Національний університет кораблебудування

імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра інформаційних технологій
та фізико-математичних дисциплін

Е716

ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник директора з

навчальної роботи

_____ к.т.н., проф. НУК О.М. Дудченко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ФІЗИКА -2

PHYSICS - 2

рівень вищої освіти	*перший* (*бакалаврський*)
тип дисципліни	*обов'язкова*
мова викладання	*українська*

Херсон – 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика-2» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 «Електрична інженерія», спеціальності 144 «Теплоенергетика» освітня програма «Енергетичний менеджмент»

“25” серпня 2022 року. – 18 с.

Розробник: Літвінова М.Б., доктор пед. наук, канд. фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін ХННІ НУК

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Фізика-2» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми
«Енергетичний менеджмент»

канд.тех.н. _____Г.А. Кобалава

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Фізика-2» розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

Протокол № 08 від «27» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри _____ П.Й. Гучек

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика-2» затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 01 від «29» серпня 2022 р.

Голова МР ХННІ НУК _____ О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2022 рік

ЗМІСТ

Вступ …… … 4
1. Опис навчальної дисципліни ……... 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни …….. 6
3. Передумови для вивчення дисципліни …….. …. 6
4. Очікувані результати навчання ……... 6
5. Програма навчальної дисциплін ……. 7
6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування …. 11
7. Форми поточного та підсумкового контролю ……. 11
8. Критерії оцінювання результатів навчання ……. 14
9. Засоби навчання …… …. 15
10. Рекомендовані джерела інформації…..……... 15
Додаток ……...……...17

ВСТУП

Анотація

Робочою програмою “Фізика-2” підготовки бакалаврів передбачено набуття студентами знань та вмінь з основ електрики, магнетизму та електромагнітного випромінювання на рівні, необхідному для вирішення прикладних інженерних задач.

Програма передбачає створення сукупності теоретичних знань і практичних навичок з фізики за рахунок проведення лекційних і практичних занять та виконання лабораторних робіт, що забезпечує комплексне застосування набутих компетенцій для подальшого розв’язання прикладних задач енергетичного машинобудування. Вона спрямована на формування у студентів системних знань, забезпечує цілеспрямовану роботу над вивченням літератури з фізики, активну роботу як на аудиторних заняттях, так і під час виконання індивідуальних завдань.

Дисципліна “Фізика-2” носить міждисциплінарний та мультидисциплінарний характер в межах реалізації завдань STEM-навчання в технічному університеті. Вона є інтегрованою з такими обов’язковими дисциплінами, як «Вища математика-1», «Вища математика-2», «Вища математика-3», «Фізика-1» і забезпечує подальше формування фахових компетенцій.

Ключові слова: програма, фізика, лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, модуль.

Annotation

The Bachelor degree program "Physics-2" provides students with knowledge and skills in the basics of electricity, magnetism and electromagnetic radiation at the level required to solve applied engineering problems.

The program provides for the creation of a set of theoretical knowledge and practical skills in physics through lectures and practical classes and laboratory work, which provides a comprehensive application of the acquired competencies for further solving the applied problems of power engineering. It is aimed at the formation of students' systematic knowledge, provides purposeful work on the study of literature on physics, active work both in author's classes and during individual tasks.

The discipline "Physics-1" is interdisciplinary and multidisciplinary in nature within the implementation of the tasks of STEM-training at the Technical University. It is integrated with such compulsory disciplines as "Higher Mathematics-1", "Higher Mathematics-2", "Higher Mathematics-3", "Physics-1" and provides further formation of professional competencies.

Key words: program, physics, lectures, practical classes, laboratory classes, module.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 3,0</td><td rowspan="3">Галузь знань

14 - Електрична інженерія</td><td colspan="2">Обов'язкова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/electrical-engineering-b.html</td><td rowspan="8">Спеціальність
144 - Теплоенергетика

Освітня програма
Енергетичний менеджмент</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>3-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Лекцій</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Індивідуальне науково-дослідне завдання
- Нема</td></tr>
<tr><td>15 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Загальна кількість годин - 90</td><td>15 год.</td><td>2 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>15</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 3;

самостійної роботи студента – 3.</td><td rowspan="5">Освітній рівень:
перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>45 год.</td><td>80 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:
- год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: екзамен</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Фізика-2” є формування у студентів згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України 19.10.2018 р. № 1136 таких компетентностей:

- *інтегральна компетентність*: здатність розв’язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

- *загальні компетентності:*

ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою для вивчення даної дисципліни є вивчення дисципліни «Вища математика-1», «Вища математика-2», «Фізика-1» та базові знання з фізики, що забезпечуються рівнем загальної або спеціальної середньої освіти.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПР1. Знання і розуміння математики на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

ПР5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Електрика.

Тема 1. **Електростатика. Електричне поле у вакуумі.**

Література:[1], п 1.1, с. 18-27; [2], гл. 1, 2, с.11-42.

Тема 2. **Електричне поле у речовині.**

Література: [1], п. 2.2, с.32-39; [2], гл. 2, 4, с. 27-29; [3], гл. 3, с. 67-91.

Тема 3. **Постійний електричний струм.**

Література: [1], п. 3.6, с. 61-88; [2], гл. 11, с. 121-140; [3], гл. 7, с. 99-124.

Тема 4. Електрична ємність. Конденсатори. Енергія електричного поля.

Література: [1], п. 1.3, с. 31-39; [2], гл. 11, с. 171-134; [3], гл. 8, с. 148-188.

Змістовий модуль 2. Електромагнетизм.

Тема 5. Магнітне поле у вакуумі.

Література: [1], гл 4, с.84-93, гл. 5, с. 211-218; [3], гл. 17, с. 212-281.

Тема 6. Електромагнітна індукція.

Література: [1], п. 5.1-5.6, с.128-176; [2], гл. 11, с. 271-298; [3], гл. 18, с. 312-340.

Тема 7. Магнітне поле у речовині.

Література: [1], п. 6.11-5.16, с. 212-227; [2], гл. 14, с. 271-298; [3], гл. 20, с. 351-388.

Тема 8. Електромагнітні коливання та хвилі. Змінний струм.

Література: [1], п. 12, с.274-282; [2], гл 2.3, с. 292-307; [3], гл. 21, с. 418-429.

Тема 9. Електромагнітне випромінювання. Основи теорії електромагнітного поля.

Література: [2], п 14.5-16.7, с. 312-368; [3], гл. 24, с. 466-491.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	лаб	пр.	с.р		л	лаб	пр.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Електрика										
Тема 1. Електростатика. Електричне поле у вакуумі.	11	2	2	2	5		2*			10
Тема 2. Електричне поле у речовині.	11	1		2	8					10
Тема 3. Постійний електричний струм.	12	2	4	2	4				2*	11
Тема 4. Електрична ємність. Конденсатори. Енергія електричного поля.	11	1		2	8					10
Разом за змістовим модулем 1	45	6	6	8	25	45	2		2	41
Змістовий модуль 2. Електромагнетизм										
Тема 5. Магнітне поле у вакуумі.	10	2	2	2	4			2	2*	7
Тема 6. Електромагнітна індукція.	10	2	3	2	3		2*			8
Тема 7. Магнітне поле у речовині.	9	2	2	1	4					8
Тема 8. Електромагнітні коливання та хвилі. Змінний струм.	8	1	2	1	4					8
Тема 9. Електромагнітне випромінювання.	8	2		1	5					8
Разом за змістовим модулем 2	45	9	9	7	25	45	2	2	2	39
Загальна кількість годин	90	15	15	15	45	90	4	2	4	80

Примітка. Для студентів заочної форми навчання читаються оглядові лекції та проводяться практичні заняття за темами змістових модулів в обсягах відповідно до таблиці.

Теми практичних занять

№ з/п	Тема практичних занять. Завдання для аудиторного та самостійного розв'язку.	Кількість годин
1	Електричне поле у вакуумі. Література: [4] завдання 1.1, 1.2	2
2	Електричне поле у речовині. Література: [4] завдання 2.1	2
3	Постійний електричний струм.* Література: [4] завдання 2.2, 3.2	2
4	Електрична ємність. Конденсатори. * Література: [4] завдання 3.1	2
5	Магнітне поле у вакуумі.* Література: [4] завдання 4.1-4.5	2
6	Електромагнітна індукція.* Література: [5] с. 21	2
7	Магнітне поле у речовині.* Література: [5] с. 24	1
8	Електромагнітні коливання та хвилі. Змінний струм. Література: [5] с. 24	1
9	Електромагнітне випромінювання. Література: [5] с. 24	1
	Разом	15

Примітка. * Для студентів заочної форми навчання відбуваються інтегровані за заняття за позначеними темами

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження електростатичного поля.	2
2	Визначення опору за допомогою містка Уітсона. Визначення ЕРС джерела струму методом компенсації.	4
3	Знаходження горизонтальної складової магнітного поля Землі	2*
4	Знаходження відношення e/m електрона з використанням магнетрона. Визначення індуктивності соленоїда методом Жубера.	3
5	Вивчення властивостей феромагнетиків осцилографічним методом.	2
6	Дослідження електричного резонансу напруг.	2
	Разом	15

Примітка. * Для студентів заочної форми навчання відбуваються заняття за позначеними темами

Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	8	4
2	Підготовка до практичних занять	8	4
3	Підготовка до лабораторних занять	3	2
4	Підготовка до поточного модульного контролю	6	-
5	Виконання контрольної роботи	-	30
6	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	5	25
7	Підготовка до підсумкового контролю	15	15
Разом за семестр		**45**	**80**

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

В якості методів навчання ля всіх видів занять використовується:

- робота з літературою, як опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної освіти;
- пояснення, як словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення.

Для лекційних занять застосовується:

- лекція, як усний виклад навчального матеріалу, що характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- ілюстрування, як показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символьному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;
- відеометод, як використання відеоматеріалів для активізації наочно чуттєвого сприймання, що забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості.

Для практичних занять застосовується:

- практична робота, як метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків.

Для лабораторних занять застосовується:

- лабораторна робота, як метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом створення програм і отримання результатів роботи програми з використанням комп’ютерів;
- інструктаж, як ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки та організацію робочого місця.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіти з виконання лабораторної роботи, письмовий контроль результатів, презентації результатів виконаних лабораторних робіт на комп’ютері;
- усні відповіді на лабораторних заняттях;
- поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);
- екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену.

Максимальна питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок - ***40 балів***. Право здавати заключний екзамен дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше ***60 балів***. Підсумкова

оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за результатами поточного контролю та екзамену.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної і практичної підготовки здобувачів вищої освіти за темами, що вивчаються під час лекційних і практичних завдань (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу). Його результати складаються із результатів захисту лабораторних робіт, виконання індивідуальних розрахункових робіт та результатів поточного модульного контролю.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих робочою програмою навчальної дисципліни, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Оцінювання виконання індивідуальної розрахункової роботи: ІРР

Бал	Критерії оцінювання
10	Робота повністю виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
8	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Виконана самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
6	Робота повністю виконана у встановлений термін. Відсутні повні математичні розрахунки. Одержано правильні відповіді.
4	Робота виконана у встановлений термін. Відсутні повні математичні розрахунки. Існують помилки у відповідях або виконані не всі завдання.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Відсутні повні математичні розрахунки. Існують помилки у відповідях або виконані не всі завдання.
0	Робота не виконувалася

Оцінювання виконання блоку лабораторних робіт: БЛР

Бал	Критерії оцінювання
10	Роботи виконані у встановлений термін. Виконані самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
8	Роботи виконані у встановлений термін. Студент виконує кожну лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіти та робить висновки.
6	Роботи виконані з порушенням встановлених термінів. Студент виконує кожну лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіти, що містчть неточності у висновках та помилки.

4	Роботи виконано з порушенням встановлених термінів. Студент виконує кожну лабораторну роботу згідно з інструкцією; складені звіти містять неточності у висновках та помилки.
2	Роботи виконані з порушенням встановлених термінів. Студент виконує кожну лабораторну роботу під керівництвом викладача; складені звіти містять неточності у висновках та помилки.
0	Роботи не виконувалися

Поточний модульний контроль (ПМК)*

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

***СКЛАД ПМК:** Теоретичні питання - 40% ; Практичні завдання - 60% , може проводитися як в усній формі, так і в формі тестування

Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання ІРР	2 ІРР × 10 балів = 20 балів	-
Виконання БЛР	2 БЛР × 10 балів = 20 балів	-
Поточний модульний контроль	2 МКР × 10 балів = 20 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	1 роб. × 60 балів = 60 балів
Всього	**60**	**60**

Контрольна робота (для заочної форми)*

Бал	Критерії оцінювання
40	Робота виконана у встановлений термін. Теоретичний матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в інтернет-ресурсах. Практичні завдання виконані самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
30	Робота виконана у встановлений термін. Теоретичний матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Практичні завдання виконані самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. У відповідях є неточності.
20	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Теоретичний матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Практичні завдання виконані. Математичні розрахунки не наведені повністю. У відповідях є неточності.

10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно. Практичні завдання виконані, математичні розрахунки не наведені. У відповідях є помилки.
0	Роботу не виконано

***СКЛАД КР:** Теоретичні питання - 40% ; Практичні - 60% .

Підсумковий контроль у формі комплексного екзамену

Підсумковий контроль складається з розв'язування практичних завдань (5 завдань) та усної відповіді на 2 питання.

Розв'язування практичних завдань (РПЗ)

Кількість правильних відповідей	5	4	3	2	1
Бал	20	16	12	8	4

Усна відповідь (1 питання - 10 балів**)**

Бал	Критерії оцінювання
10	Студент вільно володіє матеріалом, знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування. Володіє теоретичним матеріалом, що пов'язаний з основним питанням.
8	Студент вільно володіє матеріалом, знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування.
6	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування.
4	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз.
2	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз з деякими помилками.
0	Студент не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№ змістового модуля і теми		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1, Т2, Т3, Т4	ІРР №1.	10	КР	40
		БЛР №1.	10		
ПМК		Тест № 1.	10		

ЗМ 2	Т5, Т6, Т7,Т8	ІРР №2.	10		
		БЛР №2.	10		
ПМК		Тест № 2	10		
-		-	-	Захист КР	20
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума			**100**		**100**

9. Засоби навчання

Обладнання для виконання лабораторних робіт: машина Атвуда; стенд «Визначення в'язкості рідини за Стоксом»; стенд «Визначення в'язкості повітря»; стенд «Визначення коєфіцієнту поверхневого натягу»; стенд «Визначення моменту інерції»; Стенд «Визначення швидкості кулі»; стенд «Визначення співвідношення теплоємностей»; стенд «Визначення прискорення вільного падіння», електросекундоміри.

Персональні комп'ютери та гаджети, електронний сервіс GoogleClassroom для організації дистанційного навчання і обміну інформацією, а також месенджери Zoom, Viber та Skype.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Гаркуша І. П., Курінний В. П. Фізика : навч. посіб. у 7 ч. Ч. 3: Електрика та магнетизм. – Дніпро: НТУ ДП, 2018. – 165 с.

2. Скіцько І. Ф., Скіцько О.І. Фізика (Фізика для інженерів): підручник для студентів, які навчаються за технічними спеціальностями. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 513 с.

3. Дідух Л. Д. Електрика та магнетизм : підручник. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2022. – 464 с.

4. Літвінова М.Б., Штанько О.Д. Профільні завдання для практичних занять з фізики: Навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей. – Херсон : Вид-во ХНТУ, 2018. – 161 с.

5. Лисенко О. В., Олексієнко Г.А. Розв'язування задач із фізики: електрика та магнетизм : навчальний посібник. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 284 с.

Допоміжна література

1. Крамар О. Конспект з фізики для студентів скороченої форми навчання. – Тернопіль: Центр оперативної поліграфії, 2018. – 128 с.

2. Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А. Електрика: навчальний посібник для самостійної роботи студентів, видання третє, доповнене, в електронному представленні з мультимедійними додатками. – Київ: НТУУ «КПІ», 2012. – 148 с.

3. Крамар О. Збірник контрольних тестових завдань для практичних робіт з фізики (механіка, молекулярна фізика, термодинаміка, основи електрики). – Тернопіль: Тайп, 2015. – 87 с.

4. Збірник задач із загальної фізики: електрика і магнетизм / Укл.: Войценя Т.І., Гірка І.О. – Харків: Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2009. – 118 с.
http://ekhnuir.univer.kharkov.ua/handle/123456789/1734

5. Івченко В. В. Фізика для моряків у прикладах і задачах. Навчальний посібник. Частина 1. Механіка. – Херсон, 2021. – 61 с.

6. С. М. Пономаренко П. Електрика та магнетизм: збірник задач: навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 148 с.

Додаток

Питання для модульного контролю

Змістовий модуль 1

1. Поняття електростатичного поля (ЕСП). Закон збереження заряду. Закон Кулона. Напруженість ЕСП. Силові лінії поля. Потік вектора напруженості. Теорема Гауса. Потенціал ЕСП. Робота сил поля при переміщенні заряду. Еквіпотенціальні поверхні.

2. ЕСП у речовині. Електричне зміщення. Теорема Гауса для поля в діелектрику. Провідники та діелектрики. Вектор поляризації. Напруженість поля діелектрика. Діелектрична проникність. П'єзоелектричний та електрострикційний ефекти. Сегнетоелектрики.

3. Електричний струм, сила струму. Вектор густини струму. Різниця потенціалів, ЕРС та напруга. Природа електричного опору: провідники, напівпровідники, діелектрики. Закон Ома для однорідного і неоднорідного кола та у диференціальній формі закону. Закони Кірхгофа для розгалужених кіл. Природа тепла Джоуля-Ленца. Диференціальна форма закону Джоуля-Ленца.

4. Труднощі класичної теорії провідності. Надпровідність. Робота виходу електрона з металу. Контактна різниця потенціалів. Термоелектрика. Явища Пельт'є та Томсона. Застосування контактних явищ.

5. Термоелектронна емісія та її практичне застосування. Електричний струм у вакуумі. Несамостійний розряд. Самостійний розряд. Повна вольтамперна характеристика газового розряду. Види розрядів. Поняття про плазму. Плазма в магнітному полі.

6. Електрична ємність. Конденсатори. З'єднання конденсаторів. Енергія електростатичного поля, густина енергії ЕСП. Енергія зарядженого конденсатора.

Змістовий модуль 2

1. Поняття магнітного поля. Вектор магнітної індукції. Закон Ампера. Магнітний потік. Магнітний момент струму. Сила Лоренца. Закон Біо-Савара-Лапласа. Поле прямолінійного струму, кругового струму. Робота переміщення кола зі струмом у магнітному полі. Магнітна взаємодія паралельних струмів. Циркуляція індукції магнітного поля. Поле соленоїда та тороїда.

2. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея і Ленца. Електронний механізм виникнення ЕРС і індукції. Самоіндукція. Взаємоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

3. Магнітні властивості речовини. Намагнічування речовини. Напруженість магнітного поля. Діамагнетизм. Парамагнетизм. Феромагнетизм. Гістерезис. Точка Кюрі.

4. Електромагнітні коливання та хвилі. Контур Томсона. Затухаючі електромагнітні коливання. Вимушені електромагнітні коливання. Змінний струм та його характеристики. Контур з омічним опором, ідуктивністю, ємністю. Резонанс напруг. Резонанс струмів.

5. Високочастотні струми. Матеріальність електромагнітних хвиль. Швидкість поширення електромагнітних хвиль. Основні характеристики електромагнітного поля. Вектор Умова - Пойтинга.

Розробник Літвінова М.Б.
д. пед.н., к.ф-м.н, проф.