

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Факультет природничо-географічний

Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання



***Загальна фізика:
механіка***

СИЛАБУС

2019 – 2020 навчальний рік

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

Силлабус 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 «24» грудня 2019 року № 5

Завідувач кафедри _____ (підпис) _____ (Н.В. Подопригора)
(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 | 9 |
| 5. Зміст дисципліни. Календарно-тематичний план для денної форми навчання | 11 |
| 6. Література для вивчення дисципліни | 14 |
| 7. Політика виставлення балів. Вимоги викладача..... | 15 |
| 8. Індивідуальні завдання | 16 |
| 9. Підсумковий контроль..... | 16 |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Назва дисципліни: | Загальна фізика: механіка |
| Спеціальність: | 014.15 Середня освіта (Природничі науки) |
| Освітньо-професійна програма: | 014.15 Середня освіта (Природничі науки) |
| Рівень вищої освіти: | бакалавр |
| Форма навчання: | денна |
| Курс: | I |
| Семестр: | II |

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Характеристика навчальної дисципліни |
|---|--|
| Тип дисципліни | нормативна |
| Кількість кредитів – | 4 |
| Блоків (модулів) – | 3 |
| Загальна кількість годин – | 120 |
| Тижневих годин для денної форми навчання: | 3 |
| Лекції | 18 год. |
| Практичні, семінарські | 16 год. |
| Лабораторні | 16 год. |
| Самостійна робота | 60 год. |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання (есе, аналітичний звіт, тези тощо) | 10 год. |
| Вид підсумкового контролю: | екзамен |
| Сторінка дисципліни на сайті університету | 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 |
| Зв'язок з іншими дисциплінами. | 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 навчального фізичного експерименту / практика з обладнання шкільного фізичного кабінету |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни «Загальна фізика: механіка» 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 першим блоком курсу загальної фізики: механіка. 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 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 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 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**:

1. Знання та розуміння предметної області (фізики) та розуміння професійної діяльності.
2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
3. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
4. Здатність працювати в команді.
5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
6. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.
7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями з фізики.
8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності.
9. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Програмні результати навчання:

1. Здатність користуватися символікою і сучасною термінологією фізики.
2. Знання і розуміння положень фізики, що лежать в основі сучасних поглядів природничих наук.
3. Знання і розуміння дисципліни на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях в області фізики.
4. Володіти знаннями про мікросвіт та його структурні компоненти, як основу сучасної наукової картини світу.
5. Розуміння методологічної основи сучасної наукової картини світу, основою якої є фізична картина світу.
6. Знання основи методології, методів, технологій в природничо-наукових дослідженнях, зокрема з фізики.
7. Розуміння засадничих законів, положень, тверджень з фізики.
8. Вміння використовувати основні природничо-наукові категорії при розв'язанні завдань моделювання педагогічних систем.
9. Розуміння основних природничо-наукових досягнень та їхнього впливу на соціальні, педагогічні процеси, і ухвалення політичних рішень; методологію наукового дослідження.
10. Здатність безпечно проводити фізичний експеримент.

4. Тематичний план 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 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.

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.

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 4 год. | 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. | Лк – 2 год. | ДЕзТ [1м; 1–5] | 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. – 2 год. | | * |
| Тижд. 1 6 год. | 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 обертового рухів. Векторні діаграми. Додавання коливань. Биття. Фігури Ліссажу. | Пр – 2 год. ЛБ – 2 год. | НФЕ, [1м; 1–5] | 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 обертового рухів. Векторні діаграми. Додавання коливань. Биття. Фігури Ліссажу. – 2 год. | 1 бал ** | * |
| Тижд. 2 8 год. | 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 | Лк – 2 год. Пр – 2 год. ЛБ – 2 год. | ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–5] | 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. – 2 год. | 1 бал ** | * |

| | | | | | | |
|----------------------|---|--|----------------------------|--|-------------|---|
| | Мещерського і Цюлковського. Реактивний рух. Перетворення Галілея. Межі застосування механіки Ньютона. Значення сил тертя у природі і техніці. | | | | | |
| Тижд. 3 8 год. | 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. Механічна робота і потужність людського організму. | Лк – 2 год. Пр – 2 год. Лб – 2 год. | ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–5] | 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). – 2 год. | 1 бал ** | * |
| Тижд. 3 4 год. | <i>Колоквіум № 1</i> | | [1м; 1–5] | Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 4 год. | 5 ба лів | * |
| Тижд. 4 4 год. | <i>Контрольна робота № 1</i> | | [1м; 1–5] | Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 4 год. | 5 ба лів | * |
| Тижд. 5 8 год. | 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. | Лк – 2 год. Пр – 2 год. Лб – 2 год. | ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–5] | Координати центру мас. Рух центру мас. Закон збереження імпульсу і його наслідки. – 2 год. | 1 бал ** | * |
| Тижд. 6 8 год. | 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. | Лк – 2 год. Пр – 2 год. Лб – 2 год. | ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–5] | 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 год. | 1 бал ** | * |
| Тижд. 7 | Тема 6. Сили у природі. Сили тертя. В'язке тертя. Рух тіл у в'язкому середовищі. Формула Стокса. Сухе тертя. | Лк – 2 год. | ДЕзТ, НФЕ, | Пружні властивості твердих тіл. Види пружних деформацій. Закон Гука. Модуль пружності, | 1 бал | * |

| | | | | | | |
|--------------------|--|---|----------------------------|--|-----------------|---|
| 8 год. | 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. | Пр – 2 год. ЛБ – 2 год. | [1м; 1–5] | коефіцієнт Пуассона. Пружність і пластичність, межа пружності. Енергія і густина енергії пружної деформації. – 2 год. | ** | |
| Тижд. 8 4 год. | Тема 7. Всесвітнє тяжіння. Рух планет. Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала і її вимірювання. Важка та інертна маси, їх еквівалентність. | ЛБ – 2 год. | НФЕ, [1м; 1–5] | Гравітаційна стала і її вимірювання. Важка та інертна маси, їх еквівалентність. – 2 год. | ** | |
| Тижд. 8 4 год. | <i>Колоквіум № 2</i> | | [1м; 1–5] | Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 4 год. | 5 балів | * |
| Тижд. 9 4 год. | <i>Контрольна робота № 2</i> | | [1м; 1–5] | Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 4 год. | 5 балів | * |
| Тижд. 10 8 год. | Тема 8. Механіка рідин і газів. Задачі гідроаеромеханіки. Тиск у рідинах і газах. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Умова плавання тіл. Ідеальна рідина. Стационарний 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. | Лк – 2 год. Пр – 2 год. ЛБ – 2 год. | ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–5] | Рух в'язкої рідини. Формула Пуазейля. Ламінарна і турбулентна течії. Число Рейнольдса. Рух у рідинах і газах: сили лобового опору, підйомна сила крила літака. – 2 год. | 1 бал ** | * |
| Тижд. 11 2 год. | Тема 9. Рух в неінерціальних системах відліку. Неінерціальні системи відліку. Сила Коріоліса. Прояв сил інерції на Землі. Маятник Фуко. | | [1м; 1–5] | Прояв сил інерції на Землі. Маятник Фуко. – 2 год. | | * |
| Тижд. 12 4 год. | 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. | Лк – 2 год. | ДЕзТ [1м; 1–5] | 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. – 2 год. | | * |
| Тижд. 13 8 год. | 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 коливань. Енергія коливального тіла. Рівняння руху коливальних систем при наявності опору. Затухаючі | Лк – 2 год. Пр – 2 год. ЛБ – 2 год. | ДЕзТ, НФЕ, [1м; 1–5] | 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, | 1 бал ** | * |

| | | | | | | |
|---------------------|---|--|-----------|--|-------------|---|
| | коливання. Коефіцієнт згасання, 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. | | | швидкість і відносна деформація у стоячій хвилі. – 2 год. | | |
| Тижд. 14 2 год. | 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. | | [1м; 1–5] | Затухання звукової хвилі в органах слуху. Поняття про інфразвук. Інфразвуки і ультразвуки в природі. Вплив вібрації на живі організми. Екологічні проблеми акустики. – 2 год. | | * |
| Тижд. 15 4 год. | <i>Колоквіум № 3</i> | | [1м; 1–5] | Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 4 год. | 5 балів | * |
| Тижд. 16 4 год. | <i>Контрольна робота № 3</i> | | [1м; 1–5] | Повторення основних питань курсу згідно його тематичного плану навчальної дисципліни (п. 4) – 4 год. | 5 балів | * |
| Тижд. 17 20 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.) + 10 год. (сам.р.) | 5 + 5 балів | * |

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–3м]. Максимальна кількість балів за всі лаб.р. = 12 балів

ДЕЗТ – 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., Подопригора Н.В., Сальник І.В., Ткачук І.Ю., Царенко О.М.] – Кіровоград: РВВ КДПУ імені Володимира Винниченка, 2009. – Ч. 1. Механіка. – 126 с. Режим доступу:
<https://phm.cuspu.edu.ua/images/MEXANIKA.pdf>

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. Вакуленко М.О., Вакуленко О.В. Фізичний тлумачний словник. URL: www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/.../cgiirbis_64.exe.
7. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учеб. пос.: для вузов. в 5 т. Изд. 4-е, 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.

Інформаційні ресурси

1. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/index.html>
2. http://booksobzor.info/estestvoznание_nauchnotehnicheskaja_literatura
3. <http://newlibrary.ru/genre/nauka/fizika/>
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; несвочасне виконання поставленого завдання і т. ін. Вразі несвочасного 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 колоквиуму. Все це гарантує високу ефективність освітнього процесу і є обов'язковою для студентів.

Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне оцінювання (максимум 60 балів) | | | | | | | | | | | | | | Інд. завд. | | Лаб. роб. | Екзамен | Сума |
|--|----|----|-------------|--------------|----------------------|----|-------|-------------|--------------|----------------------|---------|-------------|--------------|------------|--------|-----------|---------|------------|
| Змістовий модуль №1 | | | | | Змістовий модуль № 2 | | | | | Змістовий модуль № 3 | | | | | | | | |
| T1 | T2 | T3 | Колоквиум 1 | Контр. роб.1 | T4 | T5 | T6-T7 | Колоквиум 2 | Контр. роб.2 | T8-T10 | T11-T12 | Колоквиум 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 |

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 | A | відмінно | зараховано |
| 82-89 | B | добре | |
| 74-81 | C | | |
| 64-73 | D | | |
| 60-63 | E | задовільно | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | |
| 0-34 | F | незадовільно 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 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 на заліку обраховується як сума накопичених балів за кожен вид роботи.