

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
Кафедра екології та охорони навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ІНІХЕ

проф. Василь ЛЕНДЕЛ

« 27 » *серпня* 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ФІЗИКА»

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	101 Екологія
Освітня програма	Екологія та охорона навколишнього середовища
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для здобувачів вищої освіти галузі знань **10 Природничі науки** спеціальності **101 Екологія** освітньої програми **Екологія та охорона навколишнього середовища**.

Розробник: Шафраньош І.І., завідувач кафедри квантової електроніки, доктор фіз.-мат. наук професор

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри
Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри квантової електроніки
протокол №10 від _ 15.06. 2023р.

Завідувач кафедри _____ Іван Шафраньош

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету
протокол № 10 від «30_» _06. 2023р.

Голова науково-методичної комісії



Мирослав Карбованець.

© Шафраньош І.І., 2023 р.

© ДВНЗ «Ужгородський
національний університет», 2023 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 150	1
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,5 самостійної роботи студента – 4,5	2
	Лекції:
	36
	Практичні (семінарські):
	18
Вид підсумкового контролю: іспит	Лабораторні:
	20
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	76

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Фізика» є підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців, здатних розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні екологічні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і передбачають застосування фізичних теорій та методів природничих наук, формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок для застосування в професійній діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у студентів таких компетентностей.

інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій і методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

загальні компетентності:

ЗК 2. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 3. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 6. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК 8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 14. Здатність до вирішення проблем інноваційного характеру та пошуку альтернативних рішень у професійній діяльності.

фахові компетентності:

ФК 16. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

ФК 17. Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук. ФК 10. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

ФК 21. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

ФК 24. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

ФК 28. Здатність використовувати систему екологічної стандартизації, сертифікації та статистичного кодування.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Фізика» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОПП):

ОК 5 Вища математика;

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Фізика», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення студентами програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.	ПРН 3
Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.	ПРН 10
Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.	ПРН 11.
Уміти обрати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.	ПРН 21.

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Фізика»

Очікувані результати навчання	Шифр ПРН
Використовувати основні концепції, теоретичні та практичні підходи в області фізичних досліджень, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.	ПРН 3
Здатність впроваджувати в практику основні фізичні закони, програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету які необхідні для проведення досліджень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.	ПРН 10

Знаходити та проміняти фізичні методи аналізу і оцінки стану повітряного середовища, поверхневих та підземних вод, ґрунтів, аналізувати вплив господарської діяльності на компоненти довкілля та розробляти заходи щодо зменшення їх негативного впливу.	ПРН 11.
Здатність обирати фізичні методи та відповідне їм апаратурне обладнання для проведення досліджень, збору та обробки даних в області екології.	ПРН 21.

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- стандартизовані тести;
- поточне опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- реферати;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- ректорська контрольна робота;
- залік.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- індивідуальне та групове опитування;
- контрольна робота;
- розрахункові завдання;
- тести;
- підготовка реферату;
- захист виконаних завдань.

Форма модульного контролю:

Модульний контроль здійснюється в формі виконання студентом модульного контрольного завдання (контрольної роботи, тесту, колоквиуму тощо) згідно затвердженого кафедрою графіку.

Форма підсумкового семестрового контролю: іспит.

Розподіл балів, які отримують студенти (модуль II) T1, T2 ... – теми

Поточне оцінювання та самостійна робота									Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7...	T8...	...	60	100
5	5	5	5	5	5	5	5			

Розподіл балів, які отримують студенти (модуль II) T1, T2 ... – теми

Поточне оцінювання та самостійна робота									Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7...	60	100
5	5	10	5	5	5	5				

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувана вищої освіти	Кількість	Модуль 1	Модуль 2	
		Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів
Лабораторні заняття	4	50	4	50
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в письмовій (або електронній) формі. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

Виконання практичного завдання передбачає перевірку рівня оволодіння студентом теоретичними знаннями та практичними навичками стосовно якісного і кількісного аналізу поставлених завдань.

При оцінюванні знань враховується в першу чергу повнота, правильність і вичерпність відповідей на поставлені в модульних контрольних роботах запитання. Оцінка виставляється за 100-бальною шкалою та національною 5-бальною шкалою. Відомість результатів оформлюється за системою ECTS.

Оцінка «відмінно» виставляється, якщо під час проведення контролю було виявлено:

1. Наявність у студента всебічних, повних, глибоких інтегрованих знань програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання запропонованого варіанту.
2. Вміння студента в письмовій та усній формі чітко, вичерпно і правильно викласти відповіді на питання запропонованого варіанту.

3. Глибоке розуміння студентом взаємозв'язку головних понять і положень предмета, розуміння значення цих положень і понять для майбутньої професії.
4. Високий рівень підготовленості студента з питань курсу до подальшої роботи над вдосконаленням рівня своєї професійної кваліфікації.

У відповідях студентів не має бути значних помилок. Відмінно виконана робота демонструє наявність у студента творчих здібностей.

Оцінка «добре» виставляється, коли студент письмово відповів на всі запитання, засвоїв всю навчальну програму курсу. У відповідях, які оцінені на «добре», можлива не більш як одна незначна помилка або виявлено декілька неточностей. Студент спроможний з допомогою літератури ліквідувати всі недоліки у відповідях.

Оцінка «задовільно» виставляється, коли студент дав відповіді на питання всіх завдань, але при цьому можуть проявитися певні прогалини у засвоєнні програми курсу. У відповідях, які оцінені на «задовільно», можуть зустрітися не більше як одна груба помилка або декілька значних та істотних неточностей.

Оцінка «незадовільно» виставляється за роботу, яка засвідчує про наявність у студента великих та суттєвих прогалин у знаннях основного матеріалу курсу, а у наявних його письмових відповідях є як принципові, так і грубі помилки. Студенти, які не представили письмові відповіді на модульних контрольних роботах, вважаються такими, що одержали оцінку «незадовільно».

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «Фізика» здійснюється у формі іспиту.

Іспит проводиться в усній формі. Оцінка виставляється за 100-бальною шкалою та національною 4-бальною шкалою. Відомість результатів оформлюється за системою ECTS.

Оцінка «відмінно» виставляється, якщо під час проведення заліку було виявлено:

1. Наявність у студента всебічних, повних, глибоких інтегрованих знань програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання запропонованого варіанту.
2. Вміння студента в письмовій та усній формі чітко, вичерпно і правильно викласти відповіді на питання запропонованого варіанту.
3. Глибоке розуміння студентом взаємозв'язку головних понять і положень предмета, розуміння значення цих положень і понять для майбутньої професії.
4. Високий рівень підготовленості студента з питань курсу до подальшої роботи над вдосконаленням рівня своєї професійної кваліфікації.

У відповідях студентів не має бути значних помилок. Відмінно виконана робота демонструє наявність у студента творчих здібностей.

Оцінка «добре» виставляється, коли студент відповів на всі запитання, засвоїв всю навчальну програму курсу. У відповідях, які оцінені на «добре», можлива не більш як одна незначна помилка або виявлено декілька неточностей. Студент спроможний з допомогою літератури ліквідувати всі недоліки у відповідях.

Оцінка «задовільно» виставляється, коли студент дав відповіді на питання всіх завдань, але при цьому можуть проявитися певні прогалини у засвоєнні програми курсу. У відповідях, які оцінені на «задовільно», можуть зустрітися не більше як одна груба помилка або декілька значних та істотних неточностей.

Оцінка «незадовільно» виставляється за відповідь, яка засвідчує про наявність у студента великих та суттєвих прогалин у знаннях основного матеріалу курсу, а у наявних його відповідях є як принципові, так і грубі помилки.

Переведення результатів, отриманих за національною 4-х бальною шкалою у 100-бальну шкалу оцінювання в та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Іспит та диференційований залік	Залік
90 – 100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

За бажанням студента результуюча підсумкова екзаменаційна оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль.

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни (під час додаткового семестру) і скласти іспит

Результати підсумкового контролю знань заносяться до залікової книжки та екзаменаційної відомості.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика

Тема 1. Вступ. Механіка. Кінематика матеріальної точки. Предмет і завдання фізики. Зв'язок фізики з іншими науками. Системи одиниць. СІ. Векторні та скалярні величини. Система відліку. Швидкість і прискорення при прямолінійному і криволінійному рухах. Тверде тіло як система матеріальних точок. Центр мас. Закон руху центра мас. Види рухів твердого тіла. Момент сили. Основне рівняння динаміки обертального руху. Момент інерції. Момент імпульсу та закон його збереження.

Тема 2. Механіка. Динаміка матеріальної точки. Маса. Сила. Закони Ньютона. Закони збереження. Енергія. Кінетична і потенціальна енергія. Кінетична енергія обертального руху. Закон збереження енергії. Робота.

Тема 3. Механіка рідин і газів. Гідростатика. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Стаціонарний потік рідин і газів. Рівняння Бернуллі та наслідки з нього. Рух в'язкої рідини та газу. Сила Стокса. Ламінарний і турбулентний рух. Рівняння Бернуллі.

Тема 4. Механічні коливання і хвилі. Динаміка гармонічних коливань. Маятники. Енергія коливального руху. Згасаючі та вимушені коливання. Додавання коливань однакового напрямку. Утворення хвиль. Рівняння хвилі. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Принцип відносності Галілея. Постулати Ейнштейна. Спеціальна теорія відносності. Перетворення Лоренца. Відносність одночасності, довжини і проміжку часу. Релятивістська динаміка. Залежність маси від швидкості. Взаємозв'язок між масою та енергією. Єдиний закон збереження маси, імпульсу й енергії.

Тема 5. Молекулярна фізика. Предмет і завдання молекулярної фізики. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Розподіл молекул за швидкостями. Закон Максвела. Газ у полі земного тяжіння. Закон Больцмана. Кількість зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул. Явища переносу.

Тема 6. Агрегатні стани речовини. Реальні гази. Рідини. Поверхневі властивості рідин. Поверхневий натяг. Формула Лапласа. Капілярні явища.

Тема 7. Фізичні основи термодинаміки. Предмет і метод термодинаміки. Основні поняття та означення. Перше начало термодинаміки та його застосування до ідеального газу. Перший закон термодинаміки для живих організмів. Внутрішня енергія ідеального газу. Оборотні та необоротні процеси. Колові процеси. Термодинаміка біологічних процесів. Стаціонарний стан і термодинамічна рівновага біосистем. Другий закон термодинаміки. Цикл Карно. Ентропія. Статистичний характер другого закону термодинаміки.

Тема 8. Електростатика. Електричний заряд і поле. Взаємодія заряджених тіл. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Потенціал електричного поля. Різниця потенціалів. Діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектриків. Вектор поляризації. Енергія електричного поля та її густина. **Постійний електричний струм.** Електричний струм і його основні закони. Закон Ома для ділянки і повного кола. Розгалужені електричні кола. Правила Кірхгофа та їх застосування.

Модуль 2. Електромагнетизм. Оптика. Фізика атома і атомного ядра

Тема 1. Електромагнетизм. Магнітне поле постійного струму. Сила Ампера. Закон Біо-Савара-Лапласа. Вихровий характер магнітного поля. Сила Лоренца. Магнітні властивості атомів. Магнетики у зовнішньому магнітному полі. Вектор намагніченості. Магнітна сприйнятливості і магнітна проникність. Діа-, пара- і феромагнетики. Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Закон Ленца. Явище самоіндукції. Явище взаємної індукції. Енергія магнітного поля та її густина.

Тема 2. Змінний електричний струм. Генерація змінного струму. Діючі значення сили та напруги змінного струму. Зсув фаз між струмом і напругою. Коло змінного струму з опором, індуктивністю та ємністю. Резонанс напруг. Робота і потужність змінного струму. Трансформатори. Коливальний контур. Власні електричні коливання. Згасаючі електричні коливання. Струм зміщення. Система рівнянь Максвела. Виникнення і поширення електромагнітних хвиль. Досліди Герца. Шкала електромагнітних хвиль. Електромагнітні поля і живі організми. Класифікація електромагнітних полів. Надвисокі частоти.

Тема 3. Оптика. Закони відбиття і заломлення світла. Явище повного внутрішнього відбиття світла. Лінзи. Формула лінзи. Хід променів у мікроскопі, проєкційному ліхтарі, лупі тощо. Явище інтерференції світла. Особливості світлових хвиль. Когерентність. Способи здійснення інтерференції світла. Інтерференція при відбитті від прозорих пластинок і плівок. Інтерферометри. Лазери.

Тема 4. Явище дифракції світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля та дифракція Фраунгофера. Дифракційна ґратка. Поляризація світла при його відбитті і заломленні. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення світла. Поляризаційні пристрої. Закон Малюса. Повертання площини поляризації. Теплове випромінювання тіл та його особливості. Закон Кірхгофа. Закони випромінювання абсолютно чорного тіла. Формула Планка. Поляриметри.

Тема 5. Атомна фізика. Досліди Резерфорда та модель будови атома. Постулати Бора та їх експериментальне підтвердження. Атом водню за теорією Бора. Пояснення спектральних закономірностей. Труднощі теорії Бора.

Тема 6. Квантова теорія атома. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Рівняння Шредінгера. Властивості хвильової функції.. Квантова теорія багатоелектронних атомів. Принцип Паулі. Забудова електронних оболонок атомів. Виникнення рентгенівського випромінювання та його властивості. Використання рентгенівського випромінювання.

Тема 7. Ядерна фізика. Будова ядра. Протони і нейтрони. Ізотопи. Розміри ядра. Дефект маси та енергія зв'язку ядер. Ядерні сили. Ядерні реакції. Реакція поділу важких ядер. Термоядерні реакції. Природня та штучна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Променева терапія. Дози випромінювання.

6.2. Структура навчальної дисципліни

**Модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка.
Електростатика**

№ Теми	Т е м и	Кількість годин усього годин	Лекції, годин	Практичі (емінарські)	Лабораторні, годин	Індивідуальна робота, годин	Самостійна робота, годин 11
1	Тема 1. Вступ. Механіка. Кінематика матеріальної точки. Предмет і завдання фізики. Зв'язок фізики з іншими науками. Системи одиниць. СІ. Векторні та скалярні величини. Система відліку. Швидкість і прискорення при прямолінійному і криволінійному рухах. Тверде тіло як система матеріальних точок. Центр мас. Закон руху центра мас. Види рухів твердого тіла. Момент сили. Основне рівняння динаміки обертального руху. Момент інерції. Момент імпульсу та закон його збереження.	13	3	2	2		6
2	Тема 2. Механіка. Динаміка матеріальної точки. Маса. Сила. Закони Ньютона. Закони збереження. Енергія. Кінетична і потенціальна енергія. Кінетична енергія обертального руху. Закон збереження енергії. Робота.	9	2	1	2		4
3	Тема 3. Механіка рідин і газів. Гідростатика. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Стаціонарний потік рідин і газів. Рівняння Бернуллі та наслідки з нього. Рух в'язкої рідини та газу. Сила Стокса. Ламінарний і турбулентний рух. Рівняння Бернуллі.	6	2		2		2
4	Тема 4. Механічні коливання і хвилі. Динаміка гармонічних коливань. Маятники. Енергія коливального руху. Згасаючі та вимушені коливання. Додавання коливань однакового напрямку. Утворення хвиль. Рівняння хвилі. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Принцип відносності Галілея. Постулати Ейнштейна. Спеціальна теорія відносності. Перетворення Лоренца. Відносність одночасності, довжини і проміжку часу. Релятивістська динаміка. Залежність маси від швидкості. Взаємозв'язок між масою та енергією. Єдиний закон збереження маси, імпульсу й енергії.	8	2	1	1		4

5	Тема 5. Молекулярна фізика. Предмет і завдання молекулярної фізики. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Розподіл молекул за швидкостями. Закон Максвела. Газ у полі земного тяжіння. Закон Больцмана. Кількість зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул. Явища переносу.	9	2	2	1		4
6	Тема 6. Агрегатні стани речовини. Реальні гази. Рідини. Поверхневі властивості рідин. Поверхневий натяг. Формула Лапласа. Капілярні явища.	7	2	1			4
7	Тема 7. Фізичні основи термодинаміки. Предмет і метод термодинаміки. Основні поняття та означення. Перше начало термодинаміки та його застосування до ідеального газу. Перший закон термодинаміки для живих організмів. Внутрішня енергія ідеального газу. Оборотні та необоротні процеси. Колові процеси. Термодинаміка біологічних процесів. Стаціонарний стан і термодинамічна рівновага біосистем. Другий закон термодинаміки. Цикл Карно. Ентропія. Статистичний характер другого закону термодинаміки.	8	2	2			4
8	Тема 8. Електростатика. Електричний заряд і поле. Взаємодія заряджених тіл. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Потенціал електричного поля. Різниця потенціалів. Діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектриків. Вектор поляризації. Енергія електричного поля та її густина. Постійний електричний струм. Електричний струм і його основні закони. Закон Ома для ділянки і повного кола. Розгалужені електричні кола. Правила Кірхгофа та їх застосування.	16	3	1	2		10
Всього за модуль I		76	18	10	10		38

Модуль 2
Електромагнетизм.
Оптика. Фізика атома і
атомного ядра

1	Електромагнетизм. Магнітне поле постійного струму. Сила Ампера. Закон Біо-Савара-Лапласа. Вихровий характер магнітного поля. Сила Лоренца. Магнітні властивості атомів. Магнетики	10	2	2			6
---	--	----	---	---	--	--	---

	у зовнішньому магнітному полі. Вектор намагніченості. Магнітна сприйнятливість і магнітна проникність. Діа-, пара- і феромагнетики. Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Закон Ленца. Явище самоіндукції. Явище взаємної індукції. Енергія магнітного поля та її густина.						
2	Тема 2. Змінний електричний струм. Генерація змінного струму. Діючі значення сили та напруги змінного струму. Зсув фаз між струмом і напругою. Коло змінного струму з опором, індуктивністю та ємністю. Резонанс напруг. Робота і потужність змінного струму. Трансформатори. Коливальний контур. Власні електричні коливання. Згасаючі електричні коливання. Струм зміщення. Система рівнянь Максвела. Виникнення і поширення електромагнітних хвиль. Досліди Герца. Шкала електромагнітних хвиль. Електромагнітні поля і живі організми. Класифікація електромагнітних полів. Надвисокі частоти.	11	3	2			6
3	Тема 3. Оптика. Закони відбиття і заломлення світла. Явище повного внутрішнього відбиття світла. Лінзи. Формула лінзи. Хід променів у мікроскопі, проєкційному ліхтарі, лупі тощо. Явище інтерференції світла. Особливості світлових хвиль. Когерентність. Способи здійснення інтерференції світла. Інтерференція при відбитті від прозорих пластинок і плівок. Інтерферометри. Лазери.	10	2	1	2		5
4	Тема 4. Явище дифракції світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля та дифракція Фраунгофера. Дифракційна ґратка. Поляризація світла при його відбитті і заломленні. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення світла. Поляризаційні пристрої. Закон Малюса. Повертання площини поляризації. Теплове випромінювання тіл та його особливості. Закон Кірхгофа. Закони випромінювання абсолютно чорного тіла. Формула Планка. Поляриметри.	10	2	1	2		5
5	Тема 5. Атомна фізика. Досліди Резерфорда та модель будови атома. Постулати Бора та їх експериментальне підтвердження. Атом водню за теорією Бора. Пояснення спектральних	11	3	1	2		5

	закономірностей. Труднощі теорії Бора.						
6	Тема 6. Квантова теорія атома. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Рівняння Шредінгера. Властивості хвильової функції. Квантова теорія багатоелектронних атомів. Принцип Паулі. Забудова електронних оболонок атомів. Виникнення рентгенівського випромінювання та його властивості. Використання рентгенівського випромінювання.	11	3		2		6
7	Тема 7. Ядерна фізика. Будова ядра. Протони і нейтрони. Ізотопи. Розміри ядра. Дефект маси та енергія зв'язку ядер. Ядерні сили. Ядерні реакції. Реакція поділу важких ядер. Термоядерні реакції. Природна та штучна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Променева терапія. Дози випромінювання.	11	3	1	2		5
	Всього за модуль II	74	18	8	10		38
	Всього годин за курс	150	36	18	20		76

6.3. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Механіка	4
2.	Молекулярна фізика	1
3.	Термодинаміка	1
4.	Електростатика. Постійний електричний струм	2
5.	Змінний струм. Коливання і хвилі в електричних колах	1
6.	Магнітні явища. Сила Ампера і Лоренца. Робота в постійному магнітному полі	2
7.	Інтерференція та дифракція світла.	2
8.	Поризація світла. Теплове випромінювання.	1
9.	Атомна фізика. Рентгенівське випромінювання. Спектри атомів та молекул.	2
10	Ядерна фізика. Дози випромінювання.	2
Сума:		18

6.4. Темі лабораторних занять

Модуль 1

1	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою маятників	2
2.	Визначення коефіцієнта в'язкості рідини	2
3	Визначення відношення C_p/C_v	3
4	Визначення опору провідників за допомогою містка Уітсона	3
	Разом за перший модуль	10

Модуль 2		
1	Вивчення затухаючих коливань	2
2.	Вивчення дифракційної решітки та визначення довжини світлової хвилі	2
3	Вивчення явища поляризації світла та визначення концентрації цукру	3
4	Вивчення явища фотоефекту та визначення сталої Планка	3
	Разом	10
	Разом за курс	20

6.5. Самостійна робота

№ з/п	Т Е М А	Кількість годин
-------	---------	-----------------

МОДУЛЬ 1

1.	Основні поняття кінематики.	2
2.	Рух точки по колу. Кутова швидкість і кутове прискорення.	2
3.	Коливання і хвилі. Додавання взаємно перпендикулярних коливань.	2
4.	Динаміка. Закони Ньютона.	2
5.	Закони збереження імпульсу та моменту імпульсу. Сили тертя.	2
6.	Енергія. Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження.	2
7.	Реактивний рух.	2
8.	Робота і потужність.	2
9.	Елементи спеціальної теорії відносності.	2
10	Динаміка руху рідин. Змочування. В'язкість.	2
11.	Газові закони.	2
12.	Перше та друге начала термодинаміки.	2
13.	Електричне поле та його характеристики.	2
14.	Підготовка до лабораторних робіт	12
	Р А З О М	38

МОДУЛЬ 2

1.	Речовини в електричному та магнітному полях.	2
2.	Електроємність. Конденсатори	2
3	Опір провідників. Провідність.	2
4.	Робота і потужність постійного електричного струму. Теплова	2

5.	дія струму. Закон Джоуля-Ленца Електромагнітна індукція. Електромагнітні коливання. Теорія Максвела.	2
6.	Геометрична оптика.	2
7.	Інтерференція світла.	2
8.	Дифракція світла. Поляризація світла.	2
9.	Теплове випромінювання.	2
10.	Атомна фізика. Досліди Резерфорда. Будова атома в моделі	4
11.	Бора та квантова модель. Спектри атомів та молекул.	
12.	Ядерна фізика. Будова ядра. Ядерні реакції. Радіоактивність. Дози радіаційного випромінювання.	3 1
13.	Підготовка до лабораторних робіт	12
	РАЗОМ	38
	РАЗОМ ЗА КУРС	76

7. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

(у разі потреби)

Технічні засоби: *Мультимедійний проектор, інтерактивна дошка.*

Обладнання: *персональні комп'ютери, ноутбуки, планшети, вебкамери.*

Програмне забезпечення: *Windows 10, MS Office (Excell, Power Point, Word).*

Засоби онлайн навчання:

система електронного навчання Moodle <https://e-learn.uzhnu.edu.ua/>,

електронний репозитарій ДВНЗ «УжНУ» <https://dspace.uzhnu.edu.ua/>

8. Рекомендована література

1. Фізика для інженерних спеціальностей. *Кредитно-модульна система: Навч. посібник.* – У 2 ч. – Ч. 2. / В.В. Куліш, А.М. Соловйов, О.Я. Кузнецова, В.М. Куліщенко. – К.: НАУ, 2005. – 380с.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. – Кн. 3. *Оптика. Фізика атома та атомного ядра: Навч. посібник.* – К.: Вища шк., 2003. – 311с.
3. О.П. Кобушкін. Атомна фізика.- К.: КПІ ім. І.Сікорського.- 2018.- 269 с.: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/26381/2/Atomna_fizyka.pdf
4. М.О. Маргітич, Р.В. Грицак, І.І. Шафраньош. Квантова фізика. Навчальний посібник.— Ужгород: ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Видавництво «Говерла», 2021 р. – 154 с.
5. Шафраньош М.І., Суховія М.І., Шафраньош І.І., Молекулярні механізми впливу низькоенергетичних факторів довкілля на біологічні структури (монографія). Ужгород: Видавництво УжНУ, «Говерла», 2022. –338 с. ISBN 978-617-7825-74-5.
6. Фізичні поля і живі організми. Шафраньош І.І., Суховія М.І. Ужгород: Видавництво УжНУ, «Говерла», 2021. –220 с.
7. Угрин С.Ю., Маргітич М.О., Шафраньош І.І. Фізичний практикум. – Ч.І. Механіка.-Для студ. нефіз. спец.-Ужгород, 2011.- 62 с.
8. Угрин С.Ю., Маргітич М.О., Сірий Є.І., Шафраньош І.І. (для студентів нефізичних спеціальностей). – Ч.ІІ. *Молекулярна фізика і термодинаміка.* – Ужгород: УжНУ, 2004. – 62 с.
9. Маргітич М.О., Поп С.С., Угрин С.Ю., Шафраньош І.І. (для студентів нефізичних спеціальностей). – Ч. 3. *Електрика і магнетизм.* – Ужгород: УжНУ, 2006. – 135 с.
- 10.Маргітич М.О., Угрин С.Ю., Шафраньош І.І. (для студентів нефізичних спеціальностей). – Ч. 4. *Оптика.* – Ужгород: УжНУ, 2007. – 66с.