

**Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка**

Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри**



«28» серпня 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

***Загальна фізика:
механіка***

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

(освітньо-професійна програма)

Спеціальність: 014 Середня освіта

Предметна спеціалізація: 014.15 Середня освіта (Природничі науки)

Кваліфікація: Бакалавр освіти.

Вчитель природничих наук, фізики, хімії, біології основної школи

Група ПН19Б

*природничо-географічний факультет
денна форма навчання*

сайт ЦДПУ → Наша Вікі → Спільнота → Викладачі фізико-математичного
факультету → Трифонова Олена Михайлівна

2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Загальна фізика: механіка» для студентів галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка (освітньо-професійна програма), спеціальність: 014 Середня освіта, предметна спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки), кваліфікація: Бакалавр освіти.

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

Робочу програму схвалено на засіданні
кафедри природничих наук та методик їхнього навчання
Протокол від «28» серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

Подопрігора Н.В.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка (освітньо-професійна програма)	Нормативна
	Спеціальність: 014 Середня освіта	
Модулів – 3	Предметна спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки)	Рік підготовки:
Змістових модулів – 3		1
Індивідуальне навчальне завдання з розв’язування задач		Семестр
Загальна кількість годин – 120		2
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год. самостійної роботи студента – 4 год.	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	18 год.
		Практичні, семінарські
		16 год.
		Лабораторні заняття
		16 год.
		Самостійна робота
		60 год.
		Індивідуальні завдання: 10 год.
		Вид контролю: <i>екзамен</i>

Примітка.

При цьому аудиторні години складають – 43 %, а самостійної та індивідуальної роботи – 57 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Пропонована робоча програма складена у відповідності до вимог освітньо-професійної програми підготовки фахівця першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності: 014 Середня освіта 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 першим блоком курсу загальної фізики: механіка. При цьому типовими завданнями діяльності є:

1. Емпіричні дослідження фізичних систем:

- Спостереження властивостей фізичної системи, явищ і процесів у фізичній системі.
- Вимірювання фізичної величини, яка характеризує фізичну систему; явище або процес у фізичній системі.
- Експериментальне дослідження властивостей фізичної системи; явищ і процесів у фізичній системі.

2. Теоретичні дослідження фізичних систем:

- Створення ідеалізованого об’єкта при вивченні фізичної системи.
- Вивчення (дослідження) ідеалізованого об’єкта логічними методами (мислений експеримент).

3. Поєднання емпіричних і теоретичних досліджень фізичних систем:

- Створення і експериментальне дослідження фізичної моделі фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі.
- Розробка фізичного приладу або установки для фізичних досліджень з заданими параметрами.

- Створення математичної моделі фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі.
- 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.

- Підготовка наукової доповіді, статті, реферату, звіту (наукового твору).
- Організація і виконання наукового дослідження певної проблеми.

4. Забезпечення безпеки людей на виробництві:

- Забезпечення збереження і захист майна завдяки виконанню правил і норм охорони праці, техніки безпеки і протипожежного захисту.
- 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 загальної 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 старшій 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 старшої 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 у 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 позицій, 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 містять цільову програму дій, банк інформації та

методичних вказівок для її засвоєння, змінюють характер взаємостосунків між викладачами і студентами.

Модульна технологія навчання загальної фізики включає три компоненти, змістовий, організаційний і контрольно-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 загальної 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 загальної 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.

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 загальної 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.

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 фізики;
- залучення студентів до самостійної навчально-наукової роботи.

Виконання лабораторних робіт з курсу загальної 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 мірними, 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 проведenu 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.

Отже, 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 вищого навчального закладу 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 фізики;
- 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.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми в 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.

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:

ПРНЗ2. 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.

ПРНЗ3. 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.

ПРНЗ7. 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.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль I. 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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).

Змістовий модуль II. Механіка твердого тіла. Сили у природі

Тема 4. 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.

Тема 5. 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.

Тема 6. 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.

Тема 7. Всесвітнє тяжіння. Рух планет. Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала і її вимірювання. Важка та інертна маси, їх еквівалентність.

Змістовий модуль III. Механіка пружних середовищ

Тема 8. 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.

Тема 9. Рух в неінерціальних системах відліку. Неінерціальні системи відліку. Сила Коріоліса. Прояв сил інерції на Землі. Маятник Фуко.

Тема 10. 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.

Тема 11. 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 коливальних систем. 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.

Тема 12. 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.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		Лк.	Пр.	Лаб.р.	Інд.	Сам.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль I. Кінематика та динаміка матеріальної точки						
Вступ: Фізика як наука про найпростіші форми руху матерії. Емпіричні методи	4	2		За індивідуальним графіком		2
Тема 1. Кінематика матеріальної точки.	4		2			2
Тема 2. Динаміка матеріальної точки.	6	2	2			2
Тема 3. Робота і енергія.	6	2	2			2
Колоквіум № 1	4					4
Контрольна робота № 1	4					4
Разом за змістовий модуль I	28	6	6			16
Змістовий модуль II. Механіка твердого тіла. Сили у природі						
Тема 4. Динаміка системи матеріальних точок.	6	2	2	За індивідуальним графіком		2
Тема 5. Механіка твердого тіла.	6	2	2			2
Тема 6. Сили у природі.	6	2	2			2
Тема 7. Всесвітнє тяжіння.	2					2
Колоквіум № 2	4					4
Контрольна робота № 2	4					4
Разом за змістовий модуль II	28	6	6			16
Змістовий модуль III. Механіка пружних середовищ						
Тема 8. Механіка рідин і газів.	6	2	2	За індивідуальним графіком		2
Тема 9. Рух в неінерціальних системах відліку.	2					2
Тема 10. Механіка спеціальної теорії відносності (СТВ).	4	2				2
Тема 11. Коливання і хвилі.	6	2	2			2
Тема 12. Акустика.	2					2
Колоквіум № 3	4					4
Контрольна робота № 3	4					4
Разом за змістовий модуль III	28	6	4			18
Індивідуальне завдання	20				10	10
Всього годин	120	18	16	16	10	60

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кінематика матеріальної точки	2
2	Динаміка матеріальної точки	2
3	Робота і енергія	2
4	Динаміка системи матеріальних точок.	2
5	Механіка твердого тіла.	2
6	Сили у природі.	2
7	Механіка рідин і газів	2
8	Коливання і хвилі	2

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Механіка		
1	Вивчення ноніусів. Визначення товщини дроту, пластинки і радіуса кривизни лінзи.	16 год. За індивідуальним графіком
2	Точне зважування (вимірювання маси).	
3	Визначення швидкості польоту кулі з допомогою балістичного маятника.	
4	Вивчення законів кінематики і динаміки поступального руху на машині Атвуда.	
5	Вивчення пружного і непружного ударів двох куль.	
6	Визначення моменту інерції махового колеса і сили тертя в опорі.	
7	Вивчення земного поля тяжіння методом оборотного маятника.	
8	Вивчення гіроскопа.	
9	Перевірка основного закону динаміки для обертового руху.	
10	Визначення швидкості звуку методом зсуву фаз.	
11	Дослідження затухаючих коливань.	
12	Визначення моменту інерції тіл методом крутильних коливань.	
13	Вивчення законів вільного падіння.	
14	Дослідження руху в'язкої рідини.	

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ: Фізика як наука про найпростіші форми руху матерії. Емпіричні методи	2
2	Тема 1. Кінематика матеріальної точки.	2
3	Тема 2. Динаміка матеріальної точки.	2
4	Тема 3. Робота і енергія.	2
5	Колоквіум № 1	4
6	Контрольна робота № 1	4
7	Тема 4. Динаміка системи матеріальних точок.	2
8	Тема 5. Механіка твердого тіла.	2
9	Тема 6. Сили у природі.	2
10	Тема 7. Всесвітнє тяжіння.	2
11	Колоквіум № 2	4
12	Контрольна робота № 2	4
13	Тема 8. Механіка рідин і газів.	2
14	Тема 9. Рух в неінерціальних системах відліку.	2
15	Тема 10. Механіка спеціальної теорії відносності (СТВ).	2
16	Тема 11. Коливання і хвилі.	2
17	Тема 12. Акустика.	2
18	Колоквіум № 3	4
19	Контрольна робота № 3	4
20	Індивідуальне завдання	10+10
	Всього годин	10+60

8. Індивідуальні завдання

Методичні рекомендації з індивідуальних завдань. Індивідуальні завдання з курсу загальної фізики: механіка мають на меті перевірити компетентності студента самостійно розв'язувати різноманітні фізичні задачі, аналогічні до тих, що були розглянуті під час практичних занять.

Пам'ятайте, що широту погляду на запропоновану задачу, вміння пов'язувати її з законами природи і з іншими суміжними задачами, треба рішуче протиставити пошукам «потрібної формули» на основі здогадів, з'ясуванню, для чого дано ту чи іншу величину.

Розв'язування фізичних задач, як правило, має три етапи:

- 1) аналіз фізичної проблеми або опис фізичної ситуації;
- 2) пошук математичної моделі розв'язку;
- 3) реалізації розв'язку та аналізу одержаних результатів.

На першому етапі фактично відбувається побудова фізичної моделі задачі, що подана в її умові:

- аналіз умови задачі, визначення відомих параметрів і величин та пошук невідомого;
- конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм (малюнки, схеми, графіки тощо);
- скорочений запис умови задачі, що відтворює фізичну модель задачі в систематизованому вигляді.

На другому, математичному етапі, розв'язування фізичних задач відбувається пошук зв'язків і співвідношень між відовими величинами і невідомим:

- вибудовується математична модель фізичної задачі, робиться запис загальних рівнянь, що відповідають фізичній моделі задачі;
- враховуються конкретні умови фізичної ситуації, що описується в задачі, здійснюється пошук додаткових параметрів (початкові умови, фізичні константи тощо);
- приведення загальних рівнянь до конкретних умов, що відтворюються в умові задачі, запис співвідношення між невідомим і відовими величинами у формі часткового рівняння.

На третьому етапі здійснюються такі дії:

- аналітичне, графічне або чисельне розв'язання рівняння відносно невідомого;
- аналіз одержаного результату щодо його вірогідності й реальності, запис відповіді;
- узагальнення способів діяльності, які властиві даному типу фізичних задач, пошук інших шляхів розв'язку.

Порядковий номер студента у групі	Перелік задач, що виконуються індивідуально механіка [4]
1.	1.14; 1.21; 1.42; 1.64; 2.2 (а); 2.20 (б); 2.42; 2.61 (а); 2.80; 4.1
2.	1.15; 1.22 (а); 1.43; 1.63; 2.3; 2.8 (б); 2.43; 2.61 (б); 2.81; 4.2
3.	1.16; 1.22 (б); 1.44; 1.62; 2.4 (а); 2.8 (в); 2.44; 2.61 (в); 2.82; 4.3 (а)
4.	1.17; 1.23; 1.45; 1.61; 2.5; 2.22; 2.45; 2.62; 2.83; 4.4
5.	1.18; 1.24; 1.46; 1.60 (а); 2.6; 2.23; 2.46; 2.63; 2.84; 4.3 (б)
6.	1.19; 1.25; 1.47; 1.59; 2.7; 2.24; 2.47; 2.64 (а); 2.85; 4.4 (а)
7.	1.20; 1.26; 1.48; 1.60 (б); 2.8 (а); 2.25 (а); 2.51; 2.64 (б); 2.86; 4.4 (б)
8.	1.1; 1.27; 1.49; 1.60 (в); 2.9; 2.25 (б); 2.52 (а); 2.64 (в); 2.87; 4.4 (в)
9.	1.2; 1.28; 1.50; 1.60 (д); 2.10; 2.26; 2.52 (б); 2.65; 2.88; 4.6
10.	1.3; 1.29; 1.41 (а); 1.58; 2.11; 2.27; 2.53; 2.66 (а); 2.89 (а); 4.7
11.	1.4; 1.30; 1.41 (б); 1.57; 2.12; 2.28; 2.54; 2.66 (б); 2.89 (б); 4.8
12.	1.5; 1.31; 1.41 (в); 1.56; 2.13; 2.29; 2.55 (а); 2.66 (в); 2.90 (а); 4.9
13.	1.6; 1.32; 1.41 (г); 1.55 (а); 2.14; 2.30; 2.55 (б); 2.67; 2.90 (б); 4.10
14.	1.7; 1.33; 1.42; 1.55 (б); 2.15; 2.31; 2.55 (в); 2.68; 2.91; 4.11
15.	1.8; 1.34; 1.43; 1.55 (в); 2.16; 2.32; 2.56; 2.69; 2.92; 4.12
16.	1.9; 1.35; 1.44; 1.55 (г); 2.17; 2.33; 2.57; 2.70; 2.93 (а); 4.13
17.	1.10; 1.36; 1.45; 1.55 (д); 2.18; 2.34; 2.58; 2.71 (а); 2.93 (б); 4.14
18.	1.11; 1.37; 1.46; 1.55 (е); 2.19; 2.35; 2.59 (а); 2.71 (б); 2.94; 4.15
19.	1.12; 1.38; 1.47; 1.54; 2.2 (б); 2.20 (а); 2.59 (б); 2.71 (в); 2.95; 4.16
20.	1.13; 1.39; 1.48; 1.53; 2.4 (б); 2.21; 2.59 (в); 2.72; 2.96; 4.17

* завдання виконуються в окремому зошиті з детальним поясненням до кожної задачі.

9. Методи навчання

Навчальні лекції, проведення практичних та лабораторних занять, консультації, діагностика знань, умінь і навичок, моніторинг успішності, організація самостійної та індивідуальної роботи.

10. Методи контролю

Поточний контроль теоретичних знань шляхом проведення фізичних диктантів, самостійних робіт, усного опитування тощо; оцінювання розв'язування задач на практичному занятті; оцінювання письмових перевірочних робіт; оцінювання підсумкових контрольних робіт; перевірка підготовки та виконання лабораторних робіт.

11. Розподіл балів, які отримують студенти (денної ф.н.)

Поточне оцінювання (максимум 60 балів)														Інд. завд.		Лабораторні роботи	Екзамен	Сума
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль № 2					Змістовий модуль № 3								
T1	T2	T3	Колоквіум 1	Контр.роб.1	T4	T5	T6-T7	Колоквіум 2	Контр.роб.2	T8-T10	T11-T12	Колоквіум 3	Контр.роб.3	наявн	захист			
1	1	1	5	5	1	1	1	5	5	1	1	5	5	5	5	12	40	100
Н.В.	Н.В.	Н.В.	О.М.	Н.В.	Н.В.	Н.В.	Н.В.	О.М.	Н.В.	Н.В.	Н.В.	О.М.	Н.В.	Н.В.	Н.В.	Д.В.	О.М.	

T1, T2, ... – теми передбачені на опанування.

Критерії оцінювання:

За кожен тему під час роботи на практичному занятті студент має можливість отримати 1,0 бал. При цьому враховується робота студентів під час занять щодо розв'язування задач.

*Критерії оцінювання відповідей студентів на **практичний модуль**.*

За розв'язування задач з відповідної теми студент має змогу максимально отримати 1,0 бал. При цьому враховуються наступні критерії:

I. Початковий рівень (0,2 бала). Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища; діяльність студента здійснюється під керівництвом викладача. Студент уміє розрізняти поняття, величини, явища, одиниці вимірювання з даної теми, розв'язувати завдання за допомогою викладача лише на відтворення основних алгоритмів, формул; здійснювати найпростіші математичні дії.

II. Середній рівень (0,5 бала). Необхідні практичні навички роботи з засвоєним матеріалом сформовані в основному рівні. Знання неповні, поверхові, студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, але недостатньо осмислено; знає основні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням висновків; частково контролює власні навчальні дії, здатний виконувати завдання за зразком. Студент розв'язує типові завдання (за зразком), виявляє здатність обґрунтовувати деякі логічні кроки за допомогою викладача.

III. Достатній рівень (0,7 бала). Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Студент уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь студента повна, логічна; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи не грубі фактичні помилки. Уміє виправляти допущені помилки. Студент самостійно розв'язує типові завдання з даної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання.

IV. Високий рівень (1,0 бал). Студент має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Має сформовані міцні практичні навички. Уміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал, самостійно добирати та користуватися джерелами інформації. Студент самостійно розв'язує комбіновані типові завдання стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні завдання.

При оцінюванні відповіді студентом на теоретичне питання (колоквіум) оцінюються:

висвітлення логічно відповідає змісту питань курсу; знання фактів до визначених елементів теорії та їх узагальнення; знання принципів і постулатів; виражати власну точку зору стосовно аналізу елементів курсу та наукового світогляду людства; вміння застосовувати знання в новій ситуації.

Завдання, яке одержує студент складає два теоретичних запитання.

I. Початковий рівень (1 бал). Теоретичний зміст курсу засвоєний лише фрагментарно. Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища; діяльність студента здійснюється під керівництвом викладача. Студент за допомогою викладача описує поняття, явища, процеси тощо або їх частини у зв'язаному вигляді без пояснення їх суттєвих ознак; називає поняття, явища, процеси; розрізняє позначення окремих величин. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться, якщо в роботі допущено багато помилок, які показують низький рівень підготовки студента, не розуміння ним сутності фізичних явищ, не знання основних питань загальної фізики. Таким чином, оцінюється відповідь, що

складає логічно не зв'язані фрагментарні відомості, які не дозволяють судити про розуміння суті відповіді; відсутність знань законів, постулатів і їх математичних виразів; невміння аналізувати зміст, складати план розв'язку.

II. Середній рівень (2-3 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєний частково. Знання неповні, поверхові, студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, але недостатньо осмислено; знає основні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням висновків і наведенням доведень; частково контролює власні навчальні дії, здатний виконувати завдання за зразком. Студент може зі сторонньою допомогою пояснювати суть понять, явищ, процесів; виправляти допущені неточності (власні, інших студентів); виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул). Зокрема, зазначена кількість балів ставиться, якщо в завданнях допущені суттєві помилки, або друге завдання не виконано. При цьому перше завдання має бути виконане повністю, з усіма необхідними поясненнями. Таким чином, оцінюється відповідь, в якій лише відтворено основні постулати й принципи, на яких ґрунтується зміст відповідей без математичного виведення лише фрагментарним описом окремих елементів. До задачі обґрунтовано зміст і визначено основні закони, постулати, теорії, що лежать в основі змісту й розв'язку.

III. Достатній рівень (4 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Студент уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь студента повна, логічна; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи не грубі фактичні помилки. Уміє виправляти допущені помилки. Студент вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться за умови, якщо під час виконання завдань допущені деякі недоліки, які загалом не впливають на загальний результат. Крім того, якщо під час виконання одного з завдань допущені помилки, але в тому випадку, якщо інші виконані бездоганно. Таким чином, оцінюється результат діяльності студент, коли неповне відтворення відповіді, пов'язане з випущенням або нерозумінням одного-двох положень, постулатів, принципів і невмінням визначити їх за довідниками, посібниками. Допущення однієї помилки при розв'язуванні задачі, використання необґрунтованого прийому чи способу.

IV. Високий рівень (5 балів). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Студент вільно володіє вивченим програмовим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію; вміє самостійно поставити мету дослідження, знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети, вказує шляхи її реалізації; робить аналіз та висновки. Зокрема, зазначена кількість балів ставиться за умови виконання всіх завдань. Відповідь на теоретичне завдання повинна бути повною, необхідно чітко сформулювати фізичне поняття відповідно до орієнтовних планів, навести приклади, що його підтверджують, дати чітке формулювання фізичної величини, закону чи залежності, де це поняття використовується в оцінці об'єкту вивчення. Отже, студент: виявляє правильне розуміння змісту розглядуваних елементів теорії і закономірностей, дає точне визначення і тлумачення основних понять, законів і теорій, а також правильне визначення математичних і фізичних величин, будує відповідь за власним планом, супроводжує розповідь власними прикладами, вміє застосувати знання в новій ситуації, при виконанні практичних завдань; може встановити зв'язок між матеріалом, що вивчається, і раніше вивченим.

Критерії оцінювання письмових контрольних робіт:

I. Початковий рівень (1 бал). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли розв'язано правильно не більше 25 % завдань. В інших задачах допущені грубі помилки, які показують, незадовільне засвоєння теоретичного матеріалу і не дають можливості правильно розв'язати задачу. Також зазначена кількість балів ставиться, коли правильно записана коротка умова задачі та наведений рисунок до всіх запропонованих у контрольній роботі задач.

II. Середній рівень (2-3 бали). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли повністю і правильно розв'язано 50 % задач. Або у всіх завданнях (за умови правильного записання короткої умови задачі та наведення рисунку) допущені помилки, які впливають на правильний загальний розв'язок задачі. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент вміє розв'язувати задачі і вправи на 1-3 кроки репродуктивного характеру.

III. Достатній рівень (4 бали). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли розв'язані всі задачі, які винесені на контрольну роботу, але в розв'язках окремих задач допущені незначні описки, які суттєво не впливають на загальний розв'язок, який за своєю суттю повинен бути правильний. Запропонована кількість балів також ставиться, коли повністю і з хорошим поясненням розв'язано 75 % задач, які винесені на контрольну роботу, а 25 % завдання розв'язані неповністю, але у решті задач відсутні навіть незначні помилки. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент засвоїв теоретичний матеріал, може самостійно розв'язувати задачі на 4 й більше логічних кроків репродуктивного характеру.

IV. Високий рівень (5 балів). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент правильно розв'язав усі задачі, які винесені на домашнє завдання, тобто за основними питаннями курсу загальної фізики, які підлягають контролю згідно даної навчальної програми. Логічно і послідовно представлений за етапами розв'язок задач з відповідним поясненням, правильно виконані всі математичні перетворення в логічній послідовності, правильно зроблене чисельне обрахування результатів у вибраній системі одиниць (як правило, в системі СІ). Зроблено перевірку одержаного результату. Наведена логічна і ґрунтовна відповідь. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент вільно володіє теоретичним матеріалом (законами, формулами), що проявляється у самостійному розв'язку задач на 4 й більше логічних кроків.

Критерії оцінювання виконання студентами індивідуальних завдань:

- ❖ Бали за наявність задач (з індивідуального завдання) виставляються за сумою правильно розв'язаних задач (1 задача = 0,5 бали);

- ❖ За захист індивідуального завдання студент має змогу максимально отримати 5 балів. При цьому враховуються критерії як при розв'язуванні задач на практичному занятті.

Вцілому критерії при оцінюванні індивідуальних завдань наступні:

I. Початковий рівень (1-2 бали). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли розв'язано правильно не більше 25 % завдань. В інших задачах допущені грубі помилки, які показують, незадовільне засвоєння теоретичного матеріалу і не дають можливості правильно розв'язати задачу. Також зазначена кількість балів ставиться, коли правильно записана коротка умова задачі та наведений рисунок до всіх запропонованих у індивідуальних завданнях.

II. Середній рівень (3 бали). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли повністю і правильно розв'язано 50 % задач, які винесені на індивідуальне завдання. Або у всіх завданнях допущені помилки, які впливають на правильний загальний розв'язок задачі. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент вміє розв'язувати задачі і вправи на 1-3 кроки репродуктивного характеру.

III. Достатній рівень (4 бали). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли розв'язані всі задачі, які винесені на індивідуальне завдання. Запропонована кількість балів також ставиться, коли повністю і з хорошим поясненням розв'язано 75 % задач, які винесені на індивідуальне завдання, а 25 % завдання розв'язані неповністю, але у решті задач відсутні навіть незначні помилки. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент засвоїв теоретичний матеріал, може самостійно розв'язувати задачі на 4 й більше логічних кроків репродуктивного характеру.

IV. Високий рівень (5 балів). Зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент правильно розв'язав усі задачі, які винесені на індивідуальне завдання. Логічно і послідовно представлений за етапами розв'язок задач з відповідним поясненням, правильно виконані всі математичні перетворення в логічній послідовності, правильно зроблене чисельне обрахування результатів у вибраній системі одиниць (як правило, в системі СИ). Зроблено перевірку одержаного результату. Наведена логічна і ґрунтовна відповідь. Також зазначена кількість балів ставиться тоді, коли студент вільно володіє теоретичним матеріалом (законами, формулами), що проявляється у самостійному розв'язку задач на 4 й більше логічних кроків.

Лабораторний модуль оцінюється максимально в 12 балів (2 бала * 6 лаб.роб.)

допуск	викон	звіт	захист	Σ за одну л.р.	Кількість л.р.	Σ за всі л.р.
0,5	0,5	0,5	0,5	2,0	6	12

За кожну лабораторну роботу студент отримує 2,0 бали під час роботи на заняттях.

При оцінюванні *допуску* враховується розуміння послідовності виконання лабораторної роботи, підготовка бланку-звіту та вміння пояснити закони і закономірності, що передбачається дослідити в лабораторній роботі.

При оцінюванні *оформлення результатів лабораторних робіт* (звіти; максимум 0,5 бал) враховується охайність оформлення, дотримання загальноприйнятих вимог до оформлення такого роду документів, достовірність результатів, тощо.

Критерії оцінювання виконання лабораторної роботи

I. Початковий рівень (0,1-0,2 бали). Студент демонструє вміння виконувати частину лабораторної роботи і лише з допомогою викладача, порушує послідовність виконання роботи, відображену в інструкції, не робить самостійно висновки за отриманими результатами.

II. Середній рівень (0,3 бали). Студент виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою викладача, результат роботи студента дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання роботи допущені помилки.

III. Достатній рівень (0,4 бали). Студент самостійно виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності виконання алгоритмів, проведення дослідів та вимірювань тощо. У звіті правильно і акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновок.

IV. Високий рівень (0,5 балів). Студент виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, виконує роботу за самостійно складеним планом, робить аналіз результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання). Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.

Критерії оцінювання захисту лабораторної роботи

I. Початковий рівень (0,1-0,2 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєний лише фрагментарно. Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища; діяльність студента здійснюється під керівництвом викладача. Студент за допомогою викладача описує поняття, явища, процеси тощо або їх частини у зв'язаному вигляді без пояснення їх суттєвих ознак; називає поняття, явища, процеси; розрізняє позначення окремих величин.

II. Середній рівень (0,3 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєний частково. Знання неповні, поверхові, студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, але недостатньо осмислено; знає основні теорії і факти, уміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням висновків; частково контролює власні навчальні дії, здатний виконувати завдання за зразком. Студент може зі сторонньою допомогою пояснювати суть понять, явищ, процесів; виправляти допущені неточності (власні, інших студентів); виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул).

III. Достатній рівень (0,4 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Студент уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь студента повна, логічна; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи негрубі фактичні помилки. Уміє виправляти допущені помилки. Студент вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок.

IV. Високий рівень (0,5 балів). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Студент вільно володіє вивченим програмовим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію; вміє самостійно поставити мету дослідження, знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети, вказує шляхи її реалізації; робить аналіз та висновки.

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 проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс, навчальні посібники, довідники, тлумачні словники, методичні рекомендації до лабораторних робіт:

- 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>

13. Рекомендована література

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. 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.
4. 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.
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. Вакуленко М.О. Фізичний тлумачний словник / М.О. Вакуленко, О.В. Вакуленко. – Режим доступу: www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/.../cgiirbis_64.exe.
7. 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.
8. Физическая энциклопедия / под ред. А.М. Прохорова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – Т. 5. – 687 с.

14. Інформаційні ресурси

9. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/index.html>
10. http://booksobzor.info/estestvoznание_nauchnotekhnicheskaja_literatura
11. <http://newlibrary.ru/genre/nauka/fizika/>
12. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/elementary.htm>
13. <http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm>
14. <http://ufn.ru/ru/articles/1967/>