

Київський національний
університет імені Тараса Шевченка

Радіофізичний факультет

Кафедра електрофізики

К. ф.-м. н., доцент Короновський В.Є.

Фізика.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
освітньо-професійної програми спеціальності
6.050102 "комп'ютерна інженерія"

Затверджено
на засіданні кафедри
“ _____ ” _____ 2012 р.
Протокол № _____
Зав. кафедри
_____ Савенков С.М.

Затверджено
Вченою радою
радіофізичного факультету
“ _____ ” _____ 2012 р.
Протокол № _____
Декан факультету
_____ Анісімов І.О.

Київ-2012

Робоча навчальна програма з дисципліни “Фізика”.

Укладач: канд. фіз.-мат. наук, доцент Короновський В.Є.

Лектор: канд. фіз.-мат. наук, доцент Короновський В.Є.

Практичні заняття: канд. фіз.-мат. наук, асистент Висоцький М.В.,
асистент Стецюк В.М.

Лабораторні роботи: канд. фіз.-мат. наук, асистент Висоцький М.В.,
асистент Стецюк В.М.

Погоджено

з науково-методичною комісією

“ _____ ” _____ 20_ р.

Підпис голови НМК радіофізичного факультету

Вступ

Дисципліна "Фізика" є базовою нормативною дисципліною для спеціальності "комп'ютерна інженерія", що вивчається в I-IV семестрах в обсязі 13 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS), в тому числі 230 годин аудиторних занять, з них 105 години лекції, 35 годин практичних занять, 105 годин лабораторних робіт і 274 години самостійної роботи. Перший і четвертий семестри закінчуються екзаменами. Другий і третій семестри закінчуються заліками.

Мета і завдання навчальної дисципліни "Фізика": є одержання студентами знань з основних розділів загального курсу фізики, а саме "Механіка", „Коливання та хвилі”, „Електрика та магнетизм”, „Хвильова оптика”, „Атомна фізика”, „Елементи статистичної фізики”, „Фізика ядра та елементарних частинок”. Знання студенти набувають за рахунок засвоєння лекційного матеріалу, виконання завдань на практичних заняттях, виконання циклу лабораторних робіт.

Предмет навчальної дисципліни "Фізика" включає основні методи та моделі, які застосовуються у фізичній науці, фізичні поняття, що вивчаються та ілюструються застосуваннями.

Вимоги до знань та вмінь.

Студент повинен знати: основні поняття фізики, такі як: фізична величина, фізичні вимірювання, одиниця вимірювання, модель та механізм фізичного явища, експериментальні методи фізики.

Студент повинен вміти: розв'язувати фізичні задачі, обирати фізичні моделі, користуватись методами фізичних вимірювань та набутти навичок самостійного використання і вивчення літератури з фізичних дисциплін.

Місце в структурно-логічній схемі спеціальності.

Нормативна навчальна дисципліна "Фізика" є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" та базовою для вивчення всіх фізичних дисциплін.

Система контролю знань та умови складання іспиту. Навчальна дисципліна "Фізика" оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з семи модулів: до першого входять 1–8 теми, до другого 9–11 теми, до третього 12–18 теми, до четвертого 19-25 теми, до п'ятого 26-31 теми, до шостого 32-35 теми, до сьомого 36-40 теми.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 – бальною шкалою за кожний модуль.

Система контролю знань

Курс "Фізика" складається з 7-ми змістовних модулів (ЗМ-1 —ЗМ-7) в I-IV семестрах. Навчальним планом на вивчення курсу відведено 14 кредитів (90 годин лекцій, 35 години практичних занять, 274 годин СРС).

Контроль знань студентів здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

У **ПЕРШОМУ** СЕМЕСТРІ ПЕРЕДБАЧЕНІ:

- 1 підсумкова модульна контрольна робота;
- 3 самостійні роботи (СРС);
- 1 колоквіум;
- комплексний підсумковий модуль – екзамен (КПМ).

Підсумкова оцінка (ПО) розраховується за накопичувальною системою

Максимальна кількість балів	ПМК-1	КПМ (іспит)	
За модульну контрольну роботу	30		
Виконання завдань СРС	10		
Колоквіум	20		
Всього	60	40	100

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

За шкалою Університету (100-бальною системою)	Оцінка за національною шкалою та шкалою Університету	Оцінка за шкалою ECTS
90-100	відмінно - 5	A - відмінно
85-89	добре - 4	B - добре (дуже добре)
75-84		C - добре
65-74	задовільно - 3	D - задовільно
60-64		E - задовільно (достатньо)
35-59	незадовільно - 2	FX - незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно - 2	F - незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисциплін

Тематичний план лекцій і практичних занять

№ лекції (практ. заняття)	Назва лекції (тема практичного заняття)	Лекції	Практ. занят.	Сам. робота
---------------------------------	----------------------------------------------	--------	------------------	----------------

Змістовний модуль 1 *Механіка. Коливання та хвилі*

1	Вступ. Кінематика	2	2	4
2	Динаміка	2	2	8
3	Закони збереження	2	2	4

4	Принцип відносності Галілея. Перетворення Лоренца.	2		2
5	СТВ	2	2	2
6	Неінерційні системи відліку	2	2	4
7	Поле тяжіння. Рух в полі центральних сил.	2	2	4
8	Основи небесної механіки	2		2
9	Рух твердого тіла	2	2	2
10	Коливальні процеси. Вільні коливання	2		4
11	Затухаючі коливання. Вимушені коливання	2	2	6
12	Вимушені коливання	2	1	4
13	Хвилі. Звук	2		4
	ВСЬОГО	26	17	34

Змістовний модуль 2
Елементи статистичної фізики

№ лекції (практ. заняття)	Назва лекції (тема практичного заняття)	Лекції	Практ. занят.	Сам. робота
14	Вступ. Основні положення статистичної фізики.	2		5
15	Розподіл Максвелла.	2		5
16	Розподіл молекул у полі сил.	2		5
17	Флуктуації.	2		5
	ВСЬОГО	8		20

Тематично-змістовна частина курсу
ЗМ-1

Лекція 1. - 2 год.

Вступ. Предмет і задачі механіки. Предмет і задачі кінематики. Матеріальна точка. Координатний та векторний способи опису руху. Радіус вектор. Системи координат. Траєкторія, шлях, переміщення. Вектор переміщення. Швидкість. Середня швидкість. Миттєва швидкість. Прискорення. Середнє прискорення. Миттєве прискорення. Рівномірний прямолінійний рух. Рівноприскорений та рівноуповільнений прямолінійні рухи. Рівномірний рух по колу. Кутова швидкість. Кутове прискорення. Довільний криволінійний рух. Нормальна та тангенціальна складові прискорення.

Лекція 2. - 2 год.

Предмет та явища досліджень динаміки. Закони Ньютона. Перший закон. Інерціальні системи відліку. Другий закон. Сила. Маса. Третій закон. Рівність дії та протидії. Взаємозв'язок законів Ньютона. Динаміка руху матеріальної точки по колу. Момент сили. Момент імпульсу. Рівняння моментів.

Лекція 3. - 2 год.

Зміст і значення законів збереження. Рівняння руху і закони збереження. Закон збереження імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. Робота. Елементарна

робота. Кінетична енергія. Потенціальні поля. Робота в потенціальному полі. Потенціальна енергія. Зв'язок сили і потенціальної енергії. Закон збереження енергії в класичній механіці. Закони збереження в системі матеріальних точок.

Лекція 4. - 2 год.

Механічний принцип відносності. Перетворення Галілея. Інваріанти перетворень. Передумови виникнення СТВ. Вимірювання швидкості світла. Досліди Ремера. Корпускулярна та хвильова теорії світла. Проблема ефіру. Досліди Майкельсона. Криза класичної фізики.

Постулати СТВ. Перетворення Лоренца. Наслідки перетворень Лоренца. Сповільнення часу.

Лекція 5. - 2 год.

Власний час. Відносність одночасності і причинність. Гранична швидкість передачі інформації. Скорочення довжини. 4-мірний простір-час. Перехід від динаміки Ньютона до релятивістської динаміки. Залежність маси від швидкості, як наслідок виконання закону збереження імпульсу. Релятивістське рівняння руху. Релятивістські імпульс та енергія.

Лекція 6. - 2 год.

Інерціальні і неінерціальні системи відліку. НСВ, які рухаються прямолінійно. Сили інерції. Рівняння руху в НСВ. Невагомість. Маса інертна і гравітаційна. Принцип еквівалентності. Червоне зміщення. Неінерціальні системи, що обертаються. Сили інерції в них. Коріолісове прискорення. Рух тіл біля поверхні Землі. Маятник Фуко.

Лекція 7. - 2 год.

Закон всесвітнього тяжіння. Універсальна гравітаційна стала. Тяжіння кулеподібних мас. Сили тяжіння в порожнині всередині кулі, вглибині Землі. Поле тяжіння. Напруженість і потенціал гравітаційного поля. Вага. Гравітаційна енергія. Гравітаційний радіус. Чорні дірки.

Лекція 8. - 2 год.

Рух в однорідному полі тяжіння. Рух в полі центральних сил. Основні закони небесної механіки. Закони Кеплера. Рух штучних супутників Землі. Космічні швидкості.

Лекція 9. - 2 год.

Рух твердого тіла (ТТ). Загальна характеристика ТТ. Кінематика ТТ. Поступальний і обертовий рух твердого тіла. Вільні та головні осі обертання. Миттєва вісь обертання. Ступені вільності. Основний закон динаміки обертального руху ТТ. Момент інерції ТТ. Обчислення моментів інерції різних тіл. Теорема Гюйгенса-Ейлера-Штейнера.

Лекція 10. - 2 год.

Коливання. Загальна характеристика коливань. Гармонічні коливання. Рівняння руху та його розв'язок. Амплітуда, фаза, частота та період коливань.

Лекція 11. - 2 год.

Пружний маятник. Математичний маятник. Фізичний маятник. Коливальний контур. Енергія коливань. Затухаючі коливання. Рівняння руху та його розв'язок. Декремент затухання. Логарифмічний декремент затухання і добротність. Вимушені коливання, загальні характеристики вимушених коливань.

Лекція 12. - 2 год.

Вимушені коливання. Амплітудно-частотна характеристика (АЧХ). Фазо-частотна характеристика (ФЧХ). Резонанс. Напівширина резонансної кривої та добротність.

Лекція 13. - 2 год.

Хвилі. Повздовжні та поперечні хвилі. Рівняння хвилі. Амплітуда, фаза, довжина хвилі. Енергія хвилі. Плоска хвиля. Хвильове рівняння. Динаміка хвильового процесу. Швидкість хвилі в пружному середовищі. Фазова та групова швидкості. Дисперсія. Густина потоку енергії. Вектор Умова.

Практичне заняття 1. - 2 год.

1. Кінематика

Практичне заняття 2. - 2 год.

1. Динаміка
2. Самостійна робота

Практичне заняття 3. - 2 год.

1. Закони збереження
2. Самостійна робота.

Практичне заняття 4. - 2 год.

1. СТВ

Практичне заняття 5. - 2 год.

1. Неінерціальні системи відліку.

Практичне заняття 6. - 2 год.

1. Поле тяжіння. Рух в полі центральних сил.

Практичне заняття 7. - 2 год.

1. Рух твердого тіла.

Практичне заняття 8. - 2 год.

1. Затухаючі коливання.

Практичне заняття 9. - 1 год.

1. Вільні коливання.

Лабораторній практикум. Вступ. Техніка безпеки – 4,5 год.

Лабораторна робота №1 (механіка) - 4,5 год.

Лабораторна робота №2 (механіка) – 4,5 год.

Лабораторна робота №3 (механіка) – 4,5 год.

Залікове заняття (механіка) – 4,5 год.

Лабораторна робота №4 (коливання та хвилі) – 4,5 год.

Лабораторна робота №5 (коливання та хвилі) – 4,5 год.

Залікове заняття (коливання та хвилі) – 4,5 год.

Тематично-змістовна частина курсу ЗМ-2

Лекція 14. - 2 год.

Вступ. Основні положення молекулярної фізики їх експериментальне обґрунтування. Методи молекулярної фізики. Ергодична гіпотеза. Кінетична теорія газів.

Лекція 15. - 2 год.

Середня енергія поступального руху молекул двох газів. Закон розподілу молекул за швидкостями Максвелла. Розрахунки середніх величин. Експериментальна перевірка розподілу Максвелла.

Лекція 16. - 2 год.

Газ у полі сил. Закон Больцмана. Досліди Перрена по визначенню числа Авогадро. Броунівський рух. Теорія Смолуховського – Ейнштейна. Флуктуації.

Лекція 17. - 2 год.

Основні характеристики флуктуацій. Флуктуації адитивної величини. Біноміальний розподіл. Розподіли Гаусса і Пуассона.

Самостійна робота студентів

1. Постійними завданнями для самостійної роботи є:

- робота над лекційним матеріалом з конспектом;
- підготовка до семінарських занять;
- виконання домашніх завдань;
- опрацювання частини лекційного матеріалу, винесеного на самостійне вивчення.

2. Перелік питань, винесених на самостійну роботу

ЗМ-1

1. Перетворення координат в найважливіших системах координат (§ 5*).
2. Геометричне перетворення декартових координат (§ 5*).
3. Вектори (§ 6*).
4. Рух при наявності сил тертя. Сухе та рідке тертя. Тертя спокою. Тертя кочення (§ 36*; § 17 Гл.2***).
5. Пружний та непружний удари (§ 40, 41*; § 26,28 Гл.4***).
6. Сповільнення нейтронів. Ефект Комптона (§ 40*).
7. Нормування потенціальної енергії (§ 25*).
8. Потенціальний бар'єр (§ 25*).
9. Закон збереження моменту імпульсу та ізотропність простору (§ 26*; § 38 Гл.5***).
10. Закон збереження енергії та однорідність часу (§ 26*).
11. Розвиток поглядів на швидкість світла. Визначення швидкості світла Ремером (§ 12*).
12. Дослід Майкельсона. Значення досліду Майкельсона в історії фізики (§ 12*).
13. Чи змінюється форма тіла, що рухається? (§ 15*)
14. Розміри Всесвіту. "Чорні дірки" (§ 43*).
15. Припливи (§ 46*).
16. Маятник Максвелла (§ 34*).
17. Рух при наявності сил тертя. Сухе та рідке тертя. Тертя спокою. Тертя кочення (§ 36*; § 17 Гл.2***).
18. Елементи акустики. Природа звуку. Висота, гучність, тембр звуку. Джерела звуку (§12.1-12.4**). Ультразвук (§12.7**).
19. Явище Доплера в акустиці (§ 12.5**)
20. Стоячі хвилі (§ 11.6**). Поняття про інтерференцію та дифракцію хвиль (§11.5,11.7**).
21. Автоколивання. Параметричні коливання (§ 54*).
22. Коливання зв'язаних систем. Нормальні коливання (§ 55*)

Форми контролю за СРС: консультації, колоквиум, практичні заняття, залік

Типове завдання модульної контрольної роботи № 1

1. Матеріальна точка починає рух по колу радіусу $R=10$ см із сталим дотичним прискоренням $a_t=0,4$ см/с². Через який проміжок часу прискорення \mathbf{a} утворить кут з вектором швидкості \mathbf{v} , що дорівнює 60° ? Який шлях пройде за цей час матеріальна точка?

2. На невеличке тіло з масою m , що лежить на гладенькій горизонтальній площині, в момент $t = 0$ почала діяти сила, яка залежить від часу по закону $F = bt$, де b - додатна стала. Ця сила напрямлена під кутом β до горизонту. Знайти: а) швидкість тіла в момент відриву від площини; б) шлях, що пройде тіло до цього моменту.

3. Ящик масою $m_1=20$ кг сковзає по гладенькій похилій площині довжиною $L=2$ м, нахилений під кутом $\alpha=30^\circ$ до горизонту, на нерухомий візок з піском і застряє в ньому. Візок з піском, що має масу $m_2=80$ кг, може вільно (без тертя) переміщатись по рейкам в горизонтальному напрямку. Визначте швидкість v візка з піском після того, як в нього попаде ящик.

Типові питання до колоквиуму

1. Як визначити місцеположення миттєвого центра (осі) обертання при плоскому русі твердого тіла?
2. Як визначається центр мас твердого тіла: за визначенням та на практиці?
3. Як пов'язана частота прецесії гіроскопа з частотою його обертання?
4. Як визначити момент інерції паралелепіпеду?
5. Визначте момент інерції диска відносно осі, що проходить через вісь симетрії.
6. Визначте момент інерції диска відносно осі, що проходить через його діаметр.
7. Визначте момент інерції суцільної однорідної кулі відносно осі, що проходить через її центр.
8. Визначте момент інерції суцільної однорідної кулі відносно осі, що проходить через точку на її поверхні і дотична до поверхні.
9. Визначте момент інерції диска відносно осі, що проходить через точку на його периферії і перпендикулярна до його поверхні.
10. Визначте момент інерції стержня відносно осі, що проходить через його середину і перпендикулярна до стержня.
11. Визначте момент інерції стержня відносно осі, що проходить через його край і перпендикулярна до стержня.
12. Чому стержень (диск, ланцюг), який прив'язаний до мотузка та обертається, орієнтується у просторі горизонтально?
13. Чим відрізняється поступальний рух від плоского руху?
14. Центр мас твердого тіла рухається по синусоїді. Чи може такий рух бути поступальним?
15. Як із рівняння моментів отримати основи рівняння обертального руху твердого тіла?

Перелік рекомендованої літератури

ОСНОВНА:

1. *) Матвеев О.М. “Механіка і теорія відносності”, Київ, “Вища школа”, 1993.
2. **) Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. “Загальний курс фізики”, Т.1, Київ, “Техніка”, 1999.
3. ***) Сивухин Д.В. "Общий курс физики. Механика", М., Наука, 1979.
4. Савельев И.В. "Курс общей физики" , т. 1, М., 1987.
5. Стрелков С.П. "Механика" , М., 1975.

ДОДАТКОВА:

1. Фейнман Р. "Фейнмановские лекции по физике", т. 1,2,М., 1966.
2. Борн М. "Эйнштейновская теория относительности", М., 1982.

3. Перелік питань ЗМ-2, винесених на самостійну роботу

1. Експериментальні методи визначення розподілу молекул за швидкостями.
2. Досліди Перрена по визначенню числа Авогадро.
3. Термічна дифузія.
4. Поропускна здатність трубопроводів. Формули Пуазейля і Кнудсена.
5. Методи отримання низьких температур. Машини Клода та Лінде.
6. Рівняння адіабатного процесу. Робота при адіабатному процесі.
7. Рівняння політропного процесу. Робота при політропному процесі.
8. Зведене рівняння Ван-дер-Ваальса.
9. Змочування та незмочування рідин.

Перелік рекомендованої літератури

ОСНОВНА:

1. Сивухин Д.В.,Общий курс физики.т.2.М., 1975
2. Матвеев Л.Н., Молекулярная физика. М., 1981.
3. Кикоин А.К., Кикоин И.К., Молекулярная физика. М., 1976.
4. Рейф Ф., Статистическая физика. М., 1977.
5. Иродов И.Е. Задачі по общей физике. М., 1988.

ДОДАТКОВА:

6. Киттель Ч., Статистическая термодинамика. М., 1977
7. Радченко В.И., Молекулярная физика. К.,1973.
8. Короновський В.С.,Харченко Н.П.,Шека Д.І.,Іщук Л.В., Молекулярна фізика в задачах.К., 2005
9. Киттель Ч., Введение в физику твердого тела. М., 1978.
10. Розанов Л.Н., Вакуумная техника . М., 1982.
11. Королев Б.И., Основы вакуумной техники. М., 1958

У ДРУГОМУ СЕМЕСТРІ ПЕРЕДБАЧЕНІ:

- 1 підсумкова модульна контрольна робота;
- 3 самостійні роботи (СРС);
- комплексний підсумковий модуль – залік (КПМ).

Підсумкова оцінка (ПО) розраховується за накопичувальною системою

Максимальна кількість балів	ПМК-1	КПМ (залік)	
За модульну контрольну роботу	40		
Виконання завдань СРС	30		
Всього	70	30	100

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

За шкалою Університету (100-бальною системою)	Оцінка за національною шкалою та шкалою Університету	Оцінка за шкалою ECTS
90-100	відмінно - 5	A - відмінно
85-89	добре - 4	B - добре (дуже добре)
75-84		C - добре
65-74	задовільно - 3	D - задовільно
60-64		E - задовільно (достатньо)
35-59	незадовільно - 2	FX - незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно - 2	F - незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисциплін

Змістовний модуль 3 *Електрика та магнетизм*

Тематичний план лекцій і практичних занять

№ лекції	Назва лекції	Лекції	Практ. занят.	Сам. робота
18	Закон Кулона Теорема Остроградського-Гаусса. Потенціал	2	2	5
19	Теорема Остроградського-Гаусса. Потенціал	2	2	8
20	Провідники в електростатичному полі.	2	2	8
21	Ємність.	2	2	8
22	Енергія електростатичного поля.	2	2	8
23	Діелектрики. Вектор поляризації.	2	2	5
24	Постійний електричний струм.	2	2	5
25	Закон Ома.	2	2	10
26	Закони Кірхгофа.	1	1	10
	ВСЬОГО	17	17	69

Практичне заняття 10. - 2 год.

Закон Кулона. Принцип суперпозиції полів.

Практичне заняття 11. - 2 год.

Знаходження напруженості електростатичного поля за теоремою Остроградського-Гаусса.

Самостійна робота.

Практичне заняття 12. - 2 год.

Провідники в електростатичному полі.

Практичне заняття 13. - 2 год.

Ємність.

Самостійна робота.

Практичне заняття 14. - 2 год

Енергія електростатичного поля.

Практичне заняття 15. - 2 год

Діелектрики. Вектор поляризації.

Самостійна робота.

Практичне заняття 16. - 2 год

Постійний електричний струм.

Практичне заняття 17. - 2 год

Закон Ома.

Практичне заняття 18. - 1 год

Закони Кірхгофа.

Лабораторний практикум. Вступ. Техніка безпеки – 4,5 год.

Лабораторна робота №1 (електрика) - 4,5 год.

Лабораторна робота №2 (електрика) – 4,5 год.

Залікове заняття (електрика) – 3,5 год.

Самостійна робота студентів

1. Постійними завданнями для самостійної роботи є:

- робота над лекційним матеріалом з конспектом;
- підготовка до семінарських занять;
- виконання домашніх завдань;
- опрацювання частини лекційного матеріалу, винесеного на самостійне вивчення.

2. Перелік питань ЗМ-3, винесених на самостійну роботу

1. Застосування теореми Остроградського-Гаусса для визначення напруженості електростатичного поля.
2. Знаходження потенціалів для систем різної конфігурації.
3. Знаходження ємності конденсаторів різної конфігурації.
4. Генератор Ван-де-Граафа.
5. П'єзоелектричний ефект.
6. Піроелектрики.
7. Хімічні джерела струму.
8. Досліди Роуlanda та Ейхенвальда.
9. Феро-, фері- та антиферомагнетики. Скін-ефект.
10. Досліди Рентгена, Трутона та Нобля.
11. Переріз іонізації, потенціал іонізації.
12. Основні типи самостійного газового розряду.

Література [1-9].

Форми контролю за СРС: консультації, практичні заняття, залік.

Типові питання до колоквиуму

1. Теорема Остроградського-Гаусса в інтегральній і диференціальній формі.
2. Принцип дії електростатичного генератора Ван дер Граафа.
3. Принцип дії абсолютного вольтметра.
4. Потенціал поля диполя.
5. Взаємна енергія двох диполів при їх різній взаємній орієнтації.
6. Зв'язок поверхневої густини поляризаційного заряду з вектором поляризації.
7. Задача Лоренца.
8. Граничні умови на межі двох діелектриків для нормальних компонент векторів напруженості електричного поля та зміщення.
9. Енергія діелектрика у зовнішньому полі.
10. Теорема Остроградського-Гаусса в діелектриках.
11. Рівняння неперервності та умови стаціонарності струму.
12. Диференціальне формулювання законів Ома та Джоуля-Ленца.
13. Правила Кірхгофа.
14. Електричне поле зарядів, що рухаються.
15. Ефект Холла.
16. Магнітний гістерезис. Температурна залежність намагнічуваності феромагнетиків. Точка Кюрі. Закон Кюрі-Вейса. Молекулярне поле Вейса.
17. Магнітні домени.
18. Інтегральне і диференціальне формулювання закону електромагнітної індукції Фарадея.
19. Явище самоіндукції та взаємоіндукції.
20. Скін-ефект.

Типові задачі до модульної контрольної роботи

1. Точковий заряд q міститься у центрі тонкого кільця радіусу R , по якому рівномірно розподілений заряд $-q$. Знайти модуль вектора напруженості електричного поля на осі кільця у точці, яка віддалена від центру кільця на відстань x , якщо $x \gg R$.

2. Тонкий стрижень довжиною L рівномірно заряджений з лінійною густиною λ . Стрижень закріплено на незарядженому ізоляторі довжиною d і обертається разом з ним навколо осі, що проходить через кінець ізолятора, з кутовою швидкістю ω . Знайти: індукцію B магнітного поля на осі системи в точці закріплення ізолятора.

3. На плоскій границі розділу двох магнетиків з магнітними проникностями μ_1 і μ_2 в середовищі з μ_1 вектор магнітної індукції B_1 нахилений до нормалі під кутом α . Знайти величину і напрямок вектора B_2 в другому середовищі.

Перелік рекомендованої літератури

ОСНОВНА:

1. Калашников С.Г. Электричество.- М.,1972.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: В 6 т. – М.,1979. – Т.3, “Электричество”.
3. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм - М.,1983.

ДОДАТКОВА:

4. Тамм И.Е. Основы теории электричества – М.,1981.
5. Фейнман Р. и др. Фейнмановские лекции по физике. Т.5-7. – М.,1966.
6. Парселл Э. Электричество и магнетизм (серия БКФ) – М.,1975.
7. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела – М.,1978.
8. Ашкрофт Н., Мермин Н. Физика твердого тела: В 2 т. – М., 1979. – Т.1.;
9. Дэвис Д.А. Волны, атомы и твердые тела. – К.,1981.

У ТРЕТЬОМУ СЕМЕСТРІ ПЕРЕДБАЧЕНІ:

- 2 колоквіуми;
- комплексний підсумковий модуль – залік (КПМ).

Підсумкова оцінка (ПО) розраховується за накопичувальною системою

Максимальна кількість балів	ПМК-1	ПМК-2	КПМ (екзамен)	
За модульну контрольну роботу	10	10		
Виконання завдань СРС	10	10		
Колоквіум	20			
Всього	40	20	40	100

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

За шкалою Університету (100-бальною системою)	Оцінка за національною шкалою та шкалою Університету	Оцінка за шкалою ECTS
90-100	відмінно - 5	A - відмінно
85-89	добре - 4	B - добре (дуже добре)
75-84		C - добре
65-74	задовільно - 3	D - задовільно
60-64		E - задовільно (достатньо)
35-59	незадовільно - 2	FX - незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно - 2	F - незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисциплін

Змістовний модуль 4***Хвильова оптика*****Тематичний план лекцій і практичних занять**

№ лекції	Назва лекції	Лекції	Сам. робота
----------	--------------	--------	----------------

27	Вступ. Геометрична оптика.	2	5
28	Фізичні та фізіологічні властивості зору	2	5
29	Інтерференція світла	2	5
30	Дифракція світла	2	5
31	Роздільна здатність оптичних приладів	2	
32	Принципи голографії	2	
33	Дифракція від багатовимірних ґраток	2	5
34	Поляризація світлових хвиль	2	5
35	Лазерна оптика	1	
	ВСЬОГО	17	30

Тематично-змістовна частина курсу ЗМ-4

Лекція 27. - 2 год.

Наближення геометричної оптики і квазімонохроматичних сигналів. Принцип Ферма. Закон прямолінійного поширення світла, відбиття від плоского дзеркала, заломлення на границі поділу двох діелектриків, закон оберненості поширення променів. Основні терміни геометричної оптики для центрованих оптичних систем. Інваріант Аббе. Інваріант Лагранжа-Гельмгольца. Параксиальне наближення. Головні площини.

Лекція 28. - 2 год.

Основні оптичні системи: телескопічна, проекційна (об'єктив), мікроскоп. Геометричні аберації: осьові та позаосьові. Сферичні і хроматичні. Астигматизм, кома і дисторсія.

Лекція 29. - 2 год.

Принцип суперпозиції. Умови спостереження інтерференції. Когерентність оптичних хвиль, ступінь когерентності. Зв'язок модуля ступеню когерентності з параметром видимості. Часова і просторова когерентність. Схеми вимірювання: інтерферометр Майкельсона, схема Юнга. Двопроменева інтерференція. Поділ хвилі: поділ фронту і поділ амплітуди. Типи і застосування двопроменевих інтерферометрів.

Лекція 30. - 2 год.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Експеримент Майкельсона. Наближення геометричної оптики, Френеля, Фраунгофера. Побудова Френеля, зони Френеля, зонна платівка Френеля. Пляма Пуассона. Дифракція на краю екрана (наближення Френеля). Спіраль Корню, зони Шустера. Розподіл інтенсивності поля в області світло-тінь. Число Френеля. Його застосування. Дифракція Фраунгофера від щілини, двох щілин.

Лекція 31. - 2 год.

Спектральна роздільна здатність призмного спектрометра. Порівняльні характеристики спектрометрів. Кутова роздільна здатність телескопа. Роздільна здатність мікроскопа. Інформаційні методи оцінки роздільної здатності оптичних систем. Принцип побудови мікроскопу з надрозділенням - скануючого мікроскопа.

Лекція 32. - 2 год.

Голографія як засіб запису інформації. Схема Габора. Голографія як двостадійний процес запису і відтворення оптичної інформації: Схема Лейта і Упатнієкса. Формування уявного і дійсного зображень. Дифузне освітлення. Товсті та тонкі голограми. Голограма Денисюка.

Лекція 33. - 2 год.

Дифракційна ґратка, розподіл світла в дальньому полі. Кутова дисперсія, роздільна здатність, область дисперсії дифракційної ґратки, профільована ґратка-ешелетт. Схеми подвійного монохроматора.

Лекція 34. - 2 год.

Поляризація світла. Поляризаційні інтерферометри. Еліпс поляризації: лінійна поляризація, поляризація по колу. Стан поляризації. Поляризатори: двопробенезаломлюючі, дихроїчні, поляризатори Френеля, інтерференційні. Аналіз суміші лінійно поляризованого світла і природнього світла. Закон Малюса. Аналіз еліптично поляризованого світла. Компенсатор Бабіне-Солейля.

Лекція 35. – 2 год.

Лазерна оптика. Принципи лазерної генерації. Балансні рівняння. Двох-трьох і чотирьохрівневі системи. Інверсія населеностей. Оптичні резонатори (відкриті). Основні типи лазерних систем.

Перелік питань ЗМ-4, винесених на самостійну роботу

1. Інваріанти Лагранжа –Гельмгольца, Аббе. Література [5]
2. Апертури в оптичних системах. Література [6]
3. Фотометрія. Література [2,3]
4. Фазові співвідношення в формулах Френеля. Література [1]
5. Дифракція плоскої хвилі на отворі. Література [3,4]
6. Дифракційна ґратка з профільованими штрихами. Література [1]
7. Характеристики поляризації світла. Література [5]
8. Формули Кетлера. Література [2,4]
9. Фотоефект. Література [2,4]
10. Ефект Фарадея. Література [7].

Література

1. Сивухин Д.В. О Общий курс физики. Оптика. - М. Наука, 1980.
2. Горбань І.С., Олійник О.І. Халімонова І.М. Основи квантової та хвильової оптики. К: „КНУ”, 2000, т.ІІ.
3. Горбань І.С., Олійник О.І. Халімонова І.М. Основи квантової та хвильової оптики. К: „КНУ”, 1999, т.ІІ.
4. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. Физическая оптика. - М. МГУ, 1989.
5. Білий М.У., Скубенко А.Ф. Загальна фізика. Оптика., 1987.
6. Методичні рекомендації до вивчення матричної оптики. КУ, 1992 (Одарич В.В.).
7. Калитеєвський Н.И. Волновая оптика – М.: 1971.

Викладач _____ Короновський В.Є.

Завідувач кафедри _____ Савенков С.М.