомендаціями:

- 1м. Лабораторний практикум з курсу загальної фізики: навч.-метод. посібн. / [Антонова Н.Г. та ін.] – Кіровоград: РВВ КДПУ імені Володимира Винниченка, 2009. – Ч. 1. Механіка. – 126 с. Режим доступу: <https://phm.cuspu.edu.ua/images/MEXANIKA.pdf>
- 2м. Лабораторний практикум з курсу загальної фізики: навч.-метод. посібн.: [для студ. вищ. навч. закл.] / [Царенко О.М., Сальник І.В., Подопригора Н.В., Гур'євська О.М., Антонова Н.Г.]; под. ред. О.М. Царенка та І.В. Сальник. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – Ч. 2. Молекулярна фізика. – 96 с.

#### Базова

1. Бригінець В.П. Лекції з курсу загальної фізики. Механіка: [навч. пос. для студ. вищ. навч. закл.] / В.П. Бригінець, С.О. Подласов, В.П. Сергієнко; за ред. проф. В.П. Сергієнка. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010. – 170 с. (Гриф МОНУ)
2. Бушок Г.Ф. Курс фізики: підручник : Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка / Г.Ф. Бушок, Є.Ф. Венгер. – К. : Вища школа, 2002. – Кн. 1. – 2002. – 376 с.
3. Волькинштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: [учебн. пос.] / Волькинштейн В.С. – [11-е изд., перераб.] – М.: Наука, Главн. ред. физ.-мат. лит., 1985. – 384 с.
4. Дущенко В.П. Загальна фізика: Фізичні основи механіки: Молекулярна фізика і термодинаміка: [навч. посібн.] / В.П. Дущенко, І.М. Кучерук. – [2-ге вид., перероб. і допов.] – К.: Вища шк., 1993. – 431 с.
5. Сергієнко В.П. Фізика: підруч. [для підготов. відділень вищ. навч. закл.] / В.П. Сергієнко, М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – [2-ге вид.] – Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», 2008. – 698 с.

#### Допоміжна

6. Базаров И.П. Термодинамика : [учеб. для ун-тов] / И.П. Базаров. – М. : Высшая школа, 1991. – 375 с.

7. Вакуленко М.О. Фізичний тлумачний словник / М.О. Вакуленко, О.В. Вакуленко. – Режим доступу: [www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/.../cgiirbis\\_64.exe](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/.../cgiirbis_64.exe).

8. Василевский А.С. Статистическая физика и термодинамика : учеб. пособие [для студ. ф.-м. фак. пед. ин.-тов] / А.С. Василевский, В.В. Мултановский. – М. : Просвещение, 1985. – 256 с.

9. Овруцкий А.М. Молекулярна фізика: [навч. посіб. для фізич. спец. ун-тів.]. – Дніпропетровськ : ДДУ, 1999. – 211 с.

10. Сивухин Д.В. Общий курс физики: [учеб. пос.: для вузов. в 5 т.] / Сивухин Д.В. – [4-е изд., стереот.] – М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2005. – Т. I. Механика. – 560 с.

11. Физическая энциклопедия / под ред. А.М. Прохорова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – Т. 5. – 687 с.

12. Фізика. Модуль 2. Молекулярна фізика й термодинаміка : Навч. посіб. / В.І. Благовістна, А.П. В'яла, С.М. Меняйлов та ін.; за заг. ред. проф. А.П. Поліщука. – К. : Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 192 с.

#### Інформаційні ресурси

1. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/index.html>

2. [http://booksobzor.info/estestvoznание\\_nauchnotehnicheskaja\\_literatura](http://booksobzor.info/estestvoznание_nauchnotehnicheskaja_literatura)

3. <http://newlibrary.ru/genre/наука/физика/>

4. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/elementary.htm>

5. <http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm>

6. <http://ufn.ru/ru/articles/1967/>

#### 7. Політика виставлення балів.Вимоги викладача

Поточний контроль теоретичних знань шляхом проведення усного опитування, самостійних робіт тощо; колоквиум з теоретичного матеріалу та контрольні роботи. У сумі для отримання підсумкової оцінки необхідно набрати не менше 60 балів (за поточне оцінювання та екзамен). Обов'язковою умовою допуску студента до екзамену є зарахування 50 % лабораторних робіт.

**Політика академічної поведінки та доброчесності** (плагіат, поведінка в аудиторії). Не допускаються жодні форми порушення академічної доброчесності. Конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути толерантним, поважати думку інших. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Недопустимі підказки і списування у ході лабораторних (практичних) занять, контрольних роботах, на іспиті. Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами.

**Політика виставлення балів.** Кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку нездачі студентом завдання бали за нього не нараховуються. Лекції не відпрацьовуються, але інформація отримана під час лекційних занять значно спрощує підготовку до лабораторних занять, колоквиуму, контрольної роботи, екзамену. Враховуються бали набрані на лабораторних заняттях, поточному опитуванні, самостійній роботі (реферати, презентації як форма підвищення балів). При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторних та практичних занять; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Вразі несвоєчасного виконання передбачених робочою навчальною програмою завдань, студент зобов'язаний повністю виконати завдання і здати його викладачу. Лише після цього йому буде нарахована передбачена за цей вид діяльності кількість балів. Форму і час відпрацювання студент та викладач взаємопогоджують.

**Вимоги викладача.** Викладач ставить студентам систему вимог та правил поведінки студентів на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання колоквіуму. Все це гарантує високу ефективність освітнього процесу і є обов'язковою для студентів.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання							Інд. завд.		Лабораторні роботи	Екзамен	Сума		
Змістовий модуль №1			Колоквіум 1	Контр.роб.1	Змістовий модуль № 2		Колоквіум 2	Контр.роб.2					
T1	T2	T3			T4	T5			наяв	захист			
3	3	3	5	5	3	3	5	5	9	4	12	40	<b>100</b>

**Кінцевий результат** обчислюється як сумарний бал за всі модулі (діє система накопичення балів).

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>		незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

У випадку отримання менше 60 балів (FX, F в ECTS) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

### 8. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання з курсу загальної фізики: механіка, молекулярна фізика та термодинаміка мають на меті перевірити компетентності студента самостійно розв'язувати різноманітні фізичні задачі, фізичні основи яких були розглянуті на лекціях та дослідженні на практичних і лабораторних заняттях.

Перелік задач наведено у робочій програмі курсу. Завдання виконуються в окремому зошиті з детальним поясненням до кожної задачі.

### 9. Підсумковий контроль

Підсумковий бал обраховується як сума накопичених балів за кожен вид роботи під час семестрового поточного контролю та бали за екзамен.