**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП’ЮТЕРНИХ НАУК, ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА ФІЗИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ НАВЧАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | ЗАТВЕРДЖЕНОна засіданні кафедри ….…протокол від …. …. 2020 р. № … завідувач кафедри\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(доц. Тетяна ГОНЧАРЕНКО) |

**СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ**

**ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА. МЕХАНІКА**

Освітня програма Середня освіта (фізика) ступеня вищої освіти «бакалавр»

Спеціальність 014 Середня освіта (фізика)

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Херсон 2020

1. **Опис курсу**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва освітньої компоненти** | Загальна фізика. Механіка. |
| **Тип курсу** | Обов`язкова компонента  |
| **Рівень вищої освіти** | Перший (бакалаврський) рівень освіти |
| **Кількість кредитів/годин** | 9 кредитів / 270 годин |
| **Семестр** | 1 семестр |
| **Викладач** | Ірина Коробова (Iryna Korobova), доктор педагогічних наук, професор кафедри<https://orcid.org/0000-0003-2653-277X> |
| **Посилання на сайт** | <http://ksuonline.kspu.edu/course/view.php?id=2780> |
| **Контактний телефон, мессенджер** | (0552)326768<http://www.kspu.edu/About/Faculty/FPhysMathemInformatics/ChairPhysics.aspx> |
| **Email викладача:** | i\_korobova@i.ua  |
| **Графік консультацій** | Cереда, 15:00-16:00, ауд. 408 або за призначеним часом |
| **Методи викладання** | Лекційні заняття, практичні заняття, лабораторні заняття; самостійні роботи, тестові завдання, індивідуальні завдання |
| **Форма контролю** | Екзамен  |

**Анотація дисципліни:** Курс «Загальна фізика» є одним з фундаментальних та одночасно основних професійно-орієнтованих курсів при підготовці спеціалістів даної спеціальності. Він формує у студентів уявлення про фізику як одну з фундаментальних природничих наук, ознайомлює їх з історією фізичних відкриттів, з виникненням ідей, теорій, понять. Розділ загальної фізики «Механіка» є базовим, оскільки набуті при його вивченні компетентності використовуються під час вивчення усіх інших розділів фізики. Таким чином, курс «Загальна фізика. Механіка» створює базу як для вивчення теоретичних та спеціальних курсів, так і для вивчення методики навчання фізики.

**Мета та завдання дисципліни**: підготовка майбутніх учителів фізики до оволодіння професією учителя фізики, зокрема, оволодіння змістом теоретичної та практичної складових фізичної науки.

**Теоретичні завдання:** **–** засвоєння знань про фундаментальні фізичні закони і принципи, покладені в основу сучасної фізичної картини світу; найбільш важливих відкриттів у галузі фізики, які мали вирішальний вплив на розвиток техніки і технології; методи наукового пізнання світу;

**Практичні завдання курсу:** - *оволодіння уміннями*проводити спостереження, планувати і виконувати експеримент, висувати гіпотези і будувати моделі, застосовувати отримані знання з фізики для пояснення різноманітних фізичних явищ і властивостей речовин; практичного використання фізичних знань; оцінювати достовірність природничо-наукової інформації; *розвиток*пізнавальних інтересів, інтелектуальних і творчих здібностей у процесі придбання знань і вмінь з фізики з використанням різних джерел інформації та сучасних інформаційних технологій; *виховання*впевненості у можливості пізнання законів природи; використання досягнень фізики на благо розвитку людської цивілізації; необхідності співробітництва у процесі спільного виконання завдань, поважного ставлення до думки опонента при обговоренні проблем природничо-наукового змісту; готовності до морально-етичної оцінки використання наукових досягнень, почуття відповідальності за захист навколишнього середовища; *використання набутих знань і вмінь*для розв`язання практичних завдань повсякденного життя, забезпечення безпеки власної життя, раціонального природокористування і охорони навколишнього середовища.

1. **Програмні компетентності та результати навчання**

**Після успішного завершення дисципліни здобувач формуватиме наступні програмні компетентності та результати навчання:**

**Інтегральна компетентність** - бакалавр здатний розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та фізики і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в основній (базовій) середній школі.

**Загальні компетентності:**

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

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.

**Фахові компетентності:**

ФК1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики та методики навчання фізики при вирішенні професійних завдань.

ФК2. Володіння математичним апаратом фізики.

ФК3. Здатність формувати в учнів предметні компетентності.

ФК5. Здатність до організації і проведення освітнього процесу з фізики у закладах загальної середньої освіти.

ФК8. Здатність керувати дослідницькою діяльністю учнів з фізики на уроках і в позакласній роботі (навчальна практика, МАН та інші форми).

ФК12. Здатність характеризувати досягнення фізичної науки та її роль у житті суспільства.

ФК13. Розуміння та обґрунтування доцільності реалізації стратегії сталого розвитку людства і шляхи вирішення глобальних проблем.

ФК15. Здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами теорії і методів фізичних досліджень.

**Програмні результати навчання:**

***Знання:***

ПРЗ1. Демонструє знання та розуміння основ загальної та теоретичної фізики.

ПРЗ3. Знає й розуміє математичні методи фізики та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики.

ПРЗ7. Знає основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінету фізики.

***Уміння:***

ПРУ1. Аналізує фізичні явища і процеси з погляду фундаментальних фізичних теорій, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

ПРУ2. Володіє методикою проведення сучасного фізичного експерименту, здатний застосовувати всі його види у освітньому процесі з фізики.

ПРУ3. Розв’язує задачі різних рівнів складності шкільного курсу фізики.

ПРУ4. Користується математичним апаратом фізики, використання математичних та числових методів, які часто застосовуються у фізиці.

ПРУ7. Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних технологій.

ПРУ8. Самостійно вивчає нові питання фізики та методики навчання фізики за різноманітними інформаційними джерелами.

***Комунікація:***

ПРК1. Володіє основами професійної мовленнєвої культури при навчанні фізики в школі.

ПРК2. Пояснює фахівцям і не фахівцям стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення його глобальних проблем.

*Автономія і відповідальність:*

ПРА1. Усвідомлює соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності.

1. **Структура курсу**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кількість кредитів****/годин** | **Лекції (год.)** | **Практичні заняття****(год.)** | **Лабораторні заняття****(год.)** | **Самостійна робота** **(год.)** |
| 9 кредитів / 270 годин | 60 | 34 | 26 | 150 |

1. **Технічне й програмне забезпечення/обладнання**

Кабінет методики навчання фізики – ауд. 408; лабораторія механіки та молекулярної фізики – ауд. 417.

Програмне забезпечення:

<https://drive.google.com/drive/folders/12cDr0U0iB4uZ7XS-HmkZNfhWG2nHI4R6?usp=sharing>

<https://drive.google.com/file/d/1MXWQ2D-847qzzvaz6feOFu4NmNOFUudr/view?usp=sharing>

<https://drive.google.com/file/d/1RMOiq4WpBnC3ok5sl7oJSPhV4EjC6uEt/view?usp=sharing>

<https://drive.google.com/file/d/16VBXyU8v0CLsftHO4YBEZ7tyVaHGQGna/view?usp=sharing>

<http://ksuonline.kspu.edu/enrol/index.php?id=2779>

1. **Політика курсу**

Для успішного складання підсумкового контролю з дисципліни вимагається 100% відвідування очне або дистанційне відвідування всіх лекційних занять. Пропуск понад 25% занять без поважної причини буде оцінений як FX.

Високо цінується академічна доброчесність. До всіх студентів освітньої програми відбувається абсолютно рівне ставлення. Навіть окремий випадок порушення академічної доброчесності є серйозним проступком, який може призвести до несправедливого перерозподілу оцінок і, як наслідок, загального рейтингу студентів. Мінімальне покарання для студентів, яких спіймали на обмані чи плагіаті під час тесту чи підсумкового контролю, буде нульовим для цього завдання з послідовним зниженням підсумкової оцінки дисципліни принаймні на одну літеру. Будь ласка, поставтесь до цього питання серйозно та відповідально.

1. **Схема курсу**

**Змістовий модуль 1**. **Механіка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла (120 год.)**

**Тема 1.** Вступ. 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 2.** Кінематика матеріальної точки та поступального руху абсолютно твердого тіла. Задачі кінематики. Класичні уявлення про простір і час. Система відліку. Еталони довжини та часу. Матеріальна точка. Класифікайя механічних рухів матеріальної точки. Способи вивчення руху матеріальної точки: природний, векторний, координатний. Швидкість і прискорення точки при різних способах вивчення руху. Відносність руху. Радіус-вектор, вектори переміщення, швидкості, прискорення. Кінематичні рівняння. Принцип незалежності рухів. Додавання швидкостей та прискорень. Рух точки по колу. Кутова швидкість і прискорення. Лінійні і кутові величини, їх зв`язок. Рівніння рівномірного і нерівномірного рухів точки по колу. Коливальний рух. Гармонійні коливання. Кінематичні характеристики коливального руху. Зв’язок коливального та обертального рухів. Векторні діаграми. Додавання коливань. Биття. Фігури Ліссажу.

**Тема 3.** Динаміка матеріальної точки. Завдання динаміки. Перший закон Ньютона, його наслідки. Інерціальні системи відліку. Механічна сила. Сили в природі. Фундаментальні взаємодії. Другий закон динаміки. Маса і її вимірювання. Адитивність та закон збереження маси. Третій закон динаміки. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Рух тіла зі змінною масою. Рівняння Мещерського та Ціолковського. Реактивний рух. Перетворення Галілея і їх наслідки. Принцип відносності Галілея. Межі застосування механіки Ньютона. Момент імпульсу матеріальної точки, момент сили, момент інерції. Закон про зміну моменту імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу матеріальної точки. Робота, потужність, енергія. Потенціальні і непотенціальні сили. Зв`язок сили з потенціальною енергією. Збереження повної енергії матеріальної точки в полі потенціальних сил. Застосування законів збереження до пружного та непружного ударів.

**Тема 4.** Динаміка системи матеріальних точок. Системи матеріальних точок. Зовнішні і внутрішні сили. Замкнута система. Рух системи матеріальних точок. Центр мас, його координати. Рух центра мас.Закон збереження імпульсу і його наслідки. Енергія системи матеріальних точок. Консервативні та неконсервативні сили. Закон збереження механічної енергії в консервативній системі. Момент імпульсу системи матеріальних точок, закон збереження моменту імпульсу замкнутої системи матеріальних точок. Зв`язок законів збереження з симетрією простору і часу. Роль законів збереження у фізиці.

**Тема 5**. Механіка твердого тіла. Тверде тіло як система матеріальних точок. Абсолютно тверде тіло (АТТ), поступальний і обертальний рух абсолютно твердого тіла. Поняття про миттєві осі обертання. Ступені вільності і зв`язки. Обертання АТТ 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 тяжіння.

**Тема 6.** Всесвітнє тяжіння. Рух планет, закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала та її вимірювання. Важка та інертна маси, їх еквівалентність. Поле тяжіння. Напруженість і потенціал поля тяжіння. Теорема Остроградського – Гаусса. Застосування законів збереження енергії і моменту імпульсу до руху тіл в центральному гравітаційому полі. Космічні швидкості.

**Змістовий модуль 2**. **Механіка рідин і газів. Коливання і хвилі (132 год.)**

**Тема 7.** Сили тертя і сили пружності. Сили тертя. В’язке тертя. Рух тіла у в’язкому середовищі. Формула Стокса. Сухе тертя. Тертя спокою, ковзання та кочення. Значення сил тертя в природі і техніці. Пружні властивості твердих тіл. Види пружних деформацій. Закон Гука. Модулі пружності, коефіцієнт Пуассона. Пружність і пластичність. Енергія і густина енергії пружної деформації.

**Тема 8.** Рух в неінерціальних сиситемах відліку (НІСВ). Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Сили інерції у рухомих поступально НІСВ та в НІСВ, що рівномірно обертаються. Відцентрова сила інерції. Сила Коріоліса. сила. Прояв сил інерції на Землі. Маятник Фуко.

**Тема 9.** Механіка рідин і газів. Задачі гідроаеромеханіки. Тиск у рідинах та газах. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Умови плавання тіл. Ідеальна рідина. Стаціонарний рух рідини. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. Формула Торічеллі. Реакція рідини, що витікає. Рух в’язкої рідини. Формула Пуазейля. Ламінарна та турбулентна течії. Число Рейнольдса. Рух тіл у рідинах та газах; сила лобового опору. Підйомна сила крила літака.

**Тема 10.** Елементи релятивістської механіки (СТВ). Обмеження класичної механіки Ньютона. Постулати Ейнштейна. Система відліку в СТВ. Відносність одночасності. Перетворення Лоренца. Відносність довжин і інтервалів часу. Єдність простору і часу. Релятивістський закон додавання швидкостей. Релятивістський імпульс і ІІ закон Ньютона. Взаємозв’язок маси та енергії. Закони збереження в СТВ.

**Тема 11.** Коливальний рух. 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 коливальної системи при наявності опору. Затухаючі коливання. Коефіцієнт затухання. Логарифмічний декремент, добротність, їх зв’язок з параметрами коливальної системи. Вимушені коливання. Диференційне рівняння вимушених коливань, його розв’язування. Резонанс. Поняття про лінійні та нелінійні коливальні системи. Автоколивання. Поняття про коливання в зв’язаних системах.

**Тема 12.** Механічні хвилі.Поширення коливань в однорідному пружному середовищі. Поздовжні і поперечні хвилі. Фазова швидкість. Рівняння біжучої плоскої хвилі. Зміщення, швидкість і відносна деформація у біжучій плоскій хвилі. Енергія та потік енергії хвилі. Вектор Умова. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Зміщення, швидкість і відносна деформація у стоячій хвилі. Енергетичні співвідношення в стоячій хвилі.

**Тема 13.** Елементи акустики. Природа звуку. Джерела і приймачі звуку. Об’єктивні і суб’єктивні характеристики звуку. Швидкість звуку. Ефект Доплера в акустиці. Ультразвук та його застосування. Поняття про інфразвук.

**9. Система оцінювання та вимоги: форма (метод) контрольного заходу та вимоги до оцінювання програмних результатів навчання**

Максимальна кількість балів – 100.

Оцінювання екзамена - від 1 до 40 балів.

В семестрі 2 змістових модуля. Оцінювання кожного модуля - до 30 балів: атестаційний контроль за 1-й модуль – від 1 до 15 балів; атестаційний контроль за 2-й модуль – від 1 до 15 балів.

Під час атестаційного контролю враховуються такі складові: конспект лекцій – 1 бал за 1 лекцію; колоквіум – до 5 балів; самостійна робота на практичних заняттях – до 5 балів; захист лабораторних робіт – від 1 до 3 балів за 1 роботу.

**10. Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)**

**ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Бушок Г.Ф., Півень Г.Ф. Курс фізики / Г.Ф.Бушок, Г.Ф.Півень. - Ч.І. – К.: Вища школа, 1981. – 408 с.

2. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка / В.П.Дущенко, І.М.Кучерук. – К.: Вища школа, 1987. – 431 с.

3. Дущенко В.Г., Барановський В.М. Фізичний практикум /В.Г.Дущенко, В.М.Барановський. - Ч.І. – К.: Вища школа, 1984. – 315 с.

4. Барановський В.М. Загальна фізика: Лабораторний практикум: Навчальний посібник / В.М. Барановський. – К.: Вища школа, 1992. – 509 с.

5. Загальний курс фізики: зб.задач / [І.П.Гаркуша, І.Т.Горбачук, В.П.Курінний та ін.]; За заг.ред. І.П.Гаркуші. – К.: Техніка, 2004. – 560 с.

6. Івашина Ю.К., Міма Л.С., Павлова Е.О. Методичні вказівки до розв’язування задач з кінематики: методичні рекомендації / Ю.К.Івашина, Л.С.Міма, Е.О.Павлова. – Херсон: Айлант, 2000. – 20 с.

7. Івашина Ю.К., Міма Л.С., Павлова Е.О. Методичні вказівки до розв’язування задач з динаміки: методичні рекомендації / Ю.К.Івашина, Л.С.Міма, Е.О.Павлова. – Херсон: Айлант, 2000. – 24 с.

8. Бабенко М.О. Лабораторний практикум з механіки: Навчальний посібник для студентів напрямів підготовки: Фізика\*, Математика\* денної, заочної та екстернатної форм навчання / М.О.Бабенко, І.В.Коробова. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2010. – 112 с.

9. Бабенко М. О. Лабораторні роботи з механіки: для студентів напрямів підготовки «Фізика\*», «Математика\*» денної, заочної та екстернатної форм навчання / М. О. Бабенко, І. В. Коробова. – Херсон : Грінь Д. С., 2012. – 84 с.

**ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА**

1. Савельев И.В. Курс общей физики /І.В.Савельев. Т.1. – М.: Наука, 1987. – 432 с.

2. Александров Н.В., Яшкин А.Я. Курс общей физики. Механика / Н.В.Александров, А.Я.Яшкин. – М.: Просвещение, 1978. – 416 с.

3. Архангельский М.М. Курс физики. Механика / М.М.Архангельский. – М.: Просвещение, 1975. – 424 с.

4. Хайкин С.Э. Физические основы механики / С.Э.Хайкин. – М.: Наука, 1971. – 752 с.

5. Сборник задач по курсу общей физики /Под ред. М.С. Цедрика. – М.: Просвещение, 1989. – 271 с.

6. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике / А.Г.Чертов, А.А.Воробьев. – М.: Высшая школа, 1981. – 496 с.

7. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С.Волькенштейн. – М.: Наука, 1985. – 384 с.

**ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. Коваленко В.Ф. Загальна фізика в прикладах, запитаннях і відповідях. Механіка [Електронний ресурс]. - <http://rex.knu.ua/wp/wp-content/uploads/2017/10/Kovalenko_Mechanics.pdf>

2. Немченко K.E., Дудінова O.B Фізика: Практичний довідник К.Е.Немченко, О.В.Дудінова [Електронний ресурс]. - <https://zno200points.at.ua/_ld/0/10_pd_fizika_zno_d.pdf>

3. Фізика школярам та студентам. Механіка [Електронний ресурс] - <http://physic.cx.ua/mexanika/>

4. Фізика за 5 минут. Механика [Електронний ресурс] - <https://www.youtube.com/watch?v=6FRonW4oSao>