

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

Циклова комісія природничих дисциплін

МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

до практичних занять
навчальної дисципліни «Фізика»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

Аеронавігація

Харків 2022

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2022 № 8_____

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу ХНУВС
Протокол від 22.08.2022 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2022 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії природничих дисциплін, протокол від 10.08.2022 № 1

Розробник: викладач циклової комісії природничих дисциплін, спеціаліст першої категорії, Москалик В.М.

Рецензенти:

1. Завідувач відділення фахової підготовки навчального відділу КЛК ХНУВС, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Владов С.І.
2. Доцент кафедри автомобілів і тракторів Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, к.т.н., доцент Черниш А.А.

1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами

1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)

Номер та назва навчальної тема	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр № 1							
Розділ 1 Основи молекулярної фізики і термодинаміки	49	20		6	8	15	Контр. роб.
Тема № 1 Основи молекулярно кінетичної теорії. Ідеальний газ	10	4	-	2	2	2	-
Тема № 2 Про будову газоподібних, рідких і твердих тіл	9	4	-	-	2	3	-
Тема № 3 Основи термодинаміки	10	2	-	4	2	2	-
Тема № 4 Робота і теплота, як форми передавання енергії	6	2	-		2	2	-
Тема № 5 Робота і термодинамічний цикл ідеального теплового двигуна. Цикл Карно	4	2	-		-	2	-
Тема № 6 Аналіз Термодинамічного циклу Карно. Шляхи підвищення ефективності теплового двигуна	4	2	-	-	-	2	-
Тема № 7 Робота та термодинамічний цикл 4-х тактного двигуна внутрішнього згорання. Термодинамічний цикл Отто	4	2	-	-	-	2	-
Тема № 8 Робота та термодинамічний цикл газотурбінного двигуна. Термодинамічний цикл Брайтона	2	2	-	-	-	-	-
Розділ 2 Електрика	41	10		8	8	15	Контр. роб.
Тема № 9 Закони постійного струму	-	4	-	4	4	5	-
Тема № 10 Електричний струм у металах	-	2	-	-	2	5	-
Тема № 11 Електричний струм в електролітах	-	4	-	4	2	5	-
Всього за семестр № 1	90	30		14	16	30	Залік
Семестр № 2							
Розділ 2 Електрика	29	8			2	19	
Тема № 12 Електричний струм у газах	-	2	-	-	-	6	-
Тема № 13 Електричний струм у вакуумі. Вакуумний діод, тріод	-	4	-	-	-	7	-
Тема № 14 Електричний струм у напівпровідниках	-	2	-	-	2	6	-
Розділ 3 Електромагнетизм	48	8		8	12	20	Контр. Роб.
Тема № 15 Магнітне поле	-	2	-	-	-	7	

Тема № 16 Закон Ампера	-	2	-	4	2	7	
Тема № 17 Електромагнітна індукція	-	4	-	4	2	6	
Електромагнітні коливання і хвилі	58	14	-	8	-	36	Контр. Роб.
Тема № 18 Електромагнітні коливання	-	2	-	-	-	6	-
Тема № 19 Автоколивання. Генератор незгасаючих коливань. Вимушені магнітні коливання	-	2	-	4	2	6	-
Тема № 20 Змінний струм	-	4	-		4	6	-
Тема 21 Робота і потужність змінного струму	-	2	-	-	-	6	-
Тема 22 Електромагнітні хвилі	-	2	-	4	2	6	-
Тема 23 Відкритий коливальний контур	-	2	-	-	-	6	-
Всього за семестр № 2	135	30		16	14	75	екзамен
Всього за семестр 1,2:	225	60	0	30	30	105	-

2 Методичні вказівки до практичних занять

Розділ 1. Динаміка

Тема № 1 Основи молекулярно кінетичної теорії. Ідеальний га.:

Практичне заняття № 1 Основи молекулярно кінетичної теорії. Ідеальний газ
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 ізотерми. 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.

ІІІ Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття.

Домашнє завдання

Тема № 3 Основи термодинаміки

Практичне заняття № 2,3 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: 4.

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

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

2. Закон збереження і перетворення енергії при теплових і механічних процесах. Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону до ізопроеесів в ідеальному газі. 3. Адіабатний процес. Незворотність теплових процесів. Поняття про другий закон термодинаміки.

4. Принцип дії теплових машин. Цикл Карно. Цикл Отто. Цикл Брайтона.

Коефіцієнт корисної дії теплової машини Карно.

Література: [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 освіти (розв'язання задач).

1. При температурі 50°C тиск насиченої водяної пари $12,3 \text{ кПа}$. Знайти густину водяного пару.
2. Знайти внутрішню енергію двохатомного газу, який знаходиться в посудині об'ємом 2 л під тиском 150 кПа .
3. У балон місткістю 12 л закачали $1,5 \text{ кг}$ 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?
4. Під час ізобарного нагрівання 20 молів газу на 200 К йому передали кількість теплоти 83 кДж . Яку роботу здійснив газ? Яка зміна внутрішньої енергії?
5. Температура нагрівника ідеальної теплової машини 800 К , температура холодильника 400 К . Визначити ККД циклу Карно і корисну потужність машини, якщо нагрівник передає їй 2345 Дж теплоти за 10 секунд .
6. Парова машина потужністю $14,7 \text{ кВт}$ споживає за 1 годину роботи $8,1 \text{ кг}$ вугілля з питомою теплотою згоряння 33 МДж/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.
7. 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.
8. Знайти середню кінетичну енергію обертального та поступального рухів однієї молекули кисню при температурі 350 К , а також кінетичну енергію всіх молекул кисню масою 4 г .
9. Ідеальна теплова машина, яка працює за циклом Карно, за цикл отримує від нагрівника кількість теплоти $2,5 \text{ кДж}$. Температура нагрівника 400 К , температура холодильника 300 К . Знайти роботу, яку виконує теплова машина за один цикл і кількість теплоти яка віддається холодильнику за один цикл.

III Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття.

Домашнє завдання

Тема № 9 Закони постійного струму

Практичне заняття № 4,5 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: 4

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. Терморушійна 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 300В.

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 1,1В 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 В має внутрішній опір 0,5 Ом. Знайти ККД елемента при силі струму в колі 2,4А.

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

III Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття.

Домашнє завдання

Тема № 11 Електричний струм в електролітах

Практичне заняття № 6,7 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: 4.

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.
Підведення підсумків заняття.
Домашнє завдання

Тема 16. Закон Ампера.

Практичне заняття № 8,9 Закон Ампера

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: 4.

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Що таке магнітне поле? Чим характеризується магнітне поле?
2. В чому полягає принцип суперпозиції полів? Як пов'язані вектори напруженості та індукції магнітного поля?
3. Як визначити за напрямом магнітних ліній напрям струму в провіднику?
4. Як правильно зображать лінії магнітної індукції магнітного поля?
5. Що таке магнітна проникність середовища?
6. Що таке напруженість магнітного поля?
7. Як взаємодіють два провідники зі струмами? Чим пояснюється ця взаємодія провідників зі струмами?
8. Правило правого гвинта для провідника зі струмом.
9. Правило правої руки для провідника зі струмом. Сформулюйте закон Ампера.
10. Що таке сила Лоренца?

Література: [1 с. 360-374, 5 с. 158 -181]

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 По двох паралельних провідниках проходять струми 3 і 4 А. відстань між провідниками 14 см. Знайти множину точок, в яких напруженість магнітного поля дорівнює нулю. Розглянути два випадки, коли струми проходять а) в одному напрямі, б) у протилежних напрямках.
- 2 Під впливом однорідного магнітного поля в ньому з прискоренням $0,2 \text{ м/с}^2$ рухається прямолінійний алюмінієвий провідник перерізом 1 мм^2 . По провіднику проходить струм 5А, його напрям перпендикулярний до поля. Обчислити індукцію поля.
- 3 В однорідному горизонтальному магнітному полі розмішений у рівновазі перпендикулярно до поля горизонтальний прямолінійний алюмінієвий провідник із струмом 10А. Визначити індукцію поля, якщо радіус провідника дорівнює 2мм.
- 4 У магнітне поле, утворене у вакуумі, перпендикулярно до ліній індукції влітають електрони з енергією 1еВ Напруженість поля 1000А/м. Обчислити силу Лоренца і радіус траєкторії руху електронів.
- 5 Протони в магнітному полі з індукцією $5 \cdot 10^{-2} \text{ Тл}$ рухаються у вакуумі по дузі кола радіусом 50 см. Яку прискорюючи різницю потенціалів вони повинні були пройти?
- 6 По кільцю з мідної проволочки площею поперечного перерізу 1 мм^2 протікає струм 20А і створює в центрі кільця напруженість магнітного поля 178А/м. яка різниця потенціалів прикладена до кінців проволочки яка утворює кільце.
7. Два колових витка радіусом 4 см кожний розміщені в паралельних площинах на відстані 5 см один від одного. По витках тече струм 4А. Знайти напруженість магнітного поля в центрі одного з витків. Струми в витках течуть в одному напрямку.

ІІІ Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття.

Домашнє завдання

Тема № 17 Електромагнітна індукція

Практичне заняття № 10,11 Електромагнітна індукція

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: 4.

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання:

1. Магнітне поле. Вектор індукції магнітного поля.
2. Напруженість магнітного поля.
3. Закон Біо-Савара-Лапласа.
4. Дія магнітного поля на прямолінійний провідник зі струмом. Закон Ампера.
5. Взаємодія струмів. Магнітний потік.
6. Робота щодо переміщення провідника із струмом у магнітному полі.
7. Дія магнітного поля на рухомий заряд.
8. Сила Лоренца. Визначення питомого заряду. Прискорювачі заряджених

частинок

Література: [1, с. 386–394]

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 В магнітному полі індукція якого $0,05 \text{ Тл}$, обертається стрижень довжиною 1 м . Вісь обертання, яка проходить через один з кінців стрижня паралельна напрямку магнітного поля. Знайти магнітний потік, який пересікає стрижень при кожному оберті.

2 Обмотка котушки зроблена із проволочки діаметром $0,8 \text{ мм}$. Витки щільно прилягають один до одного. Вважати котушку достатньо довгою, знайти напруженість магнітного поля всередині котушки при силі струму 1 А .

3 По кільцю з мідної проволочки діаметром 1 мм^2 протікає струм силою 20 А , і створює в центрі кільця напруженість магнітного поля 178 А/м . Яка різниця потенціалів прикладена до кінців проволочки яка створює кільце (питома провідність міді $0,017 \text{ мкОм}\cdot\text{м}$).

4 В однорідному магнітному полі з індукцією $0,1 \text{ Тл}$ рухається провідник довжиною 10 см . Швидкість руху провідника 15 м/с і напрямлена перпендикулярно до магнітного поля. Знайти ЕРС яка індукується в провіднику.

5 Котушка діаметром 10 см , яка складається з 500 витків проволочки, знаходиться в магнітному полі. Знайти середню ЕРС індукції, яка виникає в котушці, якщо індукція магнітного поля збільшується протягом часу $0,1 \text{ с}$ від 0 до 2 Тл .

6 Швидкість літака з реактивними двигунами 950 км/год . Знайти ЕРС індукції, яка виникає на кінцях крил цього літака, якщо вертикальна складова напруженості земного магнітного поля $39,8 \text{ А/м}$, розмах крил літака $12,5 \text{ метрів}$.

7 Коловий контур розміщений в однорідному магнітному полі, так, що площа контура перпендикулярна до напрямку магнітного поля. Напруженість магнітного поля 150 кА/м . по контуру тече струм 2 А . радіус контура 2 см . Яку роботу потрібно виконати, щоб повернути контур на кут 90° навколо осі, яка співпадає з діаметром контура?

III Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття.

Домашнє завдання

Тема 19 Автоколивання. Генератор незгасаючих коливань. Вимушені електромагнітні коливання

Практичне заняття № 12, 13 Вимушені електромагнітні коливання

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: 4

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання

1. Одержання змінного синусоїдального струму при рівномірному обертанні витка (контур) в однорідному магнітному полі.
2. Період і частота струму. Поняття про генератори змінного струму.
3. Миттєве, максимальне і діюче (ефективне) значення ЕРС, напруги, сили струму.
4. Індуктивність і ємність у колі змінного струму.
5. Резонанс напруги і резонанс струму.
6. Перетворення змінного струму.
7. Трансформатор. Одержання, передача і розподіл електроенергії.

Література: [1, с. 413–424]

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 Максимальна енергія магнітного поля коливального контуру дорівнює 10-3Дж при силі струму 0,8А. Чому дорівнює частота коливань контуру, якщо максимальна різниця потенціалів на обкладках конденсатора становить 1200В?

2 У коливальному контурі, який складається з індуктивності і ємності, максимальний струм у котушці 2А, а максимальна напруга на конденсаторі 2кВ. Через час $2,57 \cdot 10^{-6}$ с, відлічуючи його від того моменту, коли напруга дорівнювала нулю, енергія в котушці дорівнюватиме енергії в конденсаторі. Обчислити період коливань контуру і його енергію.

Коливальний контур складається з конденсатора і котушки індуктивності.

Обчислити енергію контуру, якщо максимальний струм у котушці дорівнює 1,2А, максимальні різниця на обкладках конденсатора становить 1200В, частота коливань контуру 10^5 с^{-1} (Витратами знехтувати)

4. Період коливань контуру, який складається з індуктивності і ємності, становить 10^{-5} с. чому дорівнює максимальний струм у котушці, якщо максимальна різниця потенціалів на обкладках конденсатора становить 900В? Максимальна енергія електричного поля дорівнює $9 \cdot 10^{-4}$ Дж.

5. Котушка довжиною 50 см і площею поперечного перерізу 10 см^2 ввімкнено в коло змінного струму частотою 50Гц. Число витків котушки 3000. Знайти опір котушки, якщо зсув фаз між напругою і струмом 60°

6. Яку індуктивність треба ввімкнути в коливальний контур, щоб при ємності 2мкФ дістати звукову частоту 1000 Гц? Опором контуру знехтувати.

7. У котушці, індуктивність якої становить 0,6 Гн, сила струму 20 А. Яку енергію має магнітне поле цієї котушки? Як зміниться енергія магнітного поля, коли сила струму зменшиться вдвічі?

III Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття.

Домашнє завдання

Тема 22 Електромагнітні хвилі

Практичне заняття № 14, 15 Електромагнітні хвилі

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: 4

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

Навчальні питання

1. Одержання змінного синусоїдального струму при рівномірному обертанні витка (контуру) в однорідному магнітному полі.
2. Період і частота струму. Поняття про генератори змінного струму.
3. Миттєве, максимальне і діюче (ефективне) значення ЕРС, напруги, сили струму.
4. Індуктивність і ємність у колі змінного струму.
5. Резонанс напруги і резонанс струму.
6. Перетворення змінного струму.

Література: [1, с. 413–424]

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 Коливальний контур складається з конденсатора 1 мкФ і котушки індуктивністю 4 Гн . Амплітуда коливань заряду на конденсаторі становить 100 мкКл . Написати залежності $q(t)$, $I(i)$, $U(t)$. Визначити амплітуди коливань сили струму та напруги.

2. У коливальному контурі індуктивністю L і електроємністю C конденсатор заряджений до максимальної напруги U_m . Якою буде сила струму у момент, коли напруга на конденсаторі зменшиться у 2 рази? Коливання вважати незатухаючими.

3. Коливальний контур радіоприймача настроєний на частоту 6 МГц . У скільки разів треба змінити ємність конденсатора контуру, щоб настроїтися на довжину хвилі 150 м ?

4. Радіолокатор працює на хвилі 5 см і випускає імпульси тривалістю $1,5\text{ мкс}$. Скільки коливань міститься в кожному імпульсі? Яка мінімальна дальність виявлення цілі?

5. Котушка, активний опір якої $R_k = 6\text{ Ом}$, а індуктивний $X_L = 10\text{ Ом}$, з'єднана послідовно з активним навантаженням опором $R = 2\text{ Ом}$ та конденсатором, ємнісний опір якого $X_c = 4\text{ Ом}$. В коло подається напруга 50 В . Визначити: а)

повний опір кола; б) струм у колі; в) коефіцієнт потужності; г) активну, реактивну та повну потужність кола; г) напругу на кожному навантаженні. **6.** Електроенергію від електростанції потужністю 62 кВт передають за допомогою лінії з опором 5 Ом. Визначити втрату напруги і потужності в лінійних проводах та коефіцієнт корисної дії передачі енергії у разі, коли передача здійснюється за напруги на електростанції: 1) 620 В; 2) 6200 В.

III Порядок проведення заключної частини заняття.

Підведення підсумків заняття.

Домашнє завдання

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна

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

1.2 Трофімова Т.І. Курс фізики; 11-е изд., стер.: навчальний посібник для ВНЗ/ Т.І. Трофімова. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 560 с

Допоміжна

2.1 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.

2.2 Дмитрієва В. Ф. Основи фізики ; 2-е вид. исп. и доп. : навчальний посібник для студентів вишів/ В. Ф. Дмитрієва, В. Л. Прокоф'єв. –К. :Вища школа, 2001. – 527 с.

2.3 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.

2.4 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.

2.5 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.

2.6. Технічна термодинаміка (Термодинаміка, теплопередача, теорія авіаційних двигунів) навчальний посібник: Л.В. Михненко. Міністерство цивільної авіації.