

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра фізики

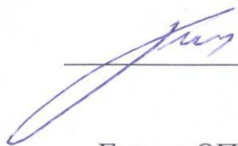
“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ лісового і садово-
паркового господарства
проф. Роман ВАСИЛИШИН


“03” 06 2024 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри фізики
Протокол № 5 від 07 травня 2024 р.
Завідувач кафедри


Володимир БОЙКО

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Деревообробні та меблеві
технології» Першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти за спеціальністю 187
«Деревообробні та меблеві технології»


Олександра ГОРБАЧОВА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКА

Галузь знань 18 Виробництво та технології

Спеціальність 187 (Деревообробні та меблеві технології).

Освітньо-професійна програма «Деревообробні та меблеві технології» Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 187 «Деревообробні та меблеві технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології». Кваліфікація: Бакалавр з деревообробних та меблевих технологій.

ННІ лісового і садово-паркового господарства

Розробник: доцент, канд. фіз. мат. наук, доцент Ільїн Петро Петрович

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни

«ФІЗИКА»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	187 (Деревообробні та меблеві технології)	
Освітня програма	Освітньо-професійна програма «Деревообробні та меблеві технології» Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 187 Деревообробні та меблеві технології галузі знань 18 Виробництво та технології.	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>Обов'язкова</i>	
Загальна кількість годин	<i>240</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>8</i>	
Кількість змістових модулів	<i>4</i>	
Курсовий проект (робота)	<i>–</i>	
Форма контролю	<i>залік, екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	1	
Семестр	1, 2	
Лекційні заняття	30 год., Всього - 75 год.	45 год.
Лабораторні заняття	30 год., Всього - 60 год.	30 год.
Самостійна робота	60 год., Всього - 105 год.	45 год.
Індивідуальні завдання		На міжсесійний період - по варіантам
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год. (по семестрах)	5 год.

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної:

Для денної форми навчання - **135 год. до 105 год.**

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Дисципліна „Фізика” є однією з основних у теоретичній підготовці бакалаврів спеціальності 187 «Деревообробні та меблеві технології», без якої неможливе повноцінне вивчення дисциплін циклу професійної та практичної підготовки таких фахівців.

Метою вивчення дисципліни “Фізика” є фундаментальна підготовка майбутнього фахівця. Особлива роль фізики визначається, перш за все, самим предметом вивчення, в якому розкривається зміст матерії і форм її руху, простору і часу як форм існування матерії, взаємозв'язку і взаємоперетворюваності видів матерії і рухів, єдності матеріального світу. Крім того, фізика є вершиною інтелектуальної діяльності людства. В цьому полягає важливе методологічне і світоглядне значення вивчення фізики. На основі вивчення класичної і квантової фізики, засвоєння фізичних теорій, фундаментальних понять і означень фізичних величин, змісту моделей, законів, принципів, формується цілісна сучасна фізична картина світу.

Завдання навчальної дисципліни “Фізика” є такими:

Створення у студентів достатньо широкої підготовки в галузі фізики, володіння фундаментальними поняттями та теоріями класичної та сучасної фізики, що забезпечує їм ефективне опанування спеціальних предметів й подальшу можливість використання фізичних принципів. Сюди відносяться також навчання студентів методам та навичкам розв'язання конкретних задач та ознайомлення їх із вимірювальною апаратурою.

Формування у студентів наукового світогляду та сучасного фізичного мислення. Це завдання є частиною гуманітарної підготовки майбутнього спеціаліста, оскільки більшість питань історії науки та філософії можна продемонструвати під час викладання курсу фізики.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі деревообробних та меблевих технологій.

загальні компетентності (ЗК): ЗК05. Здатність працювати в команді.

ЗК06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК): СК01. Здатність використовувати знання з фундаментальних та інженерно-технічних наук для розв'язання складних практичних задач в деревообробних та меблевих виробництвах.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН01. Концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері деревообробних та меблевих технологій.

ПРН05. Знати і розуміти математичні, природничі, технічні і соціально-економічні науки на рівні, достатньому для розв'язання спеціалізованих складних задач деревообробних та меблевих виробництв.

- 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:**
- повного терміну денної форми здобуття вищої освіти;

Змістовий модуль 1. МЕХАНІКА.

Лекційне заняття 1

ТЕМА 1

Вступ. Кінематика матеріальної точки.

Предмет фізики. Матерія і рух. Форми руху матерії. Метод фізичних досліджень. Зв'язок фізики з технікою. Математичний апарат як засіб дослідження.

Механічний рух. Системи відліку. Матеріальна точка, траєкторія, переміщення та шлях. Швидкість миттєва та середня. Прискорення. Тангенціальне і нормальне прискорення.

Лекційне заняття 2.

ТЕМА 1

Вступ. Кінематика матеріальної точки.

Рівняння рівномірного та рівноприскореного руху. Проекції векторних величин на координатні осі. Рух матеріальної точки по колу. Основні характеристики обертального руху: кутові швидкість та прискорення, частота та період обертання. Зв'язок між лінійними і кутовими характеристиками руху.

Лекційне заняття 3.

ТЕМА 2.

Динаміка матеріальної точки.

Основна задача динаміки. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Маса тіла, сила. Другий та третій закони Ньютона. Принцип відносності Галілея. Перетворення Галілея.

Лекційне заняття 4.

ТЕМА 2.

Динаміка матеріальної точки.

Імпульс. Закон збереження імпульсу системи матеріальних точок. Реактивний рух. Центр мас механічної системи та закон його руху. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції.

Лекційне заняття 5.

ТЕМА 3. Робота та енергія.

Робота сили. Потужність. Консервативні та неконсервативні сили. Кінетична енергія. Потенціальна енергія. Повна механічна енергія системи тіл. Закон збереження повної механічної енергії

Лекційне заняття 6.

ТЕМА 3. Робота та енергія.

Сили в механіці. Закон всесвітнього тяжіння. Робота і потенціальна енергія в полі тяжіння. Сила пружності, закон Гука. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла. Сили тертя. Робота сили тертя.

Лекційне заняття 7.

ТЕМА 4.

Динаміка обертального руху.

Поступальний та обертальний рух тіла. Момент інерції матеріальної точки і твердого тіла. Теорема Штейнера. Момент інерції тіл симетричної форми. Кінетична енергія тіла, що обертається навколо нерухомої осі.

Лекційне заняття 8.

ТЕМА 4.

Динаміка обертального руху.

Момент сили. Момент імпульсу частинки і механічної системи. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла навколо нерухомої осі. Закон збереження моменту імпульсу. Гіроскопи.

Змістовий модуль 2. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА.

Лекційне заняття 9.

ТЕМА 5.

Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів.

Молекулярно-кінетичний та термодинамічний методи дослідження макроскопічних явищ. Тепловий рух та взаємодія молекул. Параметри стану системи. Ідеальний газ як модель реальних газів. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси в ідеальному газі.

Лекційне заняття 10.

ТЕМА 5.

Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів.

Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Середня кінетична енергія поступального руху молекули та її зв'язок з температурою. Число ступенів свободи і середня кінетична енергія багатоатомної молекули. Розподіл молекул газу за швидкостями. Розподіл Максвелла. Графік розподілу Максвелла. Найбільш імовірна, середня арифметична і середня квадратична швидкості молекул. Ідеальний газ в полі сил тяжіння. Барометрична формула.

Лекційне заняття 11.

ТЕМА 6.

Основи термодинаміки.

Метод термодинаміки. Внутрішня енергія ідеального газу. Робота газу при зміні об'єму. Перший закон термодинаміки. Теплоємність. Теплоємність ідеального газу при постійному об'ємі та при постійному тиску. Рівняння Майера.

Лекційне заняття 12.

ТЕМА 6.

Основи термодинаміки.

Робота та зміна внутрішньої енергії при ізопроеесах в ідеальному газі. Адіабатичний процес. Колові процеси. Другий закон термодинаміки. Статистичний зміст другого закону термодинаміки. Принцип дії теплових двигунів. Цикл Карно. Коефіцієнт корисної дії ідеального двигуна, що працює за циклом Карно.

Лекційне заняття 13.

ТЕМА 7

Властивості реальних газів

Сили взаємодії між частинками в реальних газах, їх залежність від відстані між частинками. Рівняння Ван-дер-Ваальса для стану реального газу. Ізотерми Ван-дер-Ваальса. Стабільні та метастабільні стани. Насичена пара. Перегріта пара. Критична температура.

Лекційне заняття 14.

ТЕМА 8

Пароутворення і конденсація

Сублімація, випаровування, кипіння, конденсація. Питома теплота пароутворення. Насичена і ненасичена пара. Абсолютна і відносна вологість, парціальний тиск. Відносна вологість повітря, точка роси. Кипіння.

Лекційне заняття 15.

ТЕМА 9

Поверхневі явища

Сили поверхневого натягу. Коефіцієнт поверхневого натягу. Явища на межі розділу рідини і твердого тіла: меніск, змочування, незмочування. Тиск під викривленою поверхнею рідини, формула Лапласа. Капіляри, капілярні явища, висота підйому рідини в капілярі.

За 1 семестр 30 годин лекцій

2 СЕМЕСТР

Змістовий модуль 3. ЕЛЕКТРОСТАТИКА І ПОСТІЙНИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ. МАГНЕТИЗМ.

Лекційне заняття 16.

ТЕМА 10.

Електростатика.

Основні властивості електричних зарядів, елементарний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електростатичне поле. Напруженість електричного поля. Силкові лінії поля. Напруженість поля точкового заряду. Принцип суперпозиції електричних полів. Напруженості електричного поля заряджених тіл.

Лекційне заняття 17.

ТЕМА 10.

Електростатика.

Робота сил електричного поля при переміщенні зарядів. Циркуляція вектору напруженості. Потенціал електростатичного поля та його використання для обчислення роботи. Потенціал поля точкового заряду. Зв'язок між напруженістю поля і потенціалом. Еквіпотенціальні лінії та поверхні.

Лекційне заняття 18.

ТЕМА 11.

Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Електроємність. Конденсатори.

Провідник в електростатичному полі. Явище електростатичної індукції. Розподіл зарядів у провіднику. Поверхнева густина заряду. Електростатичний захист.

Поляризація діелектриків в електростатичному полі. Полярні та неполярні діелектрики. Поляризаційні заряди. Діелектрична проникність речовини.

Електроємність провідника. Конденсатори. Паралельне та послідовне з'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого провідника, конденсатора. Енергія електростатичного поля. Об'ємна густина енергії.

Лекційне заняття 19.

ТЕМА 12.

Постійний електричний струм.

Електричний струм та його характеристики. Умова існування електричного струму, сторонні сили. Електрорушійна сила. Джерела струму. Напряга на неоднорідній та однорідній ділянках кола.

Закон Ома для однорідної ділянки кола та для повного кола. Електричний опір. Залежність опору від температури. Закон Ома у локальній формі.

Робота і потужність струму. Теплова дія електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.

Лекційне заняття 20.

ТЕМА 13.

Основні властивості магнітного поля.

Основні властивості магнітного поля. Вектори магнітної індукції та напруженості магнітного поля. Лінії магнітної індукції. Вихровий характер магнітного поля. Дія магнітного поля на провідник зі струмом, закон Ампера. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному полі.

Лекційне заняття 21.

ТЕМА 14

Магнітне поле постійного електричного струму.

Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування для розрахунку полів прямолінійного і кільцевого струмів. Закон повного струму. Магнітне поле тороїда і соленоїда. Магнітний потік. Теорема Остроградського-Гауса для магнітного поля. Робота при переміщенні провідника зі струмом у магнітному полі.

Лекційне заняття 22.

ТЕМА 15.

Явище електромагнітної індукції.

Робота магнітного поля при переміщенні провідника з електричним струмом. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея для електромагнітної індукції. Правило Ленца. Механізми виникнення індукційних струмів. Вихрове електричне поле. Вихрові струми. Скін-ефект. Використання явища електромагнітної індукції.

Лекційне заняття 23.

ТЕМА 15.

Явище електромагнітної індукції.

Явище самоіндукції. Індуктивність провідника, її фізичний зміст. Індуктивність соленоїда. Е. р .с. самоіндукції. Явище взаємної індукції. Енергія магнітного поля струму. Енергія і густина енергії магнітного поля. Магнітні властивості речовини. Поняття про рівняння Максвелла.

Лекційне заняття 24.

Тема 16.

Змінний квазістаціонарний струм.

Отримання квазістаціонарної електрорушійної сили. Діючі значення сили струму та напруги. Середнє значення сили змінного струму. Метод векторних діаграм. Резистор, індуктивність та ємність у колі змінного струму.

Лекційне заняття 25.

Тема 16.

Змінний квазістаціонарний струм.

Закон Ома для змінного струму. Резонанс струмів. Резонанс напруг. Робота і потужність змінного струму. Коефіцієнт потужності змінного струму. Передавання електричної енергії. Трансформатори.

Змістовий модуль 4. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. ОПТИКА І КВАНТОВА ФІЗИКА.

Лекційне заняття 26.

Тема 17.

Гармонічні коливання.

Єдиний підхід до коливань різної фізичної природи. Характеристики гармонічних коливань. Диференціальне рівняння гармонічних коливань. Власні коливання пружинного, фізичного і математичного маятників.

Лекційне заняття 27.

Тема 17.

Гармонічні коливання.

Гармонічні коливання в електричному коливальному контурі, виведення формули Томсона. Динаміка механічних гармонічних коливань: залежність від часу: координати, швидкості, прискорення, сили, кінетичної, потенціальної та повної енергії матеріальної точки.

Лекційне заняття 28.

Тема 18.

Додавання гармонічних коливань.

Додавання двох гармонічних коливань одного напрямку однакової частоти. Додавання взаємно перпендикулярних гармонічних коливань. Залежність результуючих коливань від фази та частоти коливань, що додаються. Фігури Ліссажу.

Лекційне заняття 29.

Тема 19.

Загасаючі та вимушені коливання.

Вільні загасаючі коливання. Диференціальне рівняння механічних загасаючих коливань, його розв'язання та розв'язок для випадку малого згасання. Коефіцієнти опору та згасання. Залежність амплітуди згасаючих коливань від часу. Логарифмічний декремент згасання. Вимушені коливання. Диференціальне рівняння вимушених коливань, його розв'язок. Залежність амплітуди вимушених коливань від частоти. Явище резонансу. Автоколивання.

Лекційне заняття 30

Тема 20.

Хвилі.

Механізми утворення хвиль. Поздовжні і поперечні хвилі. Швидкість хвилі і довжина хвилі. Хвильове число. Фронт хвилі, хвильова поверхня. Рівняння плоскої гармонічної хвилі.

Енергія хвильового руху пружних хвиль, потік енергії, інтенсивність. Звук, ультразвук та його застосування. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Пучності та вузли стоячих хвиль.

Лекційне заняття 31.

Тема 20.

Хвилі.

Електромагнітні хвилі як поширення коливань електричного та магнітного полів. Поперечність електромагнітних хвиль, зв'язок між силовими характеристиками електричного і магнітного полів, швидкість поширення, показник заломлення. Явище дисперсії. Енергія електромагнітної хвилі, потік енергії. Шкала електромагнітних хвиль.

Видиме світло. Відбивання і заломлення світла на плоскій межі поділу середовищ. Явище повного внутрішнього відбивання. Світловоди.

Лекційне заняття 32.

Тема 21.

Поляризація світла.

Природне і поляризоване світло. Поляризація хвиль. Поляризація світла. Закон Малюса. Подвійне променезаломлення. Дихроїзм. Поляризація при відбиванні від межі двох діелектриків. Явище обертання площини поляризації. Застосування явища поляризації світла.

Лекційне заняття 33.

Тема 22.

Інтерференція і дифракція світла.

Принцип суперпозиції хвиль. Інтерференція світлових хвиль. Когерентні хвилі. Методи одержання когерентних світлових хвиль, інтерференційні схеми. Умови виникнення інтерференційних максимумів і мінімумів. Застосування явища інтерференції. Просвітлення оптики.

Дифракція хвиль. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційна решітка. Дифракція Фраунгофера на дифракційній решітці, її використання. Дифракційні явища. Дисперсія світла. Спектри. Поглинання світла, закон Бугера-Ламберта.

Лекційне заняття 34.

Тема 23.

Теплове випромінювання.

Теплове випромінювання, його характеристики. Випромінювальна та поглинальна властивості тіл. Абсолютно чорне тіло. Модель абсолютно чорного тіла. Закон Кірхгофа. Випромінювальна здатність абсолютно чорного тіла. Закон Віна. Закон Стефана-Больцмана. Використання теплового випромінювання. Квантова гіпотеза та формула Планка.

Лекційне заняття 35.

Тема 24.

Фотоелектричний ефект. Фотони.

Явище фотоелектричного ефекту. Закони фотоелектричного ефекту. Теорія та рівняння Ейнштейна для фотоелектричного ефекту. Пояснення законів фотоелектричного ефекту теорією Ейнштейна. Використання явища фотоелектричного ефекту, зокрема у «зеленій» енергетиці.

Фотони. Енергія, маса, імпульс, фотонів. Властивості фотонів. Корпускулярно-хвильовий дуалізм фотонів. Тиск світла. Гіпотеза де Бройля щодо хвильових властивостей мікрочастинок. Формула де Бройля. Дифракція мікрочастинок. Співвідношення невизначеностей.

Лекційне заняття 36.

Тема 25.

Фізика атома.

Досліди Резерфорда по розсіюванню альфа-частинок. Модель атома Резерфорда. Випромінювання атому водню. Серіальна формула Бальмера. Постулати Бора. Теорія Бора для атома гідрогену: радіуси орбіт, енергії станів, частоти випромінювання і поглинання.

Лекційне заняття 37.

Тема 26.

Фізика атомного ядра.

Склад та розміри ядра атома. Нуклони. Заряд, розміри та маса атомного ядра. Масове та зарядове число. Ізотопи. Основні властивості ядерних сил. Дефект маси і енергія зв'язку ядра. Явище радіоактивності. Види радіоактивного випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Період піврозпаду. Активність препарату.

Лекційне заняття 38 (1 година).

Тема 26.

Фізика атомного ядра.

Правила зміщення і радіоактивні сім'ї. Основні характеристики альфа-, бета-розпадів та гамма-випромінювання. Фізичні основи ядерної енергетики. Реакції поділу важких ядер. Реакції ядерного синтезу.

За 2 семестр – 45 годин лекційних.

Всього – $30+45=75$ годин лекційних.

Тема 15. Явище електромагнітної індукції.	20	14	4		4		5						
Тема 16. Змінний квазі-стаціонарний струм.	21-22	8	4				3						
Разом за модулем 3		58	20		16		22						
Змістовий модуль 4. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. ОПТИКА І КВАНТОВА ФІЗИКА.													
Тема 17. Гармонічні коливання.	22-23	10	4		2		4						
Тема 18. Додавання гармонічних коливань.	24	5	2				2						
Тема 19. Загасаючі та вимушені коливання.	24	8	2		2		2						
Тема 20. Хвилі. Геометрична оптика.	25-26	10	4		2		3						
Тема 21 Поляризація світла.	26	8	2		2		2						
Тема 22 Інтерференція і дифракція світла.	27	10	2		4		2						
Тема 23. Теплове випромінення.	27	4	2				2						
Тема 24. Фотоелектричний ефект. Фотони.	28	4	2				2						
Тема 25. Фізика атома	29	11	2				2						
Тема 26. Фізика атомного ядра.	29-30	7	3		2		2						
Разом за модулем 4		62	25		14		23						
Разом за 2 семестр		120	45		30		45						
Усього годин		240	75		60		105						

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1 семестр		
1	Вступ до лабораторних робіт.	2
2	Теорія похибок.	2
3	Лабораторна робота «Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника».	2
4	Лабораторна робота «Визначення коефіцієнту внутрішнього тертя рідини методом Стокса».	2
5	Лабораторна робота «Вивчення законів обертального руху на хрестоподібному маятнику Обербека».	2
6	Лабораторна робота «Визначення моменту інерції тіла методом крутильних коливань».	2
7	Лабораторна робота «Визначення модуля Юнга».	2
8	Контрольна робота з модулю 1	2
9	Лаб. роб. «Визначення відношення питомих теплоємностей C_p/C_v газу	2

	методом адіабатичного розширення (метод Клемана-Дезорма)».	
10	Лабораторна робота «Визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини».	2
11	Колоквіум з лабораторних робіт.	2
12	Лабораторна робота «Дослідження електростатичного поля»	2
13	Лабораторна робота «Визначення електрорушійної сили джерела струму методом компенсації»	2
14	Контрольна робота з модулю 2	2
15	Заключне заняття	2
За 1 семестр лабораторних робіт 30 год.		
2 семестр		
1	Вступ. Електровимірювальні прилади.	2
2	Лабораторна робота «Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона».	2
3	Лабораторна робота «Визначення горизонтальної складової індукції магнітного поля Землі».	2
4	Лабораторна робота «Вимірювання циркуляції вектора напруженості магнітного поля соленоїда».	2
5	Лабораторна робота «Вивчення магнітного поля тонкої котушки».	2
6	Лабораторна робота «Визначення логарифмічного декременту згасання коливань фізичного маятника».	2
7	Колоквіум з лабораторних робіт	2
8	Контрольна робота модуль 3	2
9	Лабораторна робота «Визначення показника заломлення за допомогою мікроскопа».	2
10	Лабораторна робота «Визначення довжини світлової хвилі за допомогою кілець Ньютонів».	2
11	Лабораторна робота «Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки».	2
12	Лабораторна робота «Перевірка закону Малюса»	2
13	Лабораторна робота «Вимірювання активності радіонукліда».	2
14	Колоквіум з лабораторних робіт	2
15	Контрольна робота модуль 4	2
За 2 семестр лабораторних робіт 30 год.		

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1 семестр		
1	Опрацювання лекційного матеріалу	15
2	Підготовка до лабораторних занять	14
3	Підготовка до контрольних робіт (тестування)	32
2 семестр		
4	Опрацювання лекційного матеріалу	20
5	Підготовка до лабораторних занять	13
6	Підготовка до контрольних робіт (тестування)	10
7	Самостійна робота – відповіді на три питання типу «есе - екзаменаційне питання» за темами Модуля 3	2

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- захист лабораторних робіт;

6. Методи навчання

- словесний метод (лекція);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування);
- самостійна робота (виконання завдань);

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт;

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення. Лекційні матеріали, інструкції до лабораторних робіт та завдання для самостійної роботи є на електронних носіях і в електронному навчальному курсі «Фізика (ДМТ)», на який зараховуються студенти цієї спеціальності (<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3754>).

Ця інформація також може бути розміщена на сайті кафедри.

Підручники, навчальні посібники, методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти є у достатній кількості в бібліотеці НУБіП України.

10 Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Бойко В.В., Булах Г.І., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П., Сукач Г.О. Фізика : навчальний посібник для вищ. навч. закл. Ч. 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика / за ред. В. В. Бойка. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2011. 336 с.
2. Бойко В.В., Булах Г.І., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П.; Сукач Г.О. Фізика: навчальний посібник для вищ. навч. закл. Ч. II. Електромагнетизм. Електромагнітні коливання та хвилі. Оптика. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра / за ред. В. В. Бойка. Київ : ВЦ "АЗБУКА", 2012. 319 с.
3. Бойко В.В., Булах Г.І.; Гуменюк Я.О., Ільїн П.П. Фізика: підручник для вищ. навч. закл. Київ: "Ліра-К", 2016, 2019. 468 с.
4. Бойко В.В., Сукач Г.О., Кідалов В.В. Фізика: підручник для вищ. навч. закл. Київ : Профі, 2013, 2014, 2015, 2017. 572 с.

Допоміжні

1. Воловик П.М. Фізика для університетів, повний курс в одному томі. Київ; Ірпінь: Перун, 2005. 864 с.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Київ: Техніка, 2006. 532 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2. Електрика і магнетизм. К. : Техніка, 2006. 452 с.
4. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.3. Оптика. Квантова фізика. К. : Техніка, 2006. 518 с.
5. Практикум з фізики : навчальний посібник для вищих навчальних закладів / В. В. Бойко [та ін.] ; Київ. : НУБіП України, 2017. 645 с.
6. Фізика. Модулі 1,2,3. 1. Механіка. 2. Молекулярна фізика та термодинаміка. 3. Електрика: методичний посібник для студентів технічних спеціальностей / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Уклад. В. В. Бойко [та ін.]. К. : НУБіП України, 2014. 167 с.
7. Фізика: методичний посібник. Модулі 4, 5, 6. 4. Електромагнетизм. Електромагнітні коливання та хвилі. 5. Оптика. 6. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Уклад. В. В. Бойко [та ін.]. К. : НУБіП України, 2014. 163 с.

Інтернет - джерела

1. Канал Youtube «КАФЕДРА ФІЗИКИ НУБіП УКРАЇНИ»
<https://www.youtube.com/channel/UCUQ-x3dx5Lw2SL6w9a6DNDg>.
Дата звернення: 10.04.2024.
2. Механіка. Основні поняття.
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=hyEul6F8baw>
Дата звернення: 10.04.2024
3. Молекулярна фізика. Початок термодинаміки.
URL: https://www.youtube.com/watch?v=fo2HE2tu_3I
Дата звернення: 10.04.2024
4. Електростатика. Електроємність. Конденсатори.
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=37E2Gc73HaA>
Дата звернення: 10.04.2024
5. Магнетизм. Основи. Електрична і магнітна взаємодії. Індукція магнітного поля.
URL: https://www.youtube.com/watch?v=_jReBOzCFLI
Дата звернення: 10.04.2024
6. Оптика. Основні положення.
URL: https://www.youtube.com/watch?v=v64Vq_k-уНо
дата звернення: 10.04.2024
7. Портал: Фізика – Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Портал:Фізика>
дата звернення: 10.04.2024