

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія економіки, соціально-гуманітарних та
фундаментальних дисциплін**

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
з навчальної дисципліни «Фізика»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**173 Авіоніка
Авіоніка**

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 22.02.2024 №2

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу Харківського
національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 17.01.2024 №6

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з гуманітарних та соціально-
економічних дисциплін
Протокол від 22.02.2024 №2

Розглянуто на засіданні циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, протокол від 05.01.2024 №14

Розробник:

Викладач циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, Пузир М.С.

Рецензенти:

1.Доцент кафедри автомобілів та тракторів Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, кандидат технічних наук, доцент Черниш А.А.

2.Начальник відділу організації наукової роботи та гендерних питань КЛК ХНУВС, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Владов С.І.

1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

| Номер та назва навчальної теми | Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни | | | | | | Вид контролю |
|--|---|--------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|--------------|
| | Всього | з них: | | | | | |
| | | лекції | Семінарські заняття | Практичні заняття | Лабораторні заняття | Самостійна робота | |
| Семестр №1 | | | | | | | |
| Тема № 1 Вступ. Кінематика матеріальної точки | 11 | 2 | | - | - | 9 | |
| Тема № 2 Динаміка та закони збереження | 13 | 2 | - | 2 | - | 9 | |
| Тема № 3 Основи кінетичної теорії газів | 11 | - | - | 2 | - | 9 | |
| Тема № 4 Основи термодинаміки | 11 | - | - | 2 | - | 9 | |
| Тема № 5 Властивості пари. Властивості рідин | 11 | 2 | - | - | - | 9 | |
| Тема № 6 Властивості твердих тіл. Деформації. Теплове розширення тіл | 11 | 2 | - | - | - | 9 | |
| Тема № 7 Електричне поле | 11 | - | - | 2 | - | 9 | |
| Тема № 8 Закони постійного струму | 13 | 2 | - | 2 | - | 9 | |
| Тема № 9 Електронна провідність у металах | 9 | - | - | - | - | 9 | |
| Тема № 10 Електричний струм в електролітах | 11 | - | - | 2 | - | 9 | |
| Тема № 11 Електричний струм у газах і вакуумі | 9 | - | - | - | - | 9 | |
| Тема № 12 Електричний струм у напівпровідниках | 9 | - | - | - | - | 9 | |
| Тема № 13 Електромагнетизм | 9 | - | - | - | - | 9 | |
| Тема № 14 Електромагнітна індукція | 9 | - | - | - | - | 9 | |
| Тема № 15 Механічні коливання і хвилі. | 8 | - | - | - | - | 8 | |
| Тема № 16 Змінний струм | 10 | 2 | - | - | - | 8 | |
| Тема № 17 Електромагнітні коливання і хвилі | 10 | 2 | - | - | - | 8 | |
| Тема № 18 Природа світла. Поширення світла. Геометрична | 10 | - | - | 2 | - | 8 | |

| | | | | | | | |
|--|------------|-----------|---|-----------|---|------------|----------------|
| оптика. | | | | | | | |
| Тема № 19 Явища, що пояснюються хвильовими властивостями світла | 5 | - | - | - | - | 8 | |
| Тема № 20 Фотометрія. Випромінювання і спектри. Рентгенівські промені. | 8 | - | - | - | - | 8 | |
| Тема № 21 Будова атомного ядра. | 8 | - | - | - | - | 8 | |
| | | | | | | | екзамен |
| Всього за семестр: | 121 | 14 | | 14 | | 182 | |

2 Методичні вказівки до практичних занять

Тема № 2 Динаміка та закони збереження

Практичне заняття Динаміка та закони збереження

Навчальна мета роботи: Підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, розвиток наукового мислення та усного мовлення здобувачі вищої освіти, що дасть їм можливість орієнтуватися в рішенні задач.

Кількість годин: 2.

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Кінематика матеріальної точки.
2. Закони Ньютона.
3. Кінетична та потенціальна енергія
4. Закон збереження механічної енергії.

Література: [1, с. 24–147]

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Проведення попереднього контролю теоретичних знань здобувачів вищої освіти (фронтальне опитування).

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Формування практичних умінь і навичок здобувачів вищої освіти (розв'язання задач).

1. Два тіла вільно падають, одне з висоти 20м, а інше – з висоти 80м. З якою швидкістю приземляться тіла? Визначити час падіння.
2. З вертольоту, що знаходиться на висоті 200м, скинуто вантаж. Через який час вантаж впаде на землю, якщо вертоліт: а)нерухомий; б)опускається зі швидкістю 4м/с; в)піднімається зі швидкістю 4м/с?
3. Скільки обертів у секунду роблять колеса вантажного автомобіля діаметром 1,5м при швидкості руху 72км/год?
4. Куля масою 0,15 кг, рухаючись зі швидкістю 10м/с, пружно ударяється об гладку нерухому стінку. Визначити імпульс, отриманий стінкою, якщо

швидкість кулі була напрямлена під кутом 60° до площини стінки.

5. Потяг масою 100т, гальмуючи, зупиняється за 20с, пройшовши при цьому відстань 150м. знайти початкову швидкість потягу і силу гальмування, якщо він рухався рівносповільнено.
6. На брусок масою 4кг в горизонтальному напрямі діє сила 20Н. Визначити прискорення, з яким рухається брусок, якщо коефіцієнт тертя бруска о поверхню 0,5.
7. Визначте прискорення вільного падіння на висоті 100 км від поверхні Землі.
8. Підіймальний кран, потужність двигуна якого 15кВт, рівномірно піднімає вантаж зі швидкістю 1,5 м/с. Визначити масу вантажу.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Здійснити перевірку і оцінювання виконаних завдань. Підвести підсумок практичного заняття звернувши увагу на основні помилки при його виконанні.

Тема № 3 Основи кінетичної теорії газів:

Практичне заняття : Основи кінетичної теорії газів.

Навчальна мета роботи: Підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, розвиток наукового мислення та усного мовлення здобувачів вищої освіти, що дасть їм можливість орієнтуватися в рішенні задач.

Кількість годин: 2.

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1.Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Розміри і маса молекул та атомів.

2. Броунівський рух. Дифузія. Сили й енергія міжмолекулярної взаємодії. Швидкість руху молекул та її вимірювання.

3. Ідеальний газ. Тиск газу. Середня довжина вільного пробігу молекул у газу. Поняття про вакуум.

4. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Температура та її вимірювання.

5.Газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Рівняння Менделєєва-Клапейрона

Література: [1.1, с. 149–205]

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Проведення попереднього контролю теоретичних знань здобувачів вищої освіти (фронтальне опитування).

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Формування практичних умінь і навичок здобувачів вищої освіти (розв'язання задач).

1. Посудина заповнена сумішшю азоту і гелію при температурі $T = 310 \text{ K}$ і тиску $p = 1,38 \cdot 10^3 \text{ Па}$. Маса азоту дорівнює 70 % від загальної маси суміші.

Визначити концентрацію молекул кожного із газів.

2. Температура азоту $T = 311,5$ К. Яка частина молекул азоту має швидкість в межах: а) від $v_1 = 200$ м/с до $v_2 = 215$ м/с, б) від $v_1 = 420$ м/с до $v_2 = 435$ м/с, в) від $v_1 = 500$ м/с до $v_2 = 515$ м/с?

3. Водень масою $m = 0,04$ кг знаходиться при температурі $T = 320$ К. За рахунок нагрівання об'єм водню збільшується в $n = 2$ рази при сталому тиску. Визначити роботу A розширення газу, зміну внутрішньої енергії ΔU газу і кількість теплоти Q , яка надана газу.

4. Певна кількість азоту при тиску $p_1 = 10$ кПа заповнювала об'єм $V_1 = 5$ л, а при тиску $p_2 = 303$ кПа – об'єм $V_2 = 2$ л. Перехід від першого стану до другого відбувався в два етапи: спочатку ізохорно, а потім ізобарно. Обчислити зміну внутрішньої енергії ΔU газу, кількість теплоти Q , і роботу A , виконану газом у цьому процесі.

5. Деякий газ при тиску $p = 100$ кПа і температурі $T = 400$ К має питомий об'єм $v = 0,8$ м³/кг. Питома теплоємність газу $c_p = 912,8$ Дж/(кг·К). Знайти відношення $\gamma = C_p / C_v$.

6. Повітря, маса якого $m = 2,7$ кг, температура $T_1 = 480$ К і тиск $p_1 = 720$ кПа, адіабатно розширяється ($\gamma = 1,4$). Така сама маса повітря розширяється ізотермічно від початкового стану з параметрами $p_3 = 420$ кПа, $V_3 = 0,516$ м³. Визначити параметри стану T_2 , V_2 , p_2 , що відповідають перетину адіабати та ізотерма. Молярна маса повітря $\mu = 0,029$ кг/моль.

7. У циліндрі під поршнем знаходиться водень масою $m = 0,04$ кг при температурі $T_1 = 310$ К. Водень спочатку розширився адіабатно, збільшивши свій об'єм $n_1 = 4$ рази, а потім був стиснутий ізотермічно, причому об'єм газу зменшився в $n_2 = 4$ рази. Визначити температуру T_2 в кінці адіабатного розширення і роботу A , яку виконав газ під час цих процесів.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Здійснити перевірку і оцінювання виконаних завдань. Підвести підсумок практичного заняття звернувши увагу на основні помилки при його виконанні.

Тема № 4 Основи термодинаміки

Практичне заняття Основи термодинаміки.

Навчальна мета роботи: Підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, розвиток наукового мислення та усного мовлення здобувачів вищої освіти, що дасть їм можливість орієнтуватися в рішенні задач.

Кількість годин: 2.

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Зміна внутрішньої енергії тіла шляхом теплообміну і при виконанні механічної роботи.

2. Закон збереження і перетворення енергії при теплових і механічних

процесах.

3. Адіабатний процес.

4. Принцип дії теплових машин.

Література: [1, с. 149–205]

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Проведення попереднього контролю теоретичних знань здобувачів.

Питання попереднього контролю теоретичних знань здобувачів:

1. Внутрішня енергія.
2. Перший закон термодинаміки.
3. Застосування першого закону до ізопроцесів в ідеальному газі
4. Незворотність теплових процесів.
5. Поняття про другий закон термодинаміки.
6. Цикл Карно.
7. Цикл Отто.
8. Цикл Брайтона.
9. Коефіцієнт корисної дії теплової машини Карно

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Формування практичних умінь і навичок здобувачів.

Практичне завдання: розв'язати задачі.

При температурі 50°C тиск насиченої водяної пари 12,3 кПа. Знайти густину водяного пару.

1. Знайти внутрішню енергію двохатомного газу, який знаходиться в посудині об'ємом 2л під тиском 150кПа.
2. У балон місткістю 12 л закачали 1,5 кг азоту при температурі 327°C . Який тиск буде створювати азот у балоні при температурі 50°C , якщо 35% азоту буде випущено? Яким був початковий тиск?
3. Під час ізобарного нагрівання 20 молів газу на 200К йому передали кількість теплоти 83 кДж. Яку роботу здійснив газ? Яка зміна внутрішньої енергії?
4. Температура нагрівника ідеальної теплової машини 800 К, температура холодильника 400К. Визначити ККД циклу Карно і корисну потужність машини, якщо нагрівник передає їй 2345 Дж теплоти за 10 секунд.
5. Парова машина потужністю 14,7 кВт споживає за 1 годину роботи 8,1 кг вугілля з питомою теплотою згоряння 33МДж/кг. Температура котла 200°C , температура холодильника 58°C . Знайти фактичний ККД машини і зрівняти його з ККД ідеальної теплової машини, яка працює по циклу Карно між тими самими температурами.
6. Визначити ККД циклу Карно, якщо температура нагрівника й холодильника відповідно дорівнюють 200°C і 15°C . Наскільки треба підвищити температуру нагрівника, щоб ККД циклу зріс удвічі.
7. Знайти середню кінетичну енергію обертального та поступального рухів однієї молекули кисню при температурі 350 К, а також кінетичну енергію всіх молекул кисню масою 4г.
8. Ідеальна теплова машина, яка працює за циклом Карно, за цикл отримує

від нагрівника кількість теплоти 2,5 кДж. Температура нагрівника 400К, температура холодильника 300К. Знайти роботу, яку виконує теплова машина за один цикл і кількість теплоти яка віддається холодильнику за один цикл.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Здійснити перевірку і оцінювання виконаних завдань. Підвести підсумок практичного заняття звернувши увагу на основні помилки при його виконанні.

Тема № 7 Електричне поле

Практичне заняття Електричне поле

Навчальна мета заняття: Підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, розвиток наукового мислення та усного мовлення здобувачів вищої освіти, що дасть їм можливість орієнтуватися в рішенні задач.

Кількість годин: 2

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Електричні заряди. Закон збереження заряду. Закон Кулона.
2. Електричне поле. Напруженість поля.
3. Принцип суперпозиції полів. Робота сил електростатичного поля.
4. Потенціал. Різниця потенціалів. Еквіпотенціальні поверхні. Зв'язок між напруженістю і різницею потенціалів електричного поля.
5. Діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектриків.
6. Енергетичне зміщення. П'єзоелектричний ефект.
7. Провідники в електричному полі.
8. Електроємність. Конденсатори. З'єднання конденсаторів у батарею.
9. Енергія зарядженого конденсатора.

Література: [1.1, с. 264–348]

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Проведення попереднього контролю теоретичних знань здобувачів вищої освіти (фронтальне опитування).

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Формування практичних умінь і навичок здобувачів вищої освіти (розв'язання задач).

1. Заряд $q_1 = 0,1$ мкКл рівномірно розподілений уздовж тонкого стрижня довжиною $L = 0,06$ м. На продовженні осі стрижня на відстані $l = 0,05$ м від його середини знаходиться точковий заряд $q_2 = 2$ нКл. Визначити силу F , з якою заряд стрижня взаємодіє із зарядом q_2 .

2. Діелектрик, діелектрична проникність якого $\varepsilon_1 = 7$, має форму кулі радіусом $R = 0,05$ м і рівномірно заряджений зарядом $q = 6$ нКл. Куля міститься в середовищі з діелектричною проникністю $\varepsilon_2 = 2,2$. Обчислити потенціали φ електричного поля на відстанях $r_1 = 0,02$ м і $r_2 = 0,08$ м від центра кулі.

3. Відстань між пластинам и плоского конденсатора $d_0 = 5$ мм, різниця

потенціалів $U = 150$ В. На нижній пластині лежить плитка парафіну товщиною $d = 4$ мм. Діелектрична проникність парафіну $\varepsilon = 2,0$. Знайти поверхневу густину σ зв'язаних зарядів парафінової плитки.

4 Кульку з масою 1г і зарядом 10нКл, переміщують із токи 1, потенціал якої 600В, в точку 2 потенціал якої дорівнює нулю. Знайти швидкість кульки в точці 1 якщо в точці 2 вона стала 20 см/с

5 Дві кульки с зарядами 6,66нКл 13,33 нКл знаходяться на відстані 40 см. Яку роботу треба виконати, щоб зблизити їх на відстань 25см.

6 Площа пластин плоского повітряного конденсатора 1 м², відстань між ними 15 мм. Знайти ємність цього конденсатора.

7 Електрон який проходить в пласкому конденсаторі шлях від однієї пластини до іншої, отримує швидкість 106 м/с відстань між пластинами 5,3 мм. Знайти різницю потенціалів між пластинами, напруженість електричного поля всередині конденсатора та поверхневу щільність заряду на пластинах.

8 Знайти силу електростатичного відштовхування між ядром атома натрія і бомбардуючим його протоном, вважати, що протон підійшов до ядра атома натрія на відстань $6 \cdot 10^{-14}$ м. Заряд ядра натрія в 11 разів більше заряду протона. Впливом електронної оболонки атома натрія знехтувати.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Здійснити перевірку і оцінювання виконаних завдань. Підвести підсумок практичного заняття звернувши увагу на основні помилки при його виконанні.

Тема № 8 Закони постійного струму

Практичне заняття Закони постійного струму

Навчальна мета заняття: Підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, розвиток наукового мислення та усного мовлення здобувачів вищої освіти, що дасть їм можливість орієнтуватися в рішенні задач.

Кількість годин: 2.

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Енергія електричного поля. Сила і густина струму.
2. Закон Ома для ділянки кола без ЕРС.
3. Електрорушійна сила джерела струму. Закон Ома для повного кола.
4. Правила Кірхгофа.
5. З'єднання провідників. З'єднання джерел електричної енергії в батарею.
6. Закон Джоуля-Ленца. Робота і потужність електричного струму.
7. Класична електронна теорія електропровідності металів. Робота виходу.
8. Термоелектричні явища. Терморухливість сила. Контактна різниця потенціалів.

Література: [1, с. 264–348]

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Проведення попереднього контролю теоретичних знань здобувачів вищої освіти (фронтальне опитування).

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Формування практичних умінь і навичок здобувачів вищої освіти (розв'язання задач).

1. На кінцях провідника, питомий опір якого $\rho = 1 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$ і довжина $l = 0,4 \text{ м}$, підтримується напруга $U = 8 \text{ В}$. Яка потужність w виділяється в одиниці об'єму провідника?

2. У провіднику, опір якого $R = 25 \text{ Ом}$, за час $\tau = 9 \text{ с}$ рівномірно зросла сила струму від $I_1 = 0 \text{ А}$ до $I_2 = 4 \text{ А}$. Визначити кількість теплоти Q , яка виділилася у провіднику за час τ .

3. Дві концентричні провідні сферичні поверхні, що перебувають у вакуумі, заряджені з поверхневою густиною $\sigma = 3,4 \text{ мкКл/м}^2$. Радіуси цих поверхонь $R_1 = 0,25 \text{ м}$ і $R_2 = 0,5 \text{ м}$. Визначити енергію W електричного поля між цими сферами.

4. Дугове зварювання ведеться при напрузі 40 В і силі струму 50 А . визначити споживану потужність і енергію витрачену за 30 хвилин.

5. Опір нитки накаливання електричної лампи в режимі горіння становить 144 Ом , номінальна напруга рівно 120 В . визначити силу струму в лампі, потужність яку вона споживає, та витрати енергії за 10 годин горіння.

6. Знайти потенціал точки поля яка знаходиться на відстані 10 см , від центра зарядженої кулі радіусом 1 см . Задачу вирішити якщо

А) задана поверхнева щільність заряду на кулі $0,1 \text{ мкКл/м}^2$

Б) заданий потенціал кулі 300 В .

7. Ламповий реостат складається з п'яти електричних ламп, з опором по 350 Ом кожна, лампочки включені паралельно. Знайти опір реостата коли:

горять всі лампочки

- вимикаються одна, дві, три, чотири лампочки

8. Елемент живлення який має ЕРС $1,1 \text{ В}$ та внутрішній опір 1 Ом , замкнутий на зовнішній опір 9 Ом . Знайти силу струму в колі, падіння потенціалу в зовнішньому колі та падіння потенціалу всередині елемента. З яким ККД працює елемент?

9. Елемент с ЕРС якої $1,6 \text{ В}$ має внутрішній опір $0,5 \text{ Ом}$. Знайти ККД елемента при силі струму в колі $2,4 \text{ А}$.

10. ЕРС елемента 6 В . при внутрішньому опорі $1,1 \text{ ом}$, сила струму в колі 3 А . знайти падіння потенціалу всередині елемента та його опір.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Здійснити перевірку і оцінювання виконаних завдань. Підвести підсумок практичного заняття звернувши увагу на основні помилки при його виконанні.

Тема № 10 Електричний струм в електролітах

Практичне заняття Електричний струм в електролітах

Навчальна мета заняття: Підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, розвиток наукового мислення та усного мовлення здобувачів вищої освіти, що дасть їм можливість орієнтуватися в рішенні задач.

Кількість годин: 2.

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Електролітична дисоціація. Іонна провідність електролітів.
2. Електроліз. Закони Фарадея.
3. Перетворення хімічної енергії в електричну. Гальванічні елементи.
4. Поляризація елементів і її усунення. Акумулятори
5. Визначення заряду одновалентного іона.
6. Технічні застосування електролізу.

Література: [1, с. 325–333]

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Проведення попереднього контролю теоретичних знань здобувачів вищої освіти (фронтальне опитування).

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Формування практичних умінь і навичок здобувачів вищої освіти (розв'язання задач).

1. Мідний анод, розміри якого 600x120x10 мм, був витрачений під час електролізу розчину мідного купоросу за 270 годин. Визначити силу струму, що проходить через електролітичну ванну.

2. За 3 години нікелювання чайника на ньому виділився шар нікелю завтовшки 300мкм. Визначити густину струму при нікелюванні.

3. При отриманні алюмінію електролізом розчином Al_2O_3 в розплавленому кріоліті проходив струм силою 20кА при різниці потенціалів на електродах 5В. за який час виділиться маса 1т алюмінію. Яка кількість електричної енергії при цьому буде затрачена.

4. Яку електричну енергію потрібно затратити щоб при електролізі розчину $AgNO_3$ виділилося 500мг срібла? Різниця потенціалів на електродах 4В.

5. Через розчин азотної кислоти пропускають струм 2А. Яка кількість зарядів буде перенесена за 1 хвилину іонами кожного знаку.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Здійснити перевірку і оцінювання виконаних завдань. Підвести підсумок практичного заняття звернувши увагу на основні помилки при його виконанні.

Тема 18. Природа світла. Поширення світла. Геометрична оптика

Практичне заняття Природа світла. Поширення світла. Геометрична оптика

Навчальна мета роботи: Підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, розвиток наукового мислення та усного мовлення здобувачів вищої освіти, що дасть їм можливість орієнтуватися в рішенні задач.

Кількість годин: 2

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Електромагнітна природа світла. Швидкість поширення світла.
2. Джерела світла. Світловий потік. Сила світла.
3. Спектральна чутливість ока.
4. Освітленість. Закони освітленості.
5. Світність зір. Абсолютна зоряна величина.
6. Основи хвильової теорії. Принцип Гюйгенса.
7. Закони відбивання і заломлення світла.
8. Інтерференція світла. Смуги однакової товщини. Кільця Ньютона.
9. Дифракція світла. Дифракційні ґрати.
10. Поляризація поперечних хвиль. Поляризація світла.
11. Дисперсія світла. Призматичний і дифракційний спектри.

Література: [1, с. 449–508]

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Проведення попереднього контролю теоретичних знань здобувачів вищої освіти (фронтальне опитування).

II. Порядок проведення основної частини заняття.

Формування практичних умінь і навичок здобувачів вищої освіти (розв'язання задач).

1. У пристрої Юнга відстань між щілинами $d = 2$ мм, а відстань від щілин до екрана $L = 4$ м. Щілини освітлюються монохроматичним світлом з довжиною хвилі $\lambda = 550$ нм. Визначити відстань від центральної інтерференційної смуги до третьої світлої смуги.

2. На плоскопаралельну плівку з показником заломлення $n = 1,25$ нормально падає паралельний пучок білого світла. За якої найменшої товщини плівка найпрозоріша одночасно для світла з довжинами хвиль $\lambda_1 = 0,6$ мкм і $\lambda_2 = 0,5$ мкм?

3. Відстань від плоскої хвильової поверхні до точки спостереження $L = 1$ м. Довжина хвилі світла $\lambda = 0,55$ мкм. Обчислити радіуси r_m перших трьох зон Френеля.

4. На дифракційну ґратку з періодом $d = 10$ мкм падає нормально монохроматична світлова хвиля. На екрані, що віддалений від ґратки на $L = 1,5$ мм, відстань між спектрами другого і третього порядків $l = 90$ мм. Знайти довжину хвилі світла, що падає.

5. Промінь світла, яке поширюється у повітрі, утворює з поверхнею рідини кут $\alpha = 38^\circ$. Відбитий промінь максимально поляризований. Знайти кут β заломлення променю.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Здійснити перевірку і оцінювання виконаних завдань. Підвести підсумок практичного заняття звернувши увагу на основні помилки при його виконанні.

4. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна

1. Дмитрієва В. Ф. Фізика: навчальний посібник /В. Ф. Дмитрієва. К. : Техніка, 2008. – 608 с.

Допоміжна

2 Курс фізики: навчальний посібник / [Зачек І. Р., Кравчук І. М., Романишин Б. М., Габа В. М., Гончар Ф. М.]. – Львів : Видавництво «Бескид Біт», 2002. – 376 с.

3 Волков О. Ф. Курс фізики ; у 2-х т. – Т.1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм : навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / О. Ф. Волков, Т. П. Лумпієва. – Донецьк : ДонНТУ, 2009. – 224 с.

4 Волков О. Ф. Курс фізики ; у 2-х т. – Т.2: Коливання і хвилі. Хвильова і квантова оптика. Елементи квантової механіки. Основи фізики твердого тіла. Елементи фізики атомного ядра : навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / О. Ф. Волков, Т. П. Лумпієва. – Донецьк : ДонНТУ, 2009. – 208 с.

5 Збірник задач з фізики : навчальний посібник / [Лопатинський І. Є., Зачек І. Р., Серeda В. М., Крушельницька Т. Д., Українець Н. А.]. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003. – 124 с.