

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

Факультет фізико-технічний

Кафедра матеріалознавства і новітніх технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Коливання і хвилі

Освітня програма бакалавр

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № __ від “_” ____ 2019 р.

м. Івано-Франківськ - 2019

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Коливання і хвилі
Викладач (-і)	доктор фізико-математичних наук, професор Будзуляк Іван Михайлович
Контактний телефон викладача	Роб. 0342596185, Моб. 0973704165
Е-mail викладача	ivan-budzulyak@ukr.net
Формат дисципліни	Лекції, практичні заняття, консультації, самостійна робота
Обсяг дисципліни	90 годин (3 кредити)
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	щотижня
2. Анотація до курсу	
<p>Курс «Коливання і хвилі» створена для студентів за напрямом підготовки 6.040204 «Прикладна фізика» бакалавр. Курс розроблено таким чином, щоб забезпечити засвоєння студентами знань про фізичні основи, на яких ґрунтуються коливні процеси та процеси утворення, поширення і відбивання хвиль різної природи. Сформувані у студентів сучасні уявлення про хвильові властивості матерії, їх універсальність. Ознайомити їх з конкретними методами встановлення кількісних співвідношень між параметрами, що характеризують коливну систему.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета: Забезпечити засвоєння студентами знань про фізичні основи, на яких ґрунтуються коливні процеси та процеси утворення, поширення і відбивання хвиль різної природи. Сформувані у студентів сучасні уявлення про хвильові властивості матерії, їх універсальність. Ознайомити їх з конкретними методами встановлення кількісних співвідношень між параметрами, що характеризують коливну систему.</p> <p>Завдання: навчити студента знаходити загальні і частинні розв'язки диференціальних рівнянь, що описують коливні процеси, використовувати методи векторних діаграм для додавання гармонічних коливань та розклад в ряд Фур'є для аналізу складних коливних процесів; оцінювати перетворення енергії при коливних процесах.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: Основні рівняння гармонічних та негармонічних коливань, фізичні моделі, що використовуються у коливних процесах. Основні співвідношення теорії поля, рівняння Шредінґера. Хвильове рівняння електромагнітної хвилі. Співвідношення де Бройля.</p> <p>вміти: Знаходити загальні і частинні розв'язки диференціальних рівнянь коливних процесів, в тому числі гармонічних, і при наявності дисипативних сил. Визначати основні параметри коливних систем: амплітуду, частоту, період, фазу. Вміти використовувати метод векторних діаграм для додавання гармонічних коливань. Розкладати складні періодичні коливання за допомогою рядів Фур'є. Оцінювати перетворення енергії при коливних процесах. Вміти визначати співвідношення між амплітудами магнітної та електричної складової в електромагнітній хвилі. Знаходити швидкість поширення хвиль в різних середовищах.</p>	
4. Результати навчання (компетентності)	
<p>Компетенції соціально-особистісні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наполегливість у досягненні мети; • турбота про якість виконаної роботи; • креативність, здатність до системного мислення. <p>Інструментальні компетенції:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навички управління інформацією. <p>Професійні компетенції:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здатність до критичного аналізу та оцінки сучасних наукових досягнень; • здатність генерувати нові ідеї при вирішенні дослідницьких і практичних завдань; • здатність до застосування знань для вирішення завдань якісного і кількісного характеру; • здатність пропонувати та обґрунтовувати гіпотези на основі теоретико-методологічного аналізу; • здатність застосовувати комп'ютерні технології та програми для проведення дослідження та аналізу отриманих даних. 	
5. Організація навчання курсу	
Обсяг курсу	

Вид заняття		Загальна кількість годин			
лекції		20			
семінарські заняття / <u>практичні</u> / лабораторні		20			
самостійна робота		50			
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)		Нормативний / вибірковий	
6-й	105, Прикладна фізика і наноматеріали	3-й			
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Літера- тура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Коливання з одним ступенем вільності					
Тема 1. Механічні коливання з одним ступенем вільності Вступ. Коливання математичного маятника. Метод векторних діаграм. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Фазовий портрет коливної системи. Негармонічні коливання математичного маятника. Вільні коливання в дисипативних системах з в'язким тертям. Згасання коливань у системах із сухим тертям.	Лекція/ практич а	згідно списку літера- тури	опрацювання лекційного матеріалу, 2/2		згідно розкладу
Тема 2. Електромагнітні коливання Режими повільних, швидких і резонансних коливань Амплітудно-частотні і фазово-частотні характеристики. Балістичний режим коливань. Характеристики різних коливних систем. Параметричні коливання. Автоколивання. Маятник на валу, що обертається (маятник Фруда).	Лекція/ практич а	згідно списку літера- тури	опрацювання лекційного матеріалу, 4/4		згідно розкладу
Тема 3. Коливання з багатьма ступенями вільності Методика аналізу коливань зв'язаних осциляторів. Співвідношення між парціальними і нормальними частотами. Енергія коливної системи та її дисипація. Вимушені коливання. Загальний випадок руху неперервної струни і Фур'є-аналіз.	Лекція/ практич а	згідно списку літера- тури	опрацювання лекційного матеріалу, 4/4		згідно розкладу
Змістовий модуль 2. Хвильові процеси					
Тема 4. Механічні хвилі	Лекція/	згідно	опрацювання		згідно

Збудження хвиль. Група хвиль та її швидкість. Хвильове рівняння. Відбивання хвиль. Збудження стоячих хвиль у шнурі. Моді коливань. Хвилі в пружних тілах. Поздовжні і поперечні хвилі. Енергія, що переноситься хвилею. Явища на межі розділу двох середовищ. Теплові коливання кристалічної ґратки твердих тіл. Акустичні фонони. Хвилі в рідинах і газах. Закон Вебера-Фехнера. Діаграма слуху. Ефект Допплера. Бінауральний ефект. Інтерференція і дифракція хвиль.	практична	списку літератури	лекційного матеріалу, 2/4		розкладу
Тема 5. Електромагнітні коливання Вільні коливання в контурі без активного опору. Вільні згасаючі коливання. Вимушені електричні коливання. Резонанс струмів і резонанс напруг. Отримання незгасаючих коливань.	Лекція/практична	згідно списку літератури	опрацювання лекційного матеріалу, 4/4		згідно розкладу
Тема 6. Корпускулярно-хвильовий дуалізм Хвильове рівняння. Плоска електромагнітна хвиля. Експериментальне дослідження електромагнітних хвиль. Енергія електромагнітного поля. Імпульс електромагнітного поля. Випромінювання диполя.	Лекція/практична	згідно списку літератури	опрацювання лекційного матеріалу, 4/2		згідно розкладу
6. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • Практичні заняття: 20% семестрової оцінки; • Реферати: 30% семестрової оцінки; • Іспит: 50% семестрової оцінки 				
Вимоги до письмової роботи	Підсумкова письмова робота виконується у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді.				
Семінарські заняття	Усні відповіді, реферат, виступ, тести, доповідь, дистанційне навчання, індивідуальна робота.				
Умови допуску до підсумкового контролю	Позитивні оцінки з поточного контролю знань за змістовними модулями (оцінювання роботи студента під час практичних занять; поточне тестування після вивчення розділу; реферат) Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище.				

Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів.

7. Політика курсу

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на практичних заняттях, поточному тестуванні, самостійній роботі (реферати, презентації). При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.

Вимоги викладача. Кожен викладач ставить студентам систему вимог та правил поведінки студентів на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання контрольних робіт, тестових завдань. Все це гарантує високу ефективність навчального процесу і є обов'язковою для студентів.

8. Рекомендована література

Базова

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика Т.1. Механика/
2. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г. КараваявКолебания и волны М.:Физфак. МГУ 2001.
3. Савельев Курс общей физики. Т.
4. Мигулин В.В. Основы теории колебаний М.:Наука 1989, 464 с.
5. Пиппард А. Физика колебаний М.:Высшая школа 1985
6. Остафійчук Б.К., Гасюк І.М., Кайкан Л.С. Коливання і хвилі. Курс лекцій. - Івано-Франківськ, Прикарпатський університет, 2012.

Допоміжна

1. Кернер Б.С., Осипов В.В. Локализованные сильнонеравновесные области в однородных диссипативных системах.- М.: Наука, 1991.- 197 с.
2. Брэгг У. Мир света. Мир звука. Перевод с англ. Под ред. И.В.Обреимова.- М.: Наука, 1967.-335 с.
3. Вуд А. Звуковые волны и их применение. Узд 2-е испр.-М.: Ком.Книга, 2006, -144 с.
4. Шевьев Ю.П., Чабанов В.Е. Некоторые вопросы диагностики материалов акустическими методами. – Л.: Узд. Ленингр. ун-та, 1977. -149 с.

Викладач _____ Будзуляк І.М.