

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Фізико-математичний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан

Фізико-математичного факультету

_____ В.В.Ванін

« ____ » _____ 2014 р.

_____ В.В.Ванін

« ____ » _____ 2015 р.

Фізика - 2

**ОПТИКА, АТОМНА І ЯДЕРНА ФІЗИКА
РОБОЧА ПРОГРАМА (2.02.02)**

кредитного модуля

**підготовки бакалавра
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)**

**Напряму 6.050403 – «Інженерне матеріалознавство»
спеціальності**

**«Композиційні та порошкові матеріали, покриття» (7.(09).01.03),
«Металознавство»(7.(09)01.04),**

Форма навчання : денна

Ухвалено методичною комісією

Фізико-математичного факультету

Протокол №

від _____ 2014р.

Голова методичної комісії

С.О.РЕШЕТНЯК_____

(підпис)

(ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2014 р. .

Київ-2014

Робоча програма кредитного модуля **ФІЗИКА-2 (2.02.02.)**

(назва кредитного модуля)

для студентів за напрямом підготовки: **6.050403 – «Інженерне матеріалознавство»**

спеціальністю: **«Композиційні та порошкові матеріали, покриття» (7.(09).01.03),
«Металознавство»(7.(09)01.04),**

освітньо-кваліфікаційного рівня **бакалавр**, за **денною** формою навчання
складена відповідно до програми навчальної дисципліни: **Фізика**

Розробники робочої програми:

Старший викладач **Колеснікова Елеонора Петрівна**

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла

(повна назва кафедри)

Протокол від « » 20 14 року №

Завідувач кафедри

_____ **В.М.Горшков**

« » 2014 р.

© НТУУ «КПІ», 20 рік

© НТУУ «КПІ», 20 рік

1.Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань 05.04 інженерне матеріалознавство	Назва дисципліни до якої належить кредитний модуль Фізика	Форма навчання денна
Напрямок підготовки 6.050403 інженерне матеріалознавство	Кількість кредитів ECTS 5,5	Статус кредитного модуля нормативний
Спеціальність	Кількість розділів 3	Цикл до якого належить кредитний модуль математичної та природничо – наукової підготовки
Спеціалізація	Індивідуальне завдання РР	Рік підготовки 2
		Семестр 3
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр	Загальна кількість годин 198	Лекції 54 год.
		Практичні 18 год.
		Лабораторні 18 год.
	Тижневих годин: Аудиторних - 5 СРС- 5,4	Самостійна робота 108 год В тому числі на виконання індивідуального завдання _____ год.
		Вид та форма семестрового контролю екзамен (комбінований) (екзамен, залік, диф.залік, усний, письмовий, тестування, тощо)

Кредитний модуль дає можливість отримати ґрунтовну підготовку з фізики для подальшого використання знань при розв'язуванні практичних, прикладних і наукових завдань, формувати у студентів здатність застосовувати базові знання в області фундаментальної та практичної фізики

розв'язувати фізичні та математичні задачі шляхом створення відповідних застосувань. Кредитний модуль базується на знаннях з фізики та математики за програмою середньої школи і поряд з курсом математики забезпечує фізико-математичну підготовку і формування світогляду майбутнього спеціаліста.

Викладання кредитного модуля повинно забезпечити глибоке розуміння студентами фізичних законів і загальних методів їх дослідження.

При викладанні даного кредитного модуля для студентів напрямку підготовки „Інженерне-матеріалознавство” значна увага приділяється двом нерозривно зв'язаним аспектам:

- відображення фізичної суті явищ
- розгляд аналітичних співвідношень, що описують дані явища.

У відповідності з різноманітністю досліджуваних фізикою форм матерії і руху при викладанні кредитного модуля в певній мірі враховується профіль факультету. В той же час основна роль відводиться загальному науково-технічному та дослідницькому рівню фахівця, який дозволив би йому успішно орієнтуватись в найновітніших галузях техніки.

Засвоївши даний кредитний модуль, студенти напрямку підготовки „Інженерне-матеріалознавство” повинні з повним розумінням знати фундаментальні закони фізики та методи їх досліджень, а також вміти застосовувати ці знання при розгляді окремих явищ, використовувати їх фізичну суть; вміти поєднувати макроскопічні явища з їх мікроскопічним механізмом; вміти використовувати знання з кредитного модуля при вивченні інших дисциплін як загальних так і за фахом.

2. Мета та завдання кредитного модуля

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх фахівців стійких знань з курсу загальної фізики, уміння використовувати отримані знання при подальшому навчанні, а також у своїй практичній діяльності.

В результаті освоєння основних законів і положень загальної фізики, студенти повинні:

Знати: основні закони фізики з таких розділів: оптика, квантова оптика, атомна фізика, фізика атомного ядра та елементарних часток.

вміти: тлумачити макроскопічні явища на підставі мікроскопічної будови тіла (системи тіл); застосовувати конкретні положення фізики, аналізуючи природні явища; безпосередньо виконувати відносно прості експериментальні дослідження та представляти звітність з них за діючою стандартизацією; кількісно аналізувати прості фізичні явища (розв'язувати елементарні задачі)

2.1. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання: знати поняття, явища, закономірності та зв'язки між ними, уміти аналізувати, робити висновки, виправляти допущені помилки; мати глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями; здатність використовувати набуті знання як у стандартних, так і в нестандартних ситуаціях, а також при вивченні інших дисциплін.

уміння: вільно володіти вивченим матеріалом, уміло використовувати наукову термінологію, опрацьовувати наукову інформацію (знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети тощо); самостійно, у межах чинної програми оцінювати різноманітні явища, факти, теорії, використовувати здобуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях, поглиблювати набуті знання; вільно володіти програмовим матеріалом, виявляти здібності вирішувати задачі, самостійно поставити мету дослідження, вказувати шляхи їх реалізації, робити аналіз та висновки.

досвід: використання знань, умінь і навичок у житті. Навчання фізики у кінцевому результаті має не тільки дати суму знань, а й сформувати достатній рівень компетенції. Тому складовими навчальних досягнень студентів з курсу фізики є не лише володіння навчальним матеріалом та здатність його відтворювати, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях у межах вимог навчальної програми до результатів навчання.

Відтак оцінюванню підлягає:

- 1) рівень володіння теоретичними знаннями, що їх можна виявити під час усного чи письмового опитування, тестування;
- 2) рівень умінь використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач різного типу (розрахункових, експериментальних, якісних);
- 3) рівень володіння практичними вміннями та навичками, що їх можна виявити під час виконання лабораторних робіт і фізичного практикуму;
- 4) зміст і якість творчих робіт студентів (рефератів, творчих експериментальних робіт, виготовлення приладів, комп'ютерне моделювання фізичних процесів тощо).

Такими кроками можна вважати здатність:

- усвідомити фізичну суть задачі;

- записати її умову в скороченому вигляді;
- зробити схему або малюнок (за потреби), побудувати графіки та проаналізувати їх;
- виявити, яких даних не вистачає в умові задачі, та знайти їх у таблицях чи довідниках;
- виразити необхідні величини в одиницях СІ;
- обрати чи вивести формулу для знаходження шуканої величини;
- виконати відповідні математичні дії й операції;
- здійснити обчислення числових значень невідомих величин;
- оцінити одержаний результат та його реальність, раціональність обраного способу розв'язування задачі.
- планувати проведення дослідів чи спостережень;
- збирати установку за схемою;
- проводити спостереження, знімати покази приладів;
- оформлювати результати дослідження (складати таблиці, будувати графіки тощо);
- визначати та обчислювати похибки вимірювання;
- робити висновки, тлумачити похибки проведеного експерименту.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні роботи	СРС
	1	2	3	4	5
Розділ 1. Хвильова оптика					
Тема 1.1. Інтерференція світла.	12	6	2	2	2
Тема 1.2. Дифракція світла	12	6	2	2	2
Тема 1.3. Поляризація світла	8	2		2	4
Тема 1.4. Взаємодія світла з речовиною	10	2	2	2	4
Разом за розділом 1	42	16	6	8	12
Розділ 2. Квантова оптика, фотони					

Тема 2.1. Теплове випромінювання	8	4	2	2	
Тема 2.2. Фотоефект. Ефект Комптона. Гальмівне рентгенівське випромінювання	8	4	2		2
Разом за розділом 2	16	8	4	2	2
Розділ 3. Атомна фізика					
Тема 3.1. Боровська теорія водневого атома	10	4	2	2	2
Тема 3.2. Квантова теорія атомів і молекул	40	18	4	4	14
Разом за розділом 3	50	22	6	6	16
Розділ 4. Фізика твердого тіла					
Тема 4.1. Зонна структура твердого тіла	12	2		2	8
Разом за розділом 4	12	2		2	8
Розділ 5. Фізика атомного ядра					
Тема 5.1. Будова атомного ядра. Радіоактивність	12	2	2		8
Тема 5.2. Ядерні реакції	6	2			6
Тема 5.3. Елементарні частинки та їх властивості	10	2			8
Модульна контрольна робота	12				12
Разом за розділом 4	42	6	2		34
екзамен	36				36
<i>ВСЬОГО ГОДИН</i>	198	54	18	18	108

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Розділ 1. Хвильова оптика	

Тема 1.1. Інтерференція світла.	
1	<p>Л-1.Світлова хвиля. Корпускулярно-хвильова природа світла. Закони лінійної оптики. Формули Френеля. Література: [5] §§110, 114, 115, 119; [3] §§1.1-1.2. СРС: Фотометричні величини. Література: [5] §§110, 114.</p>
2	<p>Л-2. Інтерференція світла. Інтерференція світлових хвиль і умови їх спостереження. Когерентність. Розрахунок інтерференційної картинки.. [5] §§119, 120-122, [3] §§1.1-1.2.</p>
3	<p>Л-3. Інтерференція світла Інтерференція в тонких плівках. Багатопроменева інтерференція. Література: [5] §§123,124; [3] §§1.1-1.2. СРС: Спостереження інтерференції на біпризмі Френеля. Інтерферометр Майкельсона. Література: [5] §§123,124; [3] §§1.1-1.2.</p>
Тема 1.2. Дифракція світла	
3	<p>Л-3. Дифракція світла . Явище дифракції. Принцип Гюйгенса-Френеля Дифракція Френеля. Зони Френеля. Дифракція Френеля від простійших перепон. Література: [5] §§125-128;[19], [3] §§1.3-1.4.</p>
4	<p>Л.4. Дифракція світла. Дифракція Фраунгофера від щілини. Дифракційна решітка. Література: [5]] §§129,130; [3] §§1.3-1.4.</p>
5	<p>Л.5. Дифракція рентгенівських променів . Дифракція Вульфа – Брегов Лауе. Використання рентгенівських променів в рентгеноструктурному аналізі та спектроскопії Література: [5]] §§131 СРС: Голографія. Література: [5]] §§133 [3] §§1.5-1.7.</p>
Тема 1.3. Поляризація світла	
6	<p>Л-6. Поляризація світла Природне та поляризоване світло. Закон Малюса. Поляризація світла при відбиванні та заломленні. Поляризація при подвійному променезаломленні. СРС: Штучне подвійне променезаломлення. Повертання площини поляризації. Література: [5] §§134-136; [3] §§5.1, 5.2, 5.8, 5.9.</p>
Тема 1.4. Взаємодія світла з речовиною .	

7	<p>Л-7. Взаємодія світла з речовиною Елементарна теорія ддисперсії світла. Поглинання світла. Розсіювання світла. СРС: Ефект Вавілова-Черенкова. Література: [5] §§142, 145, 146; [3] §§6.1, 6.5, 7.1.</p>
Розділ 2. Квантова оптика. Фотони.	
Тема 2.1. Теплове випромінювання	
8	<p>Л-8.Теплове випромінювання Теплове випромінювання і люмінесценція. Закон Кірхгофа, закон зміщення Віна, закон Стефана–Больцмана. Література: [3] §§ 11.1 – 11.4; [6] §§ 1 – 4</p>
9	<p>Л-9.Теплове випромінювання .Формула Релея–Джінса, формула Планка. Література: [3] §§ 11.1 – 11.4; [6] §§ 5 –7.</p>
Тема 2.2. Фотоефект.	
10	<p>Л-10. Фотоефект. Гальмівне рентгенівське випромінювання. Явище фотоефекту. Закон Столетова. Досліди, що підтверджують квантові властивості світла. Маса і імпульс фотона , рівняння Ейнштейна і його аналіз.Література: [6] §§9-11; [8] §§1.1,1.2.</p>
11	<p>Л-11. Гальмівне рентгенівське випромінювання. Гальмівне рентгенівське випромінювання:теорія і експеримент. Ефект Комптона. Література:; [6], §§8-11] ; [8] §§ 1.4,1.5. СРС : Дослід Боте. Література: [8] §§ 1.4,1.5.</p>
Розділ 3. Атомна фізика	
Тема 3.1. Боровська теорія водневого атома	
12	<p>Л-12. Боровська теорія водневого атома Закономірності в атомних спектрах. Моделі атома Томсона і Резерфорда. Постулати Бора. Елементарна Боровська теорія водневого атома. Квантування енергії по Бору. Література: [3] §§13.1 – 13.5; [6] §§ 12 – 17.</p>
13	<p>Л-13. Боровська теорія водневого атома . Квантування енергії та моменту імпульсу по Бору. СРС: Досліди Франка і Герца. Література: [4] §§13.1 – 13.5; [5] §§ 12 – 17.</p>
Тема 3.2. . Квантова теорія атомів і молекул	
14	<p>Л-14. Хвильові властивості мікрочастинок. Гіпотеза де Бройля. . Принцип невизначеності Гейзенберга: загальні положення; СРС: Електрон в променевій трубці; електрон в атомі водню.</p>

	Література: [4] § 12.1, 12.2; [5] §§ 12 – 20; [14] §§ 12.3, 12.4.
15	Л-15. Рівняння Шредінгера Рівняння Шредінгера для нестационарного і стаціонарного поля. Фізичний зміст і властивості хвильової функції „пси”. Література: [3] § 12.3; [6] §§ 21, 22.
16	Л-16. Рух вільної мікрочастинки. Рух мікрочастинки в одновимірній „потенціальній ямі”. Література: [6] §§ 23 – 28; [8] §§ 4.1-4.5
17	Л-17. Рівняння Шредінгера. Квантування. Потенціальний бар’єр, тунельний ефект.. Гармонічний осцилятор. Література: [6] §§ 23 – 28; [8] §§ 4.1-4.5
18	Л-18. Оператори квантової механіки. Основні постулати квантової теорії. Квантування моменту імпульсу. Література: [8] §§ 5.1-5.3; [6] §§ 28 СРС : Властивості лінійних операторів. Література: [8] §§ 5.1-5.2;
19	Л-19. Воднеподібна система в квантовій механіці. Основний стан атома водню. Квантування енергії та імпульсу атома водню. Література: [8] §§ 6.1; [6] §§ 28.
20	Л-20. Спектри лужних металів. Рівні лужних металів. Спін електрона. Механічний і магнітний момент атома Дослід Штерна і Герлаха. Література: [8] §§ 6.2,6.3; [6] 29, 30 СРС :Тонка структура. Література: [8] §§ 6.2,6.3; [6] §§ 31, 33
21	Л-21. Будова багатоелектронних атомів та молекул. Механічний момент багатоелектронного атома. Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомі за енергетичними рівнями. Література: [8] §§ 6.4 ,6.5; [6] §§ 32, 36 СРС :Періодична система елементів Д.І.Менделєєва. Література: [8] §§ 6.5, 6.6; [6] §§ 36, 37
22	Л-22 . Природа рентгенівського випромінювання. Рентгенівські спектри . Закон Мозлі. Енергія молекул. Молекулярні спектри. Література: [8] §§ 6.7, [6] 38-40;
23	Л-23. Вимушене випромінювання. Магніто-гальмівне випромінювання Лазери. Природа, спектр, поляризація синхротронного випромінювання. Використання синхротронного, лазерного, рентгенівського випромінювання у вивченні природи речовини. Література: [8] §§ 6.7; [6] 43 [14] §§ 14.4, 14.5
Розділ 4. Фізика твердого тіла	
Тема 4.1. Зонна структура твердого тіла	

24	<p>Л-24. Квантова теорія вільних електронів в металі. Електропровідність металів. Розподіл Фермі-Дірака. Напівпровідники та надпровідники . Власна і домішкова електропровідність напівпровідників та її температурна залежність. Випрямляюча дія р-n – переходу. Література: [6] §§ 51 – 52 ; СРС: Напівпровідникові фотоелементи. Явище надпровідності і його фізична природа. Надпровідники I-го та II-го типів. Література: [6] §§55-59; ; [3] §§ 14.8 СРС : Кристалічна решітка. Фонони. Динаміка електрона провідності в кристалі.</p>
Розділ 5. Фізика атомного ядра	
Тема 5.1. Будова атомного ядра. Радіоактивність.	
25	<p>Л-25. Будова атомного ядра. Радіоактивність. Склад і характеристика атомного ядра. Маса і енергія зв'язку атомного ядра. СРС: Моделі атомного ядра. Ядерні сили. Література: [3] §§ 15.4, 15.5, 15.7, 15.8, 15.9; [6] §§ 66 – 68; Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Активність радіоактивного ізотопу. α – , β – розпад, γ – випромінювання. Література: [3] §§ 15.11-15.13, 15.16; [6] §§ 69 – 70;</p>
Тема 5.2. Ядерні реакції	
26	<p>Л-26. Ядерні реакції Ядерні реакції. Ділення важких ядер, отримання атомної енергії. СРС: Реакції термоядерного синтезу. Література: [3] §§ 15.15, 15.18, 15.19; [6] §§ 71 – 73.</p>
Тема 5.3. Елементарні частинки та їх властивості	
27	<p>Л-27. Елементарні частинки та їх властивості. Класи елементарних частинок. Методи їх реєстрації. СРС: Космічні промені Література: [6] §§74-76. [8] §§9.2.</p>
	<p>Частинки і античастинки. Дивні частинки. Нейтрино. Систематика елементарних частинок. СРС: Кварки. Література: [8] §§ 9.7; [6] §§ 47-84</p>

5. Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять: студенти після засвоєння циклу практичних занять мають уміти застосовувати теоретичну базу до

розв'язування практичних задач, розвивати логічне і алгоритмічне мислення, самостійно поширювати свої знання та проводити аналіз прикладних задач; набуті знання студент має використовувати при вивченні інших розділів курсу фізики, спеціальних дисциплін та при інженерних розрахунках.

Тематика практичних занять охоплює основну частину теоретичного курсу і передбачає закріплення теоретичних знань і набуття навичок їх практичного використання при кількісних дослідженнях певних фізичних явищ.

Теми занять

1. Інтерференція світла
2. Дифракція світла
3. Взаємодія світла з речовиною
4. Теплове випромінювання.
5. Фотоефект. Ефект Комптона.
6. Боровська теорія атома
7. Хвильові властивості мікрочастинок
8. Рентгенівські спектри. Закон Мозлі.
9. Будова атомного ядра. Радіоактивність

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	П-1. Інтерференція світла. Література: [9] § 28, 30. СРС: Зад: 28. 1- 28.6 . 30.1- 30.6
2	П-2. Дифракція світла Література: [9] §31 Зад: 31.7, 31.2- 31.4, 31.12 СРС: Зад: 31.9, 31.7, 31.12, 31.22.
3	П-3. Взаємодія світла з речовиною Література: [9] §32 Зад: 32.6, 32.1, 32.8, 32.12. СРС: Зад: 32.32.9, 32.10, 32.14, 32.15
4	П-4. Закони теплового випромінювання Література: [9] §34 Зад: 34.8, 15, 20, 3, 4. СРС: Зад: 34-3, 5, 6, 9, 16.
5	П-5. Фотоефект. Ефект Комптона Література: [9] §35 Зад: 3, 5, 13, 8. §37 Зад: 2-6. СРС: Зад: §3 5.6, 9, 12. §37 Зад: 4, 10, 11
6	П-6. Боровська теорія атома Література: [9] §38 Зад: 38.1, 3, 5, 16, 18 СРС: Зад: §38 .6, 9, 18, 4, 17, 19, 11

7	П-7. Хвильові властивості мікрочастинок Література: [9] §40. Зад: §40.14, 8, 1, 3, 5, §45 Зад: 9,4,2,.СРС: Зад: §40.1-4, §45 Зад: 3,8,6,1.
8	П-8. Рентгенівські спектри . Закон Мозлі. Література: [9] §39 Зад: §39 .2-8,12,13. СРС: Зад.: §39 Зад: §39.1,9,11,14,15.
9	П-9. Будова атомного ядра. Радіоактивність Література: [9] §41 Зад: §41 .9, 11, 4, 5, 10. СРС: Зад: §41 .1-6,12,18.

6. Семінарські заняття

Навчальною програмою дисципліни "Фізика" проведення семінарських занять по кредитному модулю не передбачено.

7.Лабораторні заняття

Виконання лабораторних робіт передбачає: поглиблення знань з теоретичного курсу; набуття навиків планування та постановки експериментальних досліджень; ознайомлення з конструкцією та принципом роботи лабораторного устаткування; набуття навиків статистичного обчислення експериментальних даних та представлення їх за вимогами діючої стандартизації; експериментальну перевірку виконання законів фізики.

Тематика лабораторних робіт охоплює основні фізичні методи дослідження оптичних властивостей тіл, магнітного та електромагнітного полів, атомних властивостей тіл, тощо.

Теми лабораторних робіт

1. Дослідження інтерференції світла
2. Дифракція світла
3. Поляризація світла.
4. Дослідження ефекту Фарадея
5. Вивчення законів теплового випромінювання
6. Вивчення ефекту Рамзауера.
7. Досліди Франка і Герца
8. Вивчення спектра атому водню
9. Вимірювання термоелектрорушійної сили

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість
-------	---------------------------	-----------

		ауд.ГОДИН
1	Дослідження інтерференції світла	2
2	Дифракція світла	2
3	Поляризація світла.	2
4	Дослідження ефекту Фарадея	2
5	Вивчення законів теплового випромінювання	2
6	Вивчення спектра атому водню	2
7	Досліди Франка і Герца	2
8	Вивчення ефекту Рамзауера.	2
9	Вимірювання термоелектрорушійної сили . ОГЛЯДОВЕ ЗАНЯТТЯ	2

8.Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	Фотометричні величини . Спостереження інтерференції на біпризмі Френеля. Інтерферометри.	2
2.	Голографія.	2
3.	Штучне подвійне променезаломлення. Повертання площини поляризації.	4
4.	Ефект Вавілова-Черенкова.	4
5.	Досліди Боте	2
6.	Досліди Франка і Герца	2
7.	Властивості лінійних операторів	2
8.	Тонка структура	4
9.	Електрон в променевій трубці; електрон в атомі водню.	2
10.	Періодична система елементів Д.І.Менделєєва . .	4
11.	Напівпровідникові фотоелементи. Явище надпровідності і його фізична природа. Надпровідники I-го та II-го типів. Кристалічна решітка. Фонони. Динаміка електрона провідності в кристалі	8
12.	Моделі атомного ядра. Ядерні сили. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Активність радіоактивного ізотопу. α – , β – розпад, γ – випромінювання.	8
13.	Реакції термоядерного синтезу.	6

14.	Космічні промені	2
15.	Кварки.	6

9.Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання передбачають вирішення конкретних практичних навчальних задач з використанням відомого, а також самостійно вивченого теоретичного матеріалу.

Для якісного вивчення курсу Фізики студенти повинні виконати розрахункову роботу (РР).

Теоретичні питання, які виносяться на захист РР.

1. Закони лінійної оптики. Розрахунок формул Френеля
2. Розрахунок інтенсивності світла для багатопроменевої інтерференції
3. Дифракція Френеля . Розрахунок інтенсивності світла для отворів різного діаметру.
4. Дифракційна ґратка. Розрахунок мінімумів та максимумів дифракційної картини
5. Закони теплового випромінювання .
6. Пояснити присутність незміщеної компоненти при комптонівському ефекті.
7. Знайти залежність довжини хвилі короткохвильової границі суцільного рентгенівського спектру від швидкості електронів, які підлітають до антикатода.
8. Елементарна борівська теорія водневого атома. Розрахунок радіуса борівських орбіт.
9. Елементарна борівська теорія водневого атома. Розрахунок частоти обертання електрона на n -й орбіті.
10. Закономірності в атомних спектрах. Розрахунок довжин хвиль перших трьох ліній серії Бальмера атома водню.
11. Правила квантування колових орбіт
12. Рівняння Шрєдінґера. Хвильова функція
13. Розрахунок енергії мікрочастинки при русії в одновимірній «потенціальній ямі»
14. Тунельний ефект. Розрахунок імовірності проходження мікрочастинки скрізь потенціальний бар'єр.
15. Квантова теорія водневого атома
16. Мультиплетність спектрів, спин електрона
17. Рентгенівські спектри. Розрахунок довжини хвиль K -ліній металів в залежності від Z .
18. Механічний та магнітний моменти атома
19. Досліди Штерна і Герлаха
20. Розрахувати фактор Ланде для атомів в S -станах.
21. Розподіл електронів в атомі по енергетичних рівнях
22. Власна та домішкова електропровідність
23. Напівпровідники n -типу

24. Напівпровідники р-типу
25. Склад і характеристики атомного ядра
26. Маса і енергія зв'язку ядра
27. Моделі атомного ядра. Розрахувати густину ядра та кількість нуклонів в одиниці об'єму .
28. Радіоактивність. Розрахувати імовірність розпаду ядра за певний час та його середній час життя при відомій постійній розпаду.
29. Ядерні реакції

10. Контрольні роботи

Метою модульної контрольної роботи є перевірка рівня засвоєння кредитного модуля «Фізика-2»

Питання на модульну контрольну роботу

30. Корпускулярно-хвильова природа світла.
31. Закони лінійної оптики.
32. Явище інтерференції
33. Багатопроменева інтерференція
34. Явище дифракції
35. Принцип Гюйгенса-Френеля
36. Дифракція Френеля
37. Дифракція Фраунгофера від щілини
38. Дифракційна ґратка. Мінімуми та максимуми дифракційної картини
39. Дисперсія світла. Нормальна і аномальна дисперсія
40. Поглинання світла.
41. Закони теплового випромінювання
42. Формула Планка
43. Гальмівне рентгенівське випромінювання.
44. Фотоефект
45. Ефект Комптона. Фотони та їх властивості
46. Елементарна борівська теорія водневого атома
47. Закономірності в атомних спектрах
48. Постулати Бора
49. Досліди Франка і Герця
50. Правила квантування колових орбіт
51. Хвильові властивості мікрочастинок
52. Принципи невизначеностей Гейзенберга
53. Рівняння Шрьодінгера. Хвильова функція
54. Рух вільної мікрочастинки
55. Рух мікрочастинки в одновимірній «потенціальній ямі»
56. Тунельний ефект
57. Квантова теорія водневого атома
58. Спектри лужних металів
59. Мультиплетність спектрів, спин електрона
60. Рентгенівські спектри
61. Механічний та магнітний моменти атома

62. Досліди Штерна і Герлаха
63. Принцип Паулі
64. Розподіл електронів в атомі по енергетичних рівнях
65. Молекулярні спектри
66. Лазери
67. Електропровідність металів
68. Власна та домішкова електропровідність
69. Напівпровідники n-типу
70. Напівпровідники p-типу
71. Склад і характеристики атомного ядра
72. Маса і енергія зв'язку ядра
73. Моделі атомного ядра
74. Ядерні сили
75. Радіоактивність
76. Ядерні реакції
77. Систематика елементарних частинок

11. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

РСО надається у додатку до робочої програми.

12. Методичні рекомендації

Для кращого засвоєння матеріалу та раціонального розподілення об'єму учбової роботи рекомендується:

на початку семестру ознайомити студентів з планом роботи на семестр з метою якісної підготовки до модульної контрольної роботи давати індивідуальну самостійну роботу по темам МКР; регулярно проводити консультації; у кінці семестру видати теоретичні питання, які виносяться на екзамен.

13. Рекомендована література

13.1 Основна література :

1. І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук, П.П.Луцик. Загальний курс фізики.Т.1."Техніка", К., 1999.(НТБ)
2. І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук, П.П.Луцик. Загальний курс фізики.Т.2."Техніка", К., 2001.(НТБ)
3. І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук. Загальний курс фізики.Т.3."Техніка", К., 1999.(НТБ)
4. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т.1, изд. "Наука", М.,1977.(НТБ)
5. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т.2, изд. "Наука", М.,1978.(НТБ)
6. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т.3, изд. "Наука", М.,1979.(НТБ)
7. Л.Д. Ландау, А.И. Ахиезер, Е.М. Лифшиц. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика. изд. "Наука", М.,1969.(НТБ)

8. Иродов И.Е. Квантовая физика.-М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002-272 с.
9. Л.Г. Чертов, А.А. Воробьев. Задачник по физике. изд. "Высшая школа", М., 1977.(НТБ)
10. И.Е. Иродов. Задачник по физике. «Наука», М., 1988.(НТБ)
11. Методические указания по обработке результатов измерений в физической лаборатории. – Киев, КПИ, 1984
12. Методические указания к лабораторным работам по курсу общей физики для студентов заочной формы обучения. Раздел "Механика и молекулярная физика". Киев, КПИ, 1985. 2003, (НТБ, кафедра)
13. Методические указания к лабораторным работам по физике. Раздел "Механика". Киев, КПИ, 1986. 2003, (НТБ, кафедра)
14. Методические указания к лабораторным работам по физике. Раздел "Молекулярная физика". Киев, КПИ, 1986. 2003 (НТБ, кафедра)
15. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 1. Електрика і магнетизм. Київ, КПИ, 1992. 2003 (НТБ, кафедра)
16. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 2. Електрика і магнетизм. Київ, КПИ, 1993. 2003, (НТБ, кафедра)
17. Методические указания к лабораторному практикуму по физике. Раздел «Оптика» – Киев, КПИ, 1990
18. Методические указания к лабораторному практикуму по физике. Раздел «Атомная физика» – Киев, КПИ, 1990.

13.2. Додаткова література

1. А.А. Детлаф, Б.М. Яворский, Л.Б. Милковская, Курс физика. Т.1, Изд. "Высшая школа" М., 1973. (НТБ)
2. А.А. Детлаф, Б.М. Яворский, Л.Б. Милковская, Курс физика. Т.2, Изд. "Высшая школа" М., 1977.(НТБ)
3. А.А. Детлаф, Б.М. Яворский, Л.Б. Милковская, Курс физика. Т.3, Изд. "Высшая школа" М., 1972.(НТБ)
4. Загальні основи фізики. Механіка. Термодинаміка та молекулярна фізика. Київ, "Либідь", 1998.(НТБ)
5. Загальні основи фізики. Електродинаміка. Атомна та субатомна фізика. Київ, "Либідь", 1998.(НТБ)
6. Фізика. Методичні вказівки та контрольні завдання. Вища школа, М. 1987 р(НТБ. Кафедра)
7. Мойсеєнко В.І., Подласов С.О., Лабораторні роботи з курсу загальної фізики. Інтернет ресурс: [http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodlefile.php/78/General Physics-Labs/html_physics/index_lab.html](http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodlefile.php/78/General%20Physics-Labs/html_physics/index_lab.html)
8. Бригінець В.П., Подласов С.О., Загальна фізика. Інтернет ресурс: [http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodlefile.php/78/General Physics/Start.html](http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodlefile.php/78/General%20Physics/Start.html)

14. Інформаційні ресурси

1. Кампус НТУУ "КПІ" <http://login.kpi.ua/>
2. Науково-технічна бібліотека НТУУ "КПІ" <http://library.kpi.ua/>