

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ ТА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

інформаційних технологій

Повхан І.Ф./

«30» серпня 2022 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКА

Рівень вищої освіти Перший, бакалаврський
Галузь знань 12 Інформаційні технології
Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Освітня програма Інформаційні системи та технології

Статус дисципліни обов'язкова
Мова навчання Українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для здобувачів вищої освіти галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 126 Інформаційні системи та технології освітньої програми «Інформаційні системи та технології».

Розробники: Міца В.М. проф., доктор фіз.-мат наук

Кут В.І., зав. кафедри ІФМД, доц., канд. техн. наук

Білак Ю.Ю. доц., канд. фіз.-мат наук


Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри інформатики та фізико-математичних дисциплін

протокол № 12 від «20» серпня 2022 року

Завідувач кафедри  Василь КУТ

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних технологій

протокол № 14 від «21» серпня 2022 року

Г.в.о. Голови науково-методичної комісії  Ігор ПОВХАН

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 10	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 300	1-й	1-й
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Кількість змістових модулів – 4		
Тижневих годин для денної форми навчання:	1-й, 2-й	1-й, 2-й
аудиторних – 4	Лекції:	
самостійної роботи студента – 5	68	22
	Практичні (семінарські):	
	32	8
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
	32	-
Форма підсумкового контролю: комбінований	Самостійна робота:	
	168	270
	Індивідуальна робота:	
	-	-

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Фізика» є формування у студентів навичок та вмінь щодо визначення фізичного явища, його експериментального дослідження та математичного описання, вміння використовувати результати фізичних досліджень.

Відповідно до навчальної програми вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів таких компетентностей:

ІНТ. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ФК 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

ФК 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Фізика» не потребує попереднього вивчення освітніх компонентів освітньої програми.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Інформаційні системи та технології», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій	ПРН 5

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

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Володіти основними поняттями фізики; вміти використовувати математичний апарат при вивченні і кількісному описі реальних фізичних процесів і явищ; мати цілісне уявлення про фізику як науку, її місце в сучасному світі та роль в ІТ сфері	ПРН 5

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:

- усне опитування;
- розв'язування задач ;
- виконання та захист лабораторних робіт;
- тести;
- екзамен.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: письмове розв'язування задач, розв'язування тестових завдань, виконання лабораторних робіт, активність на практичних заняттях.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: комбінований екзамен.

Особливості використання засобів діагностики та контролю за умов дистанційного навчання

В умовах використання формату онлайн-навчання (дистанційного навчання) із застосуванням корпоративної мережі Google Meet названі засоби, методи і форми визначаються за домовленістю зі студентським колективом і, в залежності від зручного виду взаємодії, застосовуються з допомогою існуючих функцій групових чатів та відео-конференцій.

Для ефективного засвоєння тематики є можливість демонстрації необхідних матеріалів на робочому столі комп'ютерного технічного засобу під час занять.

Зокрема, у разі потреби, під час онлайн-заняття можна надати доступ до свого екрану, щоб показати презентації або іншу тематичну інформацію на робочому столі.

Планування лекційних і практичних (семінарських) занять, модульних контрольних робіт, а також підсумкова перевірка знань у формі екзамену (заліку) здійснюється заздалегідь за допомогою прив'язки до гугл-календаря. Синхронізація запланованих заходів виконується автоматично на всіх зручних для їх проведення пристроях.

Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти (змістовий модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	50	100
6	6	6	6	6	6	7	7		

T_1, \dots, T_8 – теми.

Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти (змістовий модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота										Модульна контрольна робота	Сума
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	50	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

T_9, \dots, T_{18} – теми.

Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти (змістовий модуль 3)

Поточне оцінювання та самостійна робота									Модуль на контрольна робота	Сума
T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	50	100
5	5	5	5	6	6	6	6	6		

T_{19}, \dots, T_{27} – теми.

Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти (змістовий модуль 4)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	50	100
7	7	7	7	7	7	8		

T_{28}, \dots, T_{43} – теми.

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2
--	--------------------	--------------------

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	4	25	4	25
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	4	25	4	25
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100
Вид діяльності здобувача вищої освіти	Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	4	25	4	25
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	4	25	4	25
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

МК1 та МК2 складається з випадкових 10 описових питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 5 балів. Максимальна оцінка за модульний контроль – 100 балів. Якщо студент не був присутнім на модульному контролі, або бажає перездати - він має право його здати згідно розроблених процедур в Положенні про організацію освітнього процесу в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які мають підсумковий доекзаменаційний рейтинговий бал не менше 35.

Здобувач вищої освіти, доекзаменаційний рейтинговий бал якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити його до початку екзамену під час чергування викладачів на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до екзамену, і у нього виникає академічна заборгованість.

Екзамен з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не скласти, якщо він успішно пройшов усі модульні контролю та його влаштовує підсумкова доекзаменаційна рейтингова оцінка за навчальний рік. Здобувачі вищої освіти, рейтинговий бал яких становить від 35 до 59, екзамен складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на екзамені рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання екзамену оцінка не може бути менша за доекзаменаційний рейтинговий бал.

Екзамени проводяться в комбінованій формі. На екзамени виносяться навчальні матеріали 1-го та окремо 2-го семестрів.

Екзаменаційний білет складається з теоретичних питань та практичних завдань. Оцінювання результатів навчання на екзамені здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за екзамен вноситься у відомість обліку успішності.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання у оцінки за національною шкалою та шкалою ЄКТС

Сума балів	Оцінка ЄКТС	оцінка за національною шкалою	
		екзамен, диф. 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	не зараховано
0 - 34	F		

Оцінка відмінно (A) виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (B) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (C) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка задовільно (D) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка задовільно (E) виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка незадовільно (FX) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка незадовільно (F) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь серйозний елемент її складової, має

фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні.

За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення екзаменаційної оцінки (без підсумкового екзамену) – «відмінно», «добре», та «задовільно». Студент має право підвищити оцінку, складаючи екзамен.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Тема 1. Вступ. Кінематика поступального руху. Предмет фізики. Місце фізики в системі природничих наук. Фізика і комп'ютерні технології. Фізична картина світу. Кінематика поступального руху. Траєкторія руху матеріальної точки. Основні поняття кінематики: шлях, переміщення, швидкість, прискорення. Рівняння руху.

Тема 2. Динаміка матеріальної точки. Поняття про інерціальні та неінерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Перший закон Ньютона. Поняття сили. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Рівняння руху центра мас. Рівняння руху тіла змінної маси (формула Ціолковського; рівняння Мещерського).

Тема 3. Робота і енергія. Закони збереження в механіці. Робота і потужність. Потенціальна і кінетична енергія. Закони збереження енергії, імпульсу та його моменту. Пружні і не пружні удари тіл.

Тема 4. Рух у зовнішніх полях. Закон всесвітнього тяжіння Ньютона. Поняття ваги тіла. Робота в полі сил тяжіння. Потенціал і напруженість гравітаційного поли. Космічні швидкості. Поняття про загальну теорію відносності А. Ейнштейна.

Тема 5. Динаміка обертового руху. Момент інерції. Поняття про тензор інерції. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кінетична енергія обертового руху.

Вільні осі. Гіроскопи та гіроскопічні сили. Поняття про прецесію та нутацію.

Тема 6. Основи гідро- і аеродинаміки. Особливості властивостей рідин і газів. Стисливість. Закони гідростатики. Стаціонарна течія. Рівняння неперервності та рівняння Бернуллі. В'язкість рідин. Закон Пуазейля. Поняття про ламінарну і турбулентну течію. Утворення вихорів. Циркуляція. Лобовий опір і підйомна сила крила літака.

Тема 7. Тверді тіла та їх пружні властивості. Кристалічний і аморфний стани твердих тіл. Види деформацій, модулі Юнга і зсуву. Закон Гука. Коефіцієнт Пуассона. Діаграма розтягу. Пластична деформація. Ковкість, текучість, крихкість та міцність.

Тема 8. Елементи спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца. Відносність довжин і проміжків часу. Поняття інваріанту. Додавання швидкостей в релятивістській кінематиці. Гранична швидкість фізичних взаємодій. Основи релятивістської динаміки. Взаємозв'язок маси і енергії.

Змістовий модуль 2

Тема 9. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Експериментальні закони ідеальних газів. Маса і розміри атомів. Кількість речовини. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії та його наслідки. Абсолютна температура та її вимірювання. Абсолютний нуль. Основні закони ідеального газу. Закон Бойля-Маріотта. Закон Гей-Люссака та Шарля. Ізопроеци. Рівняння Клапейрона-Менделєєва.

Тема 10. Розподіл молекул за швидкостями і енергіями. Мікро- і макроскопічні стани системи. Статистична вага та флуктуації. Розподіл Максвелла молекул за швидкостями. Розподіл частинок у потенціальному полі (розподіл Больцмана).

Тема 11. Явища перенесення. Фізична суть явищ переносу: дифузії, теплопровідності, внутрішнього тертя. Стаціонарні і нестаціонарні процеси переносу, їх рівняння. Взаємозв'язок між коефіцієнтами переносу.

Тема 12. Перший принцип термодинаміки. Ентропія. Другий принцип термодинаміки. Третій принцип термодинаміки. Реальні гази і пари. Поняття

внутрішньої енергії, зовнішньої роботи та кількості теплоти. Фізичний зміст першого принципу термодинаміки. Опис ізопроцесів в газах. Теплоємність газу. Поняття ентропії. Зміна ентропії при різних процесах в ідеальних газах. Формула Больцмана. Рівноважні і нерівноважні, зворотні і незворотні процеси. Кругові процеси. Абсолютна термодинамічна шкала температур. Недосяжність абсолютного нуля. Теорема Нернста. Самоорганізація в нерівноважних системах. Поняття про синергетику та енергоентропіку.

Тема 13. Теплові двигуни та холодильні установки. Фазові рівноваги і фазові перетворення. Цикл Карно і коефіцієнт корисної дії (ККД) теплової машини. Цикли паросилових та атомних енергетичних установок. Цикли двигунів внутрішнього згорання. Індикаторна діаграма двигуна. Поняття фази. Правило фаз Гіббса. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Випаровування, конденсація, кипіння. Сублімація. Плавлення і кристалізація. Фазові перетворення I і II роду. Розчини. Осмотичний тиск. Закони Вант-Гоффа, Рауля і Генрі. Теплове розширення. Теплоємність твердого тіла.

Тема 14. Електричні заряди. Електричне поле. Мікроскопічні носії електричного заряду. Закон збереження заряду. Взаємодія зарядів, закон Кулона. Електростатичне поле і його напруженість. Принцип суперпозиції. Поле диполя. Поняття про потік вектора. Теорема Гауса та приклади її застосування. Вектор електростатичної індукції.

Тема 15. Робота переміщення заряду в електростатичному полі. Потенціал електричного поля. Градієнт потенціалу і напруженість поля. Визначення електричного заряду. Провідники в електричному полі. Розподіл заряду на поверхні провідника. Роль вістря. Електроємність. Конденсатори. Енергія електричного поля.

Тема 16. Електричне поле в діелектриках. Електричний струм в металах і напівпровідниках. Контактні явища. Полярні і неполярні молекули. Поляризація діелектриків. Електричне поле в діелектриках. Зміна поля на межі двох діелектриків. Сегнетоелектрики. П'єзоелектричні явища. Електрети. Природа носіїв струму в металах. Класична теорія електропровідності. Закони Дюлонга і Пті, Відемана-Франца. Труднощі

класичної теорії. Надпровідність. Високотемпературні надпровідники. Поняття роботи виходу. Термоелектронна емісія. Електронні лампи. Контактна різниця потенціалів. Термоелектричні явища. Струм у газах. Види і типи розрядів. Поняття про плазму.

Тема 17. Постійний електричний струм. Умови виникнення струму. Електрорушійна сила. Закон Ома. Опір провідників. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа. Коефіцієнт корисної дії (ККД) джерела струму.

Тема 18. Електричний струм в електролітах. Дисоціація молекул в розчинах. Закон Ома для електролітів. Електроліз. Закони Фарадея. Тверді електроліти-суперіоніки. Застосування електролізу. Гальванічні елементи. Акумулятори. Топливні елементи.

Змістовий модуль 3

Тема 19. Магнітне поле струму. Дія магнітного поля на струм. Магнітні властивості речовин. Взаємодія струму. Магнітне поле струму. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітна індукція. Магнітні поля прямого і колового струмів, струмів соленоїда і тороїда. Закон Ампера. Контур із струмом в магнітному полі. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Ефект Холла. Мас-спектрометр. Індукція і намагніченість. Фізичний зміст величин H і B . Робота переміщення провідника із струмом у магнітному полі. Закони Ома і Кірхгофа для магнітного кола. Електровимірювальні прилади.

Тема 20. Магнетики та їх застосування. Класифікація магнетиків. Діамагнетизм. Магнітний і механічний моменти електрона. Парамагнетизм. Феромагнетики. Природа феромагнетизму. Поняття про магнітні домени. Магнітний гістерезис. Постійні магніти. Магнітострикція. Парамагнітний резонанс. Феромагнітний резонанс. Антиферомагнетики.

Тема 21. Електромагнітна індукція. Рівняння Максвелла. Явище електромагнітної індукції. Величина електрорушійної сили (ЕРС) індукції.

Закон Фарадея. Закон Ленца. Вихрові струми. Самоіндукція і взаємоіндукція. Енергія магнітного поля струму. Густина енергії магнітного поля. Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла. Хвильове рівняння. Швидкість поширення електромагнітних збурень. Енергія і потік енергії. Поздовжні і поперечні хвилі. Фазова і групова швидкості.

Тема 22. Змінний струм. Трифазний струм. Одержання змінного струму. Ефективне значення струму і напруги. Індуктивність, ємність і активний опір в колі змінного струму. Закон Ома. Потужність в колі змінного струму. Розподіл напруг і струмів у трифазній системі змінного струму. Потужність трифазного струму. Трифазний трансформатор. Обертове магнітне поле трифазного струму. Будова й особливості режиму роботи асинхронного електродвигуна трифазного струму. Резонанс струмів та резонанс напруг.

Тема 23. Механічні та електромагнітні коливання. Утворення і поширення електромагнітних хвиль. Гармонічні коливання. Вільні коливання в ГС- контурі. Вимушені електричні коливання. Додавання гармонічних коливань одного напрямку і однакових частот. Явище биття. Додавання взаємоперпендикулярних коливань. Енергія електромагнітної хвилі. Стоячі хвилі. Скін-ефект. Вектор Умова Пойнтінга. Поширення УКХ в лініях та хвилеводах. Використання електромагнітних хвиль. Принципи радіозв'язку.

Тема 24. Елементи геометричної та електронної оптики. Основи фотометрії. Основні закони оптики. Повне внутрішнє відбивання. Тонкі лінзи. Зображення предмета за допомогою лінз. Аберації (недоліки) оптичних систем. Основні фотометричні величини та їх одиниці. Елементи електронної оптики. Основні фотометричні величини та їх одиниці. Потік променистої енергії. Функція видимості людського ока. Світловий потік, сила світла, яскравість та світність.

Тема 25. Хвильові властивості світла. Явище інтерференції світла. Дифракція світла. Розвиток уявлень про природу світла. Інтерференція світла. Методи спостереження інтерференції. Застосування інтерференції світла. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Прямолінійне поширення з світла. Дифракція Френеля на круглому отворі і

диску. Дифракція Фраунгофера на одній щілині. Дифракція на просторовій ґратці. Формула Вульфа – Бреггів. Поняття про голографію.

Тема 26. Поляризація і дисперсія світла. Поляризація світла при відбиванні і заломленні. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Поляроїди. Поляризаційні призми. Закон Малюса. Оптична активність.

Тема 27. Поглинання і випромінювання світла. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Коефіцієнт поглинання речовини. Поглинальна та випромінювальна здатність. Люмінесценція. Гальмівне випромінювання. Спектри поглинання та їх аналіз.

Змістовий модуль 4

Тема 28. Квантова природа випромінювання. Теплове випромінювання та його характеристики. Закон Кірхгофа. Закони Стефана – Больцмана і зміщення Віна. Формула Релея – Джінса. Кванти. Формула Планка. Оптична пірометрія. Явище фотоефекту. Формула Ейнштейна. Маса та імпульс фотона. Тиск світла. Ефект Комптона.

Тема 29. Фотоефект. Формула Ейнштейна. Фотоелектричний ефект. Дослідження Столетова. Рівняння Ейнштейна. Фотоелементи. Маса й імпульс фотона. Досліди Вавилова. Ефект Вавилова-Черенкова. Тиск світла в хвильовій і фотонній теоріях. Досліди Лебедева. Ефект Комптона та його пояснення.

Тема 30. Електронна оболонка атома і теорія Бора. Досліди Резерфорда і ядерна модель атома. Моделі атома Томсона і Резерфорда. Постулати Бора і експериментальне підтвердження їх. Лінійчатий спектр атома водню. Спектральний аналіз і його використання. Атом водню за теорією Бора і пояснення експериментальних закономірностей. Труднощі теорії Бора.

Тема 31. Елементи квантової механіки та квантової статистики. Корпускулярно- хвильовий дуалізм властивостей речовини. Хвилі де Бройля. Співвідношення невизначеностей. Хвильова функція та її статистичний зміст. Загальне рівняння Шредінгера. Рух вільної частинки. Енергетичний спектр зв'язаної частинки. Тунельний ефект. Лінійний гармонічний осцилятор в квантовій механіці. Фазовий простір. Функція розподілу. Поняття про квантові статистики Бозе- Ейнштейна та Фермі-Дірака. Поняття про квантову

теорію теплопровідності та електропровідності металів. Фонони. Надпровідність. Поняття про ефект Джозефсона.

Тема 32. Періодична система елементів та спектри. Будова ядра та ядерні реакції. Теорія водневоподібного атома в квантовій механіці. Квантова теорія багато електронних атомів. Принцип Паулі. Забудова електронних шарів атомів. Ядерні сили. Моделі ядер. Ядерні реакції та їх основні типи. Ланцюгова реакція. Поняття про ядерну енергетику. Термоядерні реакції. Проблема керованого термоядерного синтезу.

Тема 33. Радіоактивність. Елементи фізики атомного ядра та елементарних часток. Відкриття радіоактивності. Закон радіоактивного розпаду. Радіоактивне випромінювання та його види. Закон радіоактивного розпаду. Правило зміщення Розмір, склад і заряд атомного ядра. Масове та зарядове числа. Дефект маси і енергія зв'язку.

Тема 34. Елементи квантової фізики твердого тіла. Поняття про зонну теорію твердих тіл. Метали, діелектрики та напівпровідники. Провідність та фотопровідність напівпровідників. Люмінесценція твердих тіл. Термоелектричні явища та їх застосування. Випрямлення на контакті метал-напівпровідник. Напівпровідникові діоди та транзистори.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	2	у тому числі					8	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальні	самостійна робота		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальні	самостійна
1	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13		
Модуль 1												
Змістовий модуль 1												
Тема 1. Вступ. Кінематика поступального руху	9	2	2			5	9	1				8
Тема 2. Динаміка матеріальної точки	9	2		2		5	9	1				8
Тема 3. Робота і енергія. Закони збереження в механіці	9	2	2			5	10		2			8
Тема 4. Рух у зовнішніх полях	9	2		2		5	9	1				8
Тема 5. Динаміка обертового руху	9	2	2			5	9	1				8
Тема 6. Основи гідро– і аеродинаміки	9	2		2		5	10	1				9
Тема 7. Тверді тіла та їх пружні властивості	10	2	2			6	9					9
Тема 8. Елементи спеціальної теорії відносності	10	2		2		6	10	1				9
Разом за змістовий модуль 1	74	16	8	8		42	75	6	2			67

Змістовий модуль 2

Тема 9. Основи МКТ. Експериментальні закони ідеальних газів	8	2	2			4	7					7
Тема 10. Розподіл молекул за швидкостями і енергіями	8	2		2		4	8	1				7
Тема 11. Явища перенесення	8	2	2			4	7					7
Тема 12. Перший принцип Термодинаміки. Ентропія. Другий та третій принцип термодинаміки. Реальні гази і пари	8	2		2		4	8	1				7
Тема 13. Теплові двигуни та холодильні установки. Фазові рівноваги і фазові перетворення	7	1	2			4	9	1	2			7
Тема 14. Електричні заряди. Електричне поле	8	2		2		4	7					7
Тема 15. Робота переміщення заряду в електростатичному полі	7	1	2			4	8	1				7
Тема 16. Електричне поле в ді-електриках. Електричний струм в металах і напівпровідниках. Контактні явища	6	2				4	8	1				7
Тема 17. Постійний електричний струм	9	2		2		5	7	1				6
Тема 18. Електричний струм в електролітах	7	2				5	6					6

Разом за змістовий модуль 2	76	18	8	8		42	76	6	2			68
Усього годин	150	34	16	16		84	151	12	4			135
Модуль 2												
Змістовий модуль 3												
Тема 19. Магнітне поле струму. Дія магнітного поля на струм. Магнітні властивості речовин	9	2	2			5	8	1				7
Тема 20. Магнетики та їх застосування	9	2		2		5	7					7
Тема 21. Електромагнітна індукція. Рівняння Максвелла	9	2	2			5	10	1	2			7
Тема 22. Змінний струм. Трифазний струм	9	2		2		5	8	1				7
Тема 23. Механічні та електромагнітні коливання. Утворення і поширення електромагнітних хвиль	9	2	2			5	8	1				7
Тема 24. Елементи геометричної та електронної оптики. Основи фотометрії	9	2		2		5	8					8
Тема 25. Хвильові властивості світла. Явище інтерференції світла. Дифракція світла	8	2	2			4	9	1				8
Тема 26. Поляризація і дисперсія світла	8	2		2		4	8					8
Тема 27. Поглинання і випромінювання світла	6	2				4	9	1				8
Разом за змістовий модуль 3	76	18	8	8		42	75	6	2			67

Змістовий модуль 4												
Тема 28. Квантова природа випромінювання	12	4	2			6	10	1				9
Тема 29. Фотоефект. Формула Ейнштейна	10	2		2		6	9					9
Тема 30. Електронна оболонка атома і теорія Бора	12	2	2	2		6	13	1	2			10
Тема 31. Елементи квантової механіки та квантової статистики	10	2		2		6	10					10
Тема 32. Періодична система елементів та спектри. Будова ядра та ядерні реакції	10	2	2			6	11	1				10
Тема 33. Радіоактивність. Елементи фізики атомного ядра та елементарних часток	10	2		2		6	10					10
Тема 34. Елементи квантової фізики твердого тіла	10	2	2			6	11	1				10
Разом за змістовий модуль 4	74	16	8	8		42	74	4	2			68
Усього годин	150	34	16	16		84	149	10	4			135
Всього	300	68	32	32		168	300	22	8			270

Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1			
1	Вступ. Кінематика поступального руху	2	
2	Робота і енергія. Закони збереження в механіці	2	2
3	Динаміка обертового руху	2	
4	Тверді тіла та їх пружні властивості	2	
5	Основи МКТ. Експериментальні закони ідеальних газів	2	
6	Явища перенесення	2	
7	Теплові двигуни та холодильні установки. Фазові рівноваги і фазові перетворення	2	2
8	Робота переміщення заряду в електростатичному полі	2	
Всього за модуль 1		16	4
Модуль 2			
14	Магнітне поле струму. Дія магнітного поля на струм. Магнітні властивості речовин	2	
15	Електромагнітна індукція. Рівняння Максвела	2	2
16	Механічні та електромагнітні коливання. Утворення і поширення електромагнітних хвиль	2	
17	Хвильові властивості світла. Явище інтерференції світла. Дифракція світла	2	
18	Квантова природа випромінювання	2	
19	Електронна оболонка атома і теорія Бора	2	2
20	Періодична система елементів та спектри. Будова ядра та ядерні реакції	2	
Всього за модуль 2		16	4
Всього		32	8

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1			
1	Динаміка матеріальної точки	2	
2	Рух у зовнішніх полях	2	
3	Основи гідро- і аеродинаміки	2	
4	Елементи спеціальної теорії відносності	2	
5	Розподіл молекул за швидкостями і енергіями	2	
6	Перший принцип термодинаміки. Ентропія.	2	
7	Електричні заряди. Електричне поле	2	
8	Постійний електричний струм	2	
	Всього за модуль 1	16	
Модуль 2			
9	Магнетика та їх застосування	2	
10	Змінний струм. Трифазний струм	2	
11	Елементи геометричної та електронної оптики. Основи фотометрії	2	
12	Поляризація і дисперсія світла	2	
13	Фотоефект. Формула Ейнштейна	2	
14	Електронна оболонка атома і теорія Бора	2	
15	Елементи квантової механіки та квантової статистики	2	
16	Радіоактивність. Елементи фізики атомного ядра та елементарних часток	2	
	Всього за модуль 2	16	
	Всього	32	

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1			
1	Вступ. Кінематика поступального руху	5	8
2	Динаміка матеріальної точки	5	8
3	Робота і енергія. Закони збереження в механіці	5	8
4	Рух у зовнішніх полях	5	8
5	Динаміка обертового руху	5	8
6	Основи гідро - і аеродинаміки	5	9
7	Тверді тіла та їх пружні властивості	6	9
8	Елементи спеціальної теорії відносності	6	9
9	Основи МКТ. Експериментальні закони ідеальних газів	4	7
10	Розподіл молекул за швидкостями і енергіями	4	7
11	Явища перенесення	4	7
12	Перший принцип термодинаміки. Ентропія. Другий та третій принцип термодинаміки. Реальні гази і пари	4	7
13	Теплові двигуни та холодильні установки. Фазові рівноваги і фазові перетворення	4	7
14	Електричні заряди. Електричне поле	4	7
15	Робота переміщення заряду в електростатичному полі	4	7
16	Електричне поле в діелектриках. Електричний струм в металах і напівпровідниках. Контактні явища	4	7
17	Постійний електричний струм	5	6
18	Електричний струм в електролітах	5	6
Всього за модуль 1		84	135
Модуль 2			
19	Магнітне поле струму. Діямагнітного поля на струм. Магнітні властивості речовин	5	7

20	Магнетики та їх застосування	5	7
21	Електромагнітна індукція. Рівняння Максвелла	5	7
22	Змінний струм. Трифазний струм	5	7
23	Механічні та електромагнітні коливання. Утворення і поширення електромагнітних хвиль	5	7
24	Елементи геометричної та електронної оптики. Основи фотометрії	5	8
25	Хвильові властивості світла. Явище інтерференції світла. Дифракція світла	4	8
26	Поляризація і дисперсія світла	4	8
27	Поглинання і випромінювання світла	4	8
28	Квантова природа випромінювання	6	9
29	Фотоефект. Формула Ейнштейна	6	9
30	Електронна оболонка атома і теорія Бора	6	10
31	Елементи квантової механіки та квантової статистики	6	10
32	Періодична система елементів та спектри. Будова ядра та ядерні реакції	6	10
33	Радіоактивність. Елементи фізики атомного ядра та елементарних часток	6	10
34	Елементи квантової фізики твердого тіла	6	10
	Всього за модуль 2	84	135
	Всього	168	270

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

№	Найменування
1	Використання електронних платформ навчання Google Meet та
2	Використання електронної платформи навчання Moodle
3	Мультимедійний проєктор
4	Ноутбук

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики у 3 книгах Навч. посіб. - К: Вища шк., 2003. - 278с., 311 с.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: навчальний посібник: у 2-х кн.. – Київ: Либідь, 2001. - 424 с. (книга 2)
3. Жежнич І. Д., Штогрин Б. В. Фізика. Означення, формули, задачі: навчальний посібник. –Львів: Афіша, 2001. -384 с.
4. Загальна фізика: Збірник задач: Навч. посібник /В.М. Барановський, П. В. Бережний, П. О. Возний та ін.; за ред.. І.Т. Горбачука. –Київ: Вища школа, 1993. -359 с.

Допоміжна література

5. Садовий А.І., Лега Ю.Г. Основи фізики з задачами і прикладами їх розв'язання: навчальний посібник. –Київ: Кондор, 2003. -384 с.
6. Чолпан П.П. Фізика: Підручник. –К.: Вища школа, 2003. -567 с.
7. Соколович Ю.А., Богданова Г.С. Фізика: Довідник з прикладами розв'язання задач. – Харків: Веста: видавництво «ранок», 2008. – 464 с.
8. І.О. Вакарчук. Квантова механіка. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2004. – 784 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <http://atom.univ.kiev.ua/>.
2. <http://pdg.lbl.gov>.

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)