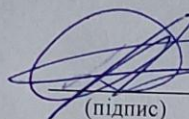


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра фізики (№ 505)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи/
Голова НМК № 2



(підпис)

Д.М.Крицький
(ініціали та прізвище)

«___» _____ 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИКА**

Галузі знань: 12 «Інформаційні технології», 16 «Хімічна та біоінженерія».
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальності: 122 «Комп'ютерні науки», 123 «Комп'ютерна інженерія», 125
«Кібербезпека», 126 «Інформаційні системи та технології», 163
«Біомедична інженерія»
(код і найменування спеціальності)

Освітні програми: «Комп'ютерні технології в біології та медицині»,
«Комп'ютерні системи та мережі», «Системне
програмування», «Безпека інформаційних і
комунікаційних систем», «Штучний інтелект та
інформаційні системи», «Біомедична інженерія».
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2022 рік

Робоча програма з **фізики**

(назва дисципліни)

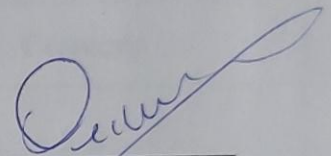
для студентів за спеціальностями: 122 «Комп'ютерні науки», 123 «Комп'ютерна інженерія», 125 «Кібербезпека», 126 «Інформаційні системи та технології», 163 «Біомедична інженерія»

та освітніми програмами: «Комп'ютерні технології в біології та медицині», «Комп'ютерні системи та мережі», «Системне програмування», «Безпека інформаційних і комунікаційних систем», «Штучний інтелект та інформаційні системи», «Біомедична інженерія».

« 25 » серпня 2022 р.

« 25 » серпня 2022 р., – 17 с.

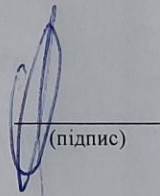
Розробник: Олійник С.В., доцент каф.505, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри фізики (505)
(назва кафедри)

Протокол № 2 від « 09 » вересня 2022 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

А.О. Таран
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів: 5	<p>Галузі знань: 12 «Інформаційні технології», 16 «Хімічна та біоінженерія». (шифр і найменування)</p> <p>Спеціальності: 122 «Комп'ютерні науки», 123 «Комп'ютерна інженерія», 125 «Кібербезпека», 126 «Інформаційні системи та технології», 163 «Біомедична інженерія». (код і найменування)</p> <p>Освітні програми: «Комп'ютерні технології в біології та медицині», «Комп'ютерні системи та мережі», «Системне програмування», «Безпека інформаційних і комунікаційних систем», «Штучний інтелект та інформаційні системи», «Біомедична інженерія». (найменування)</p> <p>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Цикл загальної підготовки
Кількість модулів: 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів: 2		2022/2023
Індивідуальне завдання: <u>відсутнє</u>		Семестр
Загальна кількість годин: 80 / 150		2-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 4,375		Лекції*
	40 годин	
	Практичні, семінарські*	
	40 годин (20 годин)**	
	Лабораторні*	
	0 годин (20 годин)**	
Самостійна робота		
70 годин		
Вид контролю		
Модульний контроль, залік		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 80 / 70.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

** В дужках вказано дані для аудиторного навчання, без дужок – для дистанційного.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: сформувати у студентів уявлення про сучасну фізичну картину світу, надати знання про найбільш важливі принципи та закони, що визначають будову і найпростіші форми руху матерії, підготувавши тим самим їх до якісного вивчення загально технічних та спеціальних дисциплін, надати первинні знання про експериментальне дослідження явищ.

Завдання: надати знання про сучасну фізичну картину світу, навчити застосовувати основні закони фізики до вирішення практичних задач, які виникнуть при засвоєнні спеціальних дисциплін, й подальшої професійної діяльності, навчити дослідницької діяльності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачів вищої освіти повинні досягти таких **компетентностей:**

- ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ЗК 02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 03. Здатність працювати автономно;
- ЗК 04. Здатність працювати в команді;
- ЗК 05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК 06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК 07. Здатність бути критичним і самокритичним;
- ЗК 13. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

ФК 02. Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розробці, оцінці та специфікації медичного обладнання;

ФК 03. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними;

ФК 04. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші);

ФК 05. Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.

Програмні результати навчання:

ПРН01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і обирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРН10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліні передують один семестр курсу «Вища математика».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка, електричне поле, постійний електричний струм.

ТЕМА 1. Механічний рух. Кінематика та динаміка матеріальної точки. Динаміка поступального руху абсолютно твердого тіла.

Механічний рух як найпростіша форма руху матерії. Уявлення про властивості простору та часу, що покладені до основи класичної механіки. Фізичні моделі: матеріальна точка, абсолютно тверде тіло та суцільне середовище. Кінематичні характеристики руху точки: радіус-вектор, швидкість та прискорення як похідні радіуса-вектора за часом. Нормальне і тангенціальне прискорення. Радіус кривини траєкторії. Задачі кінематики і основні методи їх розв'язку.

Динаміка матеріальної точки і абсолютно твердого тіла. Зовнішні та внутрішні сили. Другий закон Ньютона в універсальній та диференціальній формах. Основна задача динаміки та принципова схема її розв'язку. Центр мас механічної системи та закон його руху. Закон збереження імпульсу як фундаментальний закон природи, що впливає з однорідності простору.

ТЕМА 2. Кінематика та динаміка обертального руху тіла.

Елементи кінематики обертального руху абсолютно твердого тіла: вектори елементарного кута повороту, кутової швидкості та кутового прискорення. Зв'язок поміж лінійними та кутовими швидкостями й прискореннями точок тіла. Момент сили відносно нерухомої точки. Момент сили відносно осі обертання. Момент імпульсу матеріальної точки тіла відносно нерухомої точки. Основне рівняння динаміки обертального руху твердого тіла відносно нерухомої осі. Моменти інерції тіл простої форми (кільця, диску та стрижня). Теорема Штейнера. Робота при обертальному русі. Кінетична енергія тіла, що обертається, та тіла, що котиться. Закон збереження моменту імпульсу та його зв'язок з ізотропністю простору.

ТЕМА 3. Механічна енергія, робота та потужність. Потенціальні силові поля.

Енергія як універсальна міра різноманітних форм руху й взаємодії матерії. Робота змінної сили і її вираз через криволінійний інтеграл. Потужність. Кінетична енергія механічної системи та її зв'язок з роботою зовнішніх та внутрішніх сил. Поле, як форма матерії, що забезпечує силові взаємодії. Потенціальні силові поля. Консервативні та неконсервативні сили. Умова потенціальності силового поля. Потенціальна енергія матеріальної точки у зовнішньому силовому полі і зв'язок енергії з силою, яка діє на матеріальну точку з боку поля. Потенціальна енергія системи тіл. Закон збереження механічної енергії. Дисипація енергії. Закон збереження енергії, як проявлення однорідності часу.

ТЕМА 4. Механічні коливання та хвилі у пружних середовищах.

Колівальний рух точки. Гармонічні механічні коливання. Кінематичні характеристики гармонічних коливань. Додавання гармонічних коливань одного напрямку. Пружинний, фізичний та математичний маятники. Диференціальне рівняння вільних незатухаючих коливань і його розв'язок. Енергія гармонічних коливань.

Диференціальне рівняння затухаючих коливань і його розв'язок. Коефіцієнт затухання. Логарифмічний декремент затухання Диференціальне рівняння вимушених коливань і його розв'язок. Амплітуда та фаза вимушених коливань. Механічний резонанс.

Хвильові процеси. Механізм утворення механічних хвиль в пружних середовищах. Поздовжні та поперечні хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Довжина хвилі та хвильове число. Хвильове рівняння. Фазова швидкість хвиль. Густина потоку енергії хвилі.

ТЕМА 5. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу.

Тепловий рух. Розподіл Ідеальний газ. Тиск газу с точки зору молекулярно-кінетичної теорії. Головне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Розподіл Максвела молекул за абсолютними значеннями швидкості. Дослід Штерна. Імовірна, середня арифметична та середньоквадратична швидкості теплового руху молекул. Середнє число зіткнень та середня довжина вільного пробігу молекул. Середня кінетична енергія поступального руху молекул. Молекулярно-кінетичне тлумачення термодинамічної температури. Кількість ступенів вільності молекули. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності молекул. Барометрична формула. Розподіл Больцмана - розподіл молекул у потенціальному полі

ТЕМА 6. Перший та другий закони термодинаміки.

Термодинамічна система. Рівноважний стан системи. Рівноважних процес. Робота системи та кількість теплоти. Внутрішня енергія системи. Перший закон термодинаміки. Використання першого закону термодинаміки в аналізі ізопроцесів в ідеального газу. Теплоємність. Залежність теплоємності ідеального газу від типу процесу. Формула Маєра. Оборотні та необоротні процеси. Коловий процес (цикл). Теплові двигуни та холодильні машини, їх ККД. Цикл Карно, ККД циклу. Другий закон термодинаміки. Нерівність Клаузіуса. Зведена кількість теплоти. Ентропія. Ентропія ідеального газу. Статистичне тлумачення другого закону термодинаміки.

ТЕМА 7. Електростатичне поле у вакуумі.

Закон збереження електричного заряду. Електричне поле. Принцип суперпозиції полів. Основні характеристики електростатичного поля - напруженість та потенціал. Напруженість як градієнт потенціалу. Розрахунки електростатичних полів за методом суперпозиції. Поле диполя. Потік вектора напруженості електричного поля. Теорема Гауса для електростатичного поля у вакуумі. Застосування теореми Гауса для розрахунку електростатичних полів. Основна задача електростатики і схема її розв'язку.

ТЕМА 8. Електричне поле у діелектриках

Електростатичне поле в середовищі. Вільні та зв'язані заряди в діелектриках. Типи діелектриків. Деформаційна та орієнтаційна поляризація. Поляризованість. Діелектрична сприйнятливості речовини. Електричне зміщення. Діелектрична проникність середовища. Зв'язок поляризованості з поверхневою густиною зв'язаних зарядів. Визначення напруженості поля в діелектриках.

ТЕМА 9. Провідники в електричному полі. Енергія електричного поля.

Провідники в електричному полі. Поле всередині провідників та на їх поверхні. Розподіл зарядів у провідниках. Електроємність відокремленого провідника. Взаємна електроємність двох провідників. Конденсатори і їх електроємність. Енергія зарядженого провідника та конденсатора. Енергія електричного поля. Об'ємна густина енергії електричного поля.

ТЕМА 10. Постійний електричний струм.

Постійний електричний струм як явище переносу. Характеристики та умови існування струму. Закони Ома та Джоуля-Ленца в диференціальній формі. Закон Ома в інтегральній формі. Різниця потенціалів, електрорушійна сила, спад напруги. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола. Розгалужені електричні кола. Правила Кірхгофа.

Модульний контроль №1.

Модуль 2

Змістовний модуль 2. Електродинаміка. Оптика. Елементи квантової механіки

ТЕМА 11. Магнітне поле електричного струму.

Магнітне поле. Дія магнітного поля на провідник зі струмом, закон Ампера. Магнітна індукція. Закон Магнітне поле електричного струму. Закон Біо-Савара-Лапласа та його використання для розрахунків магнітних полів. Магнітний момент витка зі струмом. Магнітна взаємодія струмів.

ТЕМА 12. Рух заряджених частинок у магнітному полі.

Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Визначення питомого заряду частинок. Мас-спектрометрія. Принцип дії лінійних та циклічних прискорювачів заряджених частинок. Циклотрон. Синхротрон. Синхрофазотрон. Ефект Хола. Рухливість зарядів. МГД - генератор. Магнетрон.

ТЕМА 13. Явище електромагнітної індукції.

Магнітний потік. Теорема Гауса для вектора магнітної індукції. Явище електромагнітної індукції (досліди Фарадея). Закон електромагнітної індукції та отримання його із закону збереження енергії. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія системи провідників зі струмом. Об'ємна густина енергії магнітного поля.

ТЕМА 14. Магнітне поле у речовині. Магнетики

Магнітне поле у речовині. Мікро- та макроструми. Магнітні моменти атомів. Гіромагнітне відношення. Спін.

Намагніченість. Теорема про циркуляцію намагніченості. Напруженість магнітного поля. Теорема про циркуляцію напруженості магнітного поля.

Види магнетиків. Магнітна сприйнятливність речовини та її залежність від температури. Магнітна проникність середовища.

Сильні магнетики: феро-, фері- та антиферромагнетики. Крива намагнічування. Магнітний гістерезис. Домени. Точки Кюрі і Нееля. Спінова природа сильного магнетизму.

ТЕМА 15. Теорія єдиного електромагнітного поля (теорія Максвела)

Загальна характеристика теорії Максвела для електромагнітного поля. Струм зміщення. Повна система рівнянь Максвела для електромагнітного поля в інтегральному вигляді. Матеріальні рівняння.

ТЕМА 16. Інтерференція світла.

Інтерференція світла. Монохроматичність та когерентність світлових хвиль. Методи одержання когерентних джерел світла. Умови підсилення та ослаблення інтенсивності світлових хвиль при інтерференції. Оптична довжина ходу. Розрахунок інтерференційної картини від двох когерентних джерел.

ТЕМА 17. Дифракція світла.

Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Прямолінійне поширення світла. Метод зон Френеля. Радіус зон Френеля. Дифракція Френеля на круглому отворі та диску. Дифракція Фраунгофера на щілині та дифракційних ґратах. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа-Брега.

ТЕМА 18. Теплове випромінювання.

Теплове випромінювання. Енергетична світність та спектральна густина енергетичної світності. Поглинальна здатність тіла. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа для теплового

випромінювання. Закон Стефана – Больцмана. Розподіл енергії у спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла. Закони зміщення і випромінювання Віна.

Квантова гіпотеза та формула Планка. Отримання законів Стефана – Больцмана та Віна з формули Планка. Фізичні основи оптичної пірометрії.

ТЕМА 19. Квантові властивості світла.

Зовнішній фотоефект та його закони. Фотони. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту. Маса та імпульс фотона. Тиск світла. Досліди Лебедева. Корпускулярно-хвильове пояснення тиску світла. Ефект Комптона та його теорія. Діалектична єдність корпускулярних та хвильових властивостей електромагнітного випромінювання.

ТЕМА 20. Елементи квантової механіки.

Гіпотеза де Бройля. Дифракція електронів, протонів та нейтронів. Корпускулярно-хвильовий дуалізм частинок. Співвідношення невизначеностей як прояв корпускулярно-хвильового дуалізму мікросвіту. Хвильова функція та її статистичне тлумачення. Рівняння Шредингера. Стационарний стан. Частинка у одновимірній потенціальній ямі. Квантування енергії частинки.

Модульний контроль №2.

4. Структура навчальної дисципліни

4.1 За умови виключно дистанційного навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка, електричне поле, постійний електричний струм.					
1. Механічний рух. Кінематика та динаміка матеріальної точки. Динаміка поступального руху абсолютно твердого тіла.	7	2	2	-	3
2. Кінематика та динаміка обертального руху тіла.	7	2	2	-	3
3. Механічна енергія, робота та потужність. Потенціальні силові поля.	7	2	2	-	3
4. Механічні коливання та хвилі у пружних середовищах.	7	2	2	-	3
5. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу	7	2	2	-	3
6. Перший та другий закони термодинаміки.	8	2	2	-	4
7. Електростатичне поле у вакуумі.	7	2	2	-	3
8. Електричне поле у діелектриках.	5	2	-	-	3
9. Провідники в електричному полі. Енергія електричного поля.	7	2	2	-	3
10. Постійний електричний струм.	7	2	2	-	3
Модульний контроль №1	6	0	2	-	4
Разом	75	20	20	-	35
Модуль 2					
Змістовний модуль 2. Електродинаміка. Оптика. Елементи квантової механіки					
11. Магнітне поле електричного струму.	7	2	2	-	3
12. Рух заряджених частинок у магнітному полі.	7	2	2	-	3
13. Явище електромагнітної індукції.	7	2	2	-	3
14. Магнітне поле у речовині. Магнетики	8	2	2	-	4
15. Теорія єдиного електромагнітного поля (теорія Максвелла)	5	2	-	-	3
16. Інтерференція світла.	7	2	2	-	3
17. Дифракція світла.	7	2	2	-	3
18. Теплове випромінювання.	7	2	2	-	3
19. Квантові властивості світла.	7	2	2	-	3
20. Елементи квантової механіки.	7	2	2	-	3
Модульний контроль №2	6	0	2	-	4
Разом	75	20	20	-	35
Усього годин	150	40	40	-	70

4.2 За умови аудиторного навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка, електричне поле, постійний електричний струм.					
1. Механічний рух. Кінематика та динаміка матеріальної точки. Динаміка поступального руху абсолютно твердого тіла.	7	2	2	-	3
2. Кінематика та динаміка обертального руху тіла.	9	2	2	2	3
3. Механічна енергія, робота та потужність. Потенціальні силові поля.	5	2	-	-	3
4. Механічні коливання та хвилі у пружних середовищах.	7	2	-	2	3
5. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу	8	2	2	1	3
6. Перший та другий закони термодинаміки.	7	2	-	1	4
7. Електростатичне поле у вакуумі.	8	2	2	1	3
8. Електричне поле у діелектриках.	6	2	-	1	3
9. Провідники в електричному полі. Енергія електричного поля.	7	2	-	2	3
10. Постійний електричний струм.	9	2	2	2	3
Модульний контроль №1	6	0	2	-	4
Разом	79	20	12	12	35
Модуль 2					
Змістовний модуль 2. Електродинаміка. Оптика. Елементи квантової механіки					
11. Магнітне поле електричного струму.	6	2	-	1	3
12. Рух заряджених частинок у магнітному полі.	6	2	-	1	3
13. Явище електромагнітної індукції.	8	2	2	1	3
14. Магнітне поле у речовині. Магнетики	7	2	-	1	4
15. Теорія єдиного електромагнітного поля (теорія Максвела)	5	2	-	-	3
16. Інтерференція світла.	8	2	2	1	3
17. Дифракція світла.	6	2	-	1	3
18. Теплове випромінювання.	6	2	-	1	3
19. Квантові властивості світла.	8	2	2	1	3
20. Елементи квантової механіки.	5	2	-	-	3
Модульний контроль №2	6	0	2	-	4
Разом	71	20	8	8	35
Усього годин	150	40	20	20	70

5. Теми семінарських занять

Не передбачено.

6. Теми практичних занять

6.1 За умови виключно дистанційного навчання

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Механічний рух. Кінематика та динаміка матеріальної точки. Динаміка поступального руху абсолютно твердого тіла.	2
2	Кінематика та динаміка обертального руху тіла.	2
3	Механічна енергія, робота та потужність. Потенціальні силові поля.	2
4	Механічні коливання та хвилі у пружних середовищах	2
5	Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу.	2
6	Перший та другий закони термодинаміки.	2
7	Електростатичне поле у вакуумі.	2
8	Провідники в електричному полі. Енергія електричного поля.	2
9	Постійний електричний струм.	2
10	Магнітне поле електричного струму.	2
11	Рух заряджених частинок у магнітному полі.	2
12	Явище електромагнітної індукції.	2
13	Магнітне поле у речовині. Магнетики	2
14	Інтерференція світла.	2
15	Дифракція світла.	2
16	Теплове випромінювання.	2
17	Квантові властивості світла.	2
18	Елементи квантової механіки.	2
	Разом	36

6.2 За умови аудиторного навчання

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Механічний рух. Кінематика та динаміка матеріальної точки. Динаміка поступального руху абсолютно твердого тіла.	2
2	Кінематика та динаміка обертального руху тіла.	2
3	Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу.	2
4	Електростатичне поле у вакуумі.	2
5	Постійний електричний струм.	2
6	Явище електромагнітної індукції.	2
7	Інтерференція світла.	2
8	Квантові властивості світла.	2
	Разом	16

7. Теми лабораторних занять

7.1 За умови виключно дистанційного навчання не передбачено.

7.2 За умови аудиторного навчання

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Механіка		
1	Центральний пружний удар куль.	
2	Вивчення непружного зіткнення тіл.	

3	Перевірка основного закону динаміки обертального руху за допомогою хрестоподібного маятника Обербека.	
4	Перевірка закону збереження енергії та визначення моменту інерції тіла за допомогою маятника Максвелла.	
5	Вимір моменту інерції вала і сили тертя в опорі.	
6	Визначення моменту інерції твердого тіла за методом крутильних коливань.	
7	Вивчення залежності моменту інерції тіла від положення осі обертання.	
8	Вимір моменту інерції колеса за методом коливань.	
9	Визначення швидкості кулі за допомогою балістичного маятника.	
10	Визначення прискорення сили тяжіння за допомогою фізичного маятника.	
11	Згасаючі крутильні коливання та їх закономірності.	
12	Вимір швидкості звуку в повітрі за методом стоячих хвиль.	
13	Вимір швидкості звуку в повітрі за методом зміщення фаз.	
14	Вивчення стоячих хвиль в горизонтальній струні.	
15	Визначення швидкості звуку в металах за методом стоячих хвиль в приладі Кундта.	
З даного переліку буде надано одна лабораторна робота		2
Молекулярна фізика і термодинаміка		
16	Визначення коефіцієнта дифузії повітря.	
17	Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя повітря з допомогою капілярного віскозиметра.	
18	Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя рідини за методом Стокса.	
19	Визначення коефіцієнта в'язкості рідини з допомогою капілярного віскозиметра.	
20	Визначення відношення молярних теплоємностей для повітря методом Клемана-Дезорма.	
21	Визначення швидкості звуку й відношення молярних теплоємностей для повітря методом стоячих звукових хвиль.	
З даного переліку буде надано одна лабораторна робота		2
Електрика і магнетизм		
22	Дослідження електростатичного поля методом моделювання.	
23	Вивчення електричних властивостей сегнетоелектриків.	
24	Визначення електричної ємності конденсатора за допомогою балістичного гальванометра.	
25	Вивчення процесу зарядки й розрядки конденсатора.	
26	Розширення меж вимірювання мікроамперметра.	
27	Визначення питомого електричного опору провідника.	
28	Визначення ЕРС джерела постійного струму компенсаційним методом.	
29	Визначення роботи виходу електронів із метала.	
30	Визначення коефіцієнта вторинної електронної емісії.	
31	Визначення питомого заряду електрона за методом магнетрона.	
32	Вивчення ефекту Хола.	
33	Вивчення магнітного поля соленоїда визначення магнітної сталі.	

34	Вивчення магнітного поля соленоїда і системи двох соленоїдів.	
35	Вивчення магнітного поля за методом Столетова.	
36	Вивчення закону електромагнітної індукції.	
37	Визначення кута магнітного нахилу за допомогою земного індуктора.	
38	Вимірювання змінного струму за допомогою поясу Роговського.	
39	Вивчення явища самоіндукції.	
40	Визначення індуктивності соленоїда.	
41	Вивчення магнітних властивосте феромагнетиків.	
42	Вивчення електричних коливань за допомогою електронного осцилографа.	
43	Згасаючі електричні коливання.	
44	Вивчення вимушених електричних коливань.	
45	Вивчення закону розповсюдження електромагнітних хвиль в середовищах, які є провідниками.	
З даного переліку буде надано дві лабораторні роботи		4
Хвильова і квантова оптика		
46	Визначення показника заломлення скла інтерференційним методом	
47	Визначення довжини хвилі лазерного випромінювання за допомогою інтерференції світла, що пройшло крізь біпризму Френеля	
48	Визначення довжини хвилі лазерного випромінювання за допомогою інтерференції світла від двох щілин	
49	Вивчення дифракції Фраунгофера на щілині	
50	Вивчення дифракції Фраунгофера на одній і двох щілинах	
51	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційних ґрат, оптичної лави і двох щілин	
52	Дослідження явища поляризації світла	
53	Визначення концентрації цукру в розчині за допомогою цукрометра	
54	Вивчення спектрального приладу УМ-2 і визначення його основних характеристик	
55	Визначення показника заломлення прозорих твердих тіл і рідин	
56	Визначення сталої Стефана – Больцмана	
57	Вивчення явища зовнішнього фото-ефекту	
58	Дослідження спектра водню	
59	Вимірювання ширини забороненої зони напівпровідника	
60	Вимірювання вольт-амперної характеристики (ВАХ) напівпровідникового діода і визначення його характеристик	
61	Вивчення роботи фотоопорів	
62	Визначення числа Авогадро за допомогою рентгеноструктурного вимірювання сталої кристалічних ґрат	
63	Використання електроннограм для визначення сталої кристалічних ґрат	
З даного переліку буде надано дві лабораторні роботи		4
Разом		12

Примітка:

При проведенні лабораторних занять буде виконано 6 лабораторних робіт (12 годин), 1 вступне заняття (2 години), 3 підсумкових занять (6 годин): всього 20 годин.

8. Самостійна робота

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка звітів до лабораторних робіт (за умов аудиторного навчання); підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт (за умов аудиторного навчання); підготовка до модульних та семестрових контролів.

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

10. Методи навчання

1. Вивчення теоретичного матеріалу під час лекцій і самостійної роботи.
2. Засвоєння теоретичного матеріалу й отримання навичок його застосовувати на практичних заняттях.
3. Засвоєння теоретичного матеріалу й отримання навичок його застосовувати під час виконання досліджень (лабораторних робіт, за умов аудиторного навчання).
4. Проведення олімпіади з фізики серед здобувачів вищої освіти університету.

11. Методи контролю

1. Перевірка присутності і роботи на лекції.
2. Перевірка засвоєння теоретичного матеріалу за допомогою модульного контролю.
3. Перевірка підготовки до практичних занять.
4. Перевірка підготовки до лабораторних занять, якості виконання лабораторних робіт (за умов аудиторного навчання).
5. Перевірка загального засвоєння матеріалу за допомогою семестрового контролю.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Робота на лекціях	0	10	0
Виконання і захист лабораторних робіт	0 (0...4,16)	0 (3)	0 (0...12,5)
Практичні заняття	0..2,7 (0..3,125)	9 (4)	0..25 (0..12,5)
Модульний контроль 1	0...25	1	0...25
Модуль 2			
Робота на лекціях	0	10	0
Виконання і захист лабораторних робіт***	0 (0...4,16)	0 (3)	0 (0...12,5)
Практичні заняття	0..2,7 (0..3,125)	9 (4)	0..25 (0..12,5)
Модульний контроль 2	0...25	1	0...25
Усього за 2 семестр			0...100

В дужках вказано дані для аудиторного навчання, дані без дужок наведено для дистанційного навчання.

Студенти, що на тижні підсумкового контролю сумарно за всіма складовими навчальної роботи одержали від 60 до 100 балів вважаються такими, що успішно склали залік.

Якщо за всіма складовими навчальної роботи студент одержав менше 60 балів на тижні підсумкового контролю і отримав академічну заборгованість, то він може скласти дистанційно або аудиторно підсумковий контрольний тест, що охоплює всі теми даної робочої програми (не менше 2 питань на 1 тему, не більше 1 хвилини для відповіді на 1 питання при дистанційній формі складання тесту). Якщо при цьому дано вірні відповіді на 60% та більше питань тесту, то вважається, що такі студенти успішно склали залік і мають 60 балів з навчальної дисципліни «Фізика».

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- фундаментальні поняття, закони і теорії розділів класичної та сучасної фізики, що вивчались;
- основні фізичні явища та їх пояснення;
- основні методи фізичних досліджень;
- заходи та методи вирішення конкретних задач з усіх розділів фізики;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- використання теоретичних знань до виконання фізичного аналізу явищ та процесів, що спостерігаються;
- здійснення фізичного аналізу поставленої задачі;
- вирішення традиційних фізичних задач;
- здійснення оцінки точності проведених вимірів (за умови аудиторного навчання);
- користування довідковою літературою.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Виконати та захистити всі завдання лабораторного практикуму, семінарських занять. Виконати та захистити не менше 50% завдань на позааудиторну самостійну роботу. Знати основні фізичні закони та рівняння. Вміти проводити найпростіші вимірювання фізичних величин (за умови аудиторного навчання).

Добре (75-89). Твердо знати весь теоретичний матеріал, наданий на лекціях. Виконати та захистити всі завдання лабораторного практикуму (за умови аудиторного навчання), практичних занять. Виконати та захистити не менше 75% завдань на позааудиторну самостійну роботу.

Відмінно (90-100). Досконало знати теоретичний матеріал всіх тем (як основний, так і винесений на самостійну позааудиторну роботу). Виконати та захистити всі завдання лабораторного практикуму (за умови аудиторного навчання), практичних занять з оцінкою «відмінно». Виконати та захистити завдання на позааудиторну самостійну роботу.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Мигаль В.П., Клименко І.А., Фомін А.С. Навчальний посібник для самостійної роботи «Коливання та хвилі» Харків: Національний аерокосмічний університет "ХАІ", 2008. – 106 с.
2. Мигаль В.П., Клименко І.А. Хвилі, кванти і атоми. Навчальний посібник. Х: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2004. – 189 с.
3. Електрика й магнетизм Навч. посібник до лабораторного практикуму. / Воронович Д.О., Луньов І.В., Охрімівський А.М., Подшивалова О.В. // Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т». - 2011. - 140 с.
4. Чугай О. М., Мигаль В. П., Луньов І. В., Олійник С. В., Рубльова О.В. Хвильова оптика. Сучасна фізика. Навч. посіб. до лаб. практикуму . – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т». – 2020. – 86 с.
5. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи № 3-06. Вивчення дифракції Фраунгофера на одній і двох щілинах. Режим доступу: <https://youtu.be/BB5KhVQIX0M> .
6. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи № 3-03. Визначення довжини хвилі лазерного випромінювання за допомогою інтерференції світла, що пройшло крізь біпризму Френеля Режим доступу: <https://youtu.be/AY-bnfGuPk>.
7. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи №2-04. Вивчення процесів заряджання й розряджання конденсатора. Режим доступу: <https://youtu.be/CujYMLfk61s> .
8. Клименко І.А. Відеоінструкція до лабораторної роботи №2-14. Вивчення магнітного поля методом Столетова. Режим доступу: <https://youtu.be/NhpR66EbVi8>

14. Рекомендована література

Базова

1. Загальний курс фізики [Текст] : 3б. задач: Навч. посіб. для студ. інж.-техн. і пед. спец. вузів / І. П. Гаркуша, І. Т. Горбачук, В. П. Курінний [et al.] ; За ред. І.П.Гаркуші. – 2-е вид., стер. – К. : Техніка, 2004. – 560 с. – ISBN 966-575-147-6 : 12.70.
2. Кучерук, І. М. Загальний курс фізики [Текст] : навчальний посібник для студ. техн. і пед. спец. вузів : У 3 т. Т. 3 : Оптика. Квантова фізика / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук ; за ред. І. М. Кучерука. – 2-ге вид., випр. – К. : Техніка, 2006. – 518 с. – ISBN 966-575-004-6 : 16.47.
3. Лісняк, П. Г. Курс фізики [Текст] : [навчальний посібник для студ. хім.-біол. та природн. ф-тів. пед. вузів] / П. Г. Лісняк. – Тернопіль : ТНПУ, 2007. – 265 с.
4. Зачек І.Р., Кравчук І.М., Романишин Б.М., Габа В.М., Гончар Ф.М. Курс фізики: Навчальний підручник. -- Львів: Видавництво "Бескид Біт",. 2002 р. – 376 с.

5. Поп, С.С. (Степан Степанович) *Фізична електроніка* / С.С. Поп, І.С. Шароді. Львів : ЄвроСвіт, 2001. 247 с.
6. Спольник О.І. *Курс фізики* : навчальний посібник / О. І. Спольник, В. Г. Власенко, Л. М. Каліберда. – Харків : „Компанія СМІТ”, 2005. – 308 с.
7. І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, Г.А. Ільчук, Б.М. Романишин, *Фізика. Підручник*. — Львів: Афіша, 2005. — 394 с.
8. *Фізичні основи електронної техніки* / В.Вуйцік, З.Готра, В. Каліта, І. Лопатинський, З. Микитюк, Є. Петрикова, І. Петрович, Є. Потенці, П.Сваста, С. Слосарчик; За ред. З. Готри. - Львів: Вид-во Нац. ун-ту “Львів. політехніка”, 2002.- 643с.
9. *Атомная физика* / А.Н. Матвеев – М.: Высш. школа, 1989.– 439 с.

Додаткова

1. Савельев И.В. *Курс физики (учеб. для вузов). Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны, Оптика* – М.: Наука, 1988.- 432 с. Б(588), К(18).
2. Савельев И.В. *Курс физики (учеб. для вузов). Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц*. – М.: Наука, 1989.- 304с. Б(225), К(12).

15. Інформаційні ресурси

1. <https://alleng.org/edu/phys9.htm>.
2. <https://youtu.be/BB5KhVOIX0M>
3. <https://youtu.be/AY-bnfGuPk> .
4. <https://youtu.be/CujYMLfk61s> .
5. <https://youtu.be/NhpR66EbVi8>