

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Фізико-математичний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан

Фізико-математичного факультету

_____ В.В.Ванін

« ____ » _____ 2014 р.

_____ В.В.Ванін

« ____ » _____ 2015 р.

Фізика 1

МЕХАНІКА, МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА, ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ (2.02.01)

РОБОЧА ПРОГРАМА

кредитного модуля

підготовки бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

Напряму 6.050403 – «Інженерне матеріалознавство»

спеціальності

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

«Металознавство»(7.(09)01.04),

Форма навчання : денна

Ухвалено методичною комісією

Фізико-математичного факультету

Протокол №

від _____ 2014р.

Голова методичної комісії

С.О. РЕШЕТНЯК

(підпис) (ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 20__ р.

Київ-2014

Робоча програма кредитного модуля фізика-1 (2.02.01)

(назва кредитного модуля)

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

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

освітньо-кваліфікаційного рівня **бакалавр** , за **денною** формою навчання

складена відповідно до програми навчальної дисципліни: **Фізика**

Розробники робочої програми:

Старший викладач Колеснікова Елеонора Петрівна

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

_____ (підпис)

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

_____ (підпис)

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

(повна назва кафедри)

Протокол від « . » 2014 року №

Завідувач кафедри

В.М.Горшков

« » 2014 р.

© НТУУ «КПІ», 20 рік

© НТУУ «КПІ», 20 рік

1.Опис кредитного модуля

Галузь знань,напрямок підготовки,освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань 05.04 інженерне матеріалознавство	Назва дисципліни до якої належить кредитний модуль Фізика	Форма навчання денна
Напрямок підготовки 6.050403 інженерне матеріалознавство	Кількість кредитів ECTS 8	Статус кредитного модуля нормативний
Спеціальність	Кількість розділів 4	Цикл до якого належить кредитний модуль математичної та природничо – наукової підготовки
Спеціалізація	Індивідуальне завдання РР	Рік підготовки 1
		Семестр 2
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр	Загальна кількість годин 288	Лекції 72 год.
		Практичні 36 год.
		Лабораторні 27год.
	Тижневих годин: Аудиторних - 7.5 СРС- 7,65	Самостійна робота 153 год В тому числі на виконання індивідуального завдання год.
		Вид та форма семестрового контролю екзамен (комбінований) (екзамен, залік, диф.залік, усний, письмовий,тестування,тощо)

Кредитний модуль дає можливість отримати ґрунтовну підготовку з фізики для подальшого використання знань при розв'язуванні практичних, прикладних і наукових завдань, формувати у студентів здатність застосовувати базові знання в області фундаментальної та практичної фізики розв'язувати фізичні та математичні задачі шляхом створення відповідних застосувань. Кредитний модуль базується на знаннях з фізики та математики за програмою середньої школи і поряд з курсом математики забезпечує фізико-математичну підготовку і формування світогляду майбутнього спеціаліста.

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

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

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

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

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

2. Мета та завдання кредитного модуля

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

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

Знати: основні закони фізики з таких розділів, як класична механіка, молекулярна фізика, термодинаміка, спеціальна теорія відносності, коливання та пружні хвилі, електростатика, електричний струм;

стаціонарний та квазістаціонарний електричний струм у різних середовищах, електронні явища, магнітостатика, електромагнітна індукція, електромагнітні коливання, електромагнітне поле.

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

2.1. Основні завдання кредитного модуля.

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

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

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

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

ситуаціях у межах вимог навчальної програми до результатів навчання.

Відтак оцінюванню підлягає:

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

Такими кроками можна вважати здатність:

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

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні і роботи	СРС
	1	2	3	4	5
Розділ 1. Фізичні основи механіки					
Тема 1.1. Кінематика	6	2	2		2
Тема 1.2. Динаміка поступального руху	6	2	2	2	
Тема 1.3. Енергія і робота	6	2	2		2
Тема 1.4. Динаміка обертального руху	12	4	2	2	4
Тема 1.5. Гравітаційне поле і його характеристики	4				4
Тема 1.6. Коливальні процеси в механіці	14	6	2	2	4
Тема 1.7. Релятивістська механіка	8	2	2		4
Разом за розділом 1	56	18	12	6	20
Розділ 2. Молекулярна фізика та термодинаміка					
Тема 2.1. Основні положення МКТ газу	6	2	2		2
Тема 2.2. Закони термодинаміки	18	6	4	2	6
Тема 2.3. Статистичні розподіли	14	6	2	2	4
Тема 2.4. Явища перенесення в газах	8	4		2	2
Тема 2.5. Фазова рівновага і фазові перетворення	4				4
Разом за розділом 2	50	18	8	6	18
Розділ 3. Електричне поле та його характеристики					

Тема 3.1. Електростатичне поле в вакуумі	13	8	2	1	2
Тема 3.2. Електростатичне поле в діелектриках та провідниках	11	3	2	2	4
Тема 3.3. Енергія електричного поля	5	1	2		2
Тема 3.4. Постійний електричний струм	12	2	2	2	6
Тема 3.5. Контактна різниця потенціалів	8	2		2	4
Тема 3.6. Електричний струм в рідинах та газах	4				4
Разом за розділом 3	53	16	8	7	22
Розділ 4. Магнітне поле та його характеристики					
Тема 4.1. Магнітне поле в вакуумі	13	6	2	2	3
Тема 4.2. Магнітне поле в речовині	10	4	2	2	2
Тема 4.3. Електромагнітна індукція	8	2	2	2	2
Тема 4.4. Електричні коливання	10	2	2	2	4
Тема 4.5. Електромагнітне поле	10	6			4
Модульна контрольна робота (Розділи 1,2, 3 та 4)	12				12
Разом за розділом 4	63	20	8	8	27
Розрахункова робота	30				30
Екзамен	36				36
<i>ВСЬОГО ГОДИН</i>	288	72	36	27	153

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Розділ 1. Фізичні основи механіки	
Тема 1.1. Кінематика	
1	<p>Л-1. Предмет і метод фізики Фізика ті її зв'язок з суміжними науками. Фізика і технічний прогрес. Фундаментальні типи взаємодій в природі. Фундаментальні закони збереження. СРС: Основні розділи фізики. Література: [1] „Вступ”; [4] гл.1.</p>
	<p>Кінематика поступального та обертального руху Загальні положення. Система відліку. Положення матеріальної точки в просторі. Швидкість поступального руху. Закон додавання швидкостей. Прискорення при прямолінійному та криволінійному русі. Кінематика обертального руху. СРС: Зв'язок між лінійними та кутовими характеристиками руху. Література: [1] §§1.1 – 1.6; [4] §§ 1, 3 – 5.</p>
Тема 1.2. Динаміка поступального руху	
2	<p>Л-2. Динаміка поступального руху Класична механіка та межі її застосування. Поняття сили, маси, імпульсу тіла. Перший, другий, третій закони Ньютона. Принцип відносності Галілея. Закон збереження імпульсу. Література: [1] §§1.1 – 1.6; [4] §§ 1, 3 – 5.</p>
Тема 1.3. Енергія і робота	
3	<p>Л-3. Енергія і робота. Неінерціальні системи відліку Енергія, робота, потужність. Енергія кінетична і потенціальна. Закон збереження енергії. Рух тіла відносно неінерціальних систем відліку. Сили інерції: відцентрова сила і сила Коріоліса СРС: Зіткнення двох тіл. Література: [1] §§3.1 – 3.6; §§ 8.1 – 8.4; [4] §§ 19 – 24; § 28; §§ 32 – 34.</p>
Тема 1.4. Динаміка обертального руху	
4	<p>Л-4. Момент сили і момент імпульсу Особливості обертального руху. Момент сили і пари сил відносно точки. Момент сили відносно осі. Закон збереження моменту імпульсу. Основне рівняння динаміки обертального руху. Момент імпульсу тіла відносно осі. СРС: Момент імпульсу тіла відносно точки. Література: [1] § 2.9; §§ 4.1 – 4.3; § 4.5; [4] §§ 36 – 38.</p>

5	<p>Л-5. Момент інерції. Гіроскоп Вільні осі. Головні осі інерції. Кінетична енергія обертального руху. Гіроскоп, гіроскопічний ефект, прецесія гіроскопа. СРС: Момент інерції різних симетричних тіл. Література: [1] § 4.2; § 4.4; § 4.6; [4] §§ 39 – 44</p> <p>Тема 1.5. Гравітаційне поле і його характеристики</p> <p>СРС: Гравітаційне поле ,напруженість і потенціал гравітаційного поля.</p>
Тема 1.6. Коливальні процеси в механіці	
6	<p>Л-6. Вільні незгасаючі гармонічні коливання. Складання коливань Коливальний рух. Вільні незгасаючі гармонічні коливання. Енергія коливального руху. СРС: Математичний і фізичний маятники. Література: [1] §§ 10.1 – 10.5; [4] §§ 49, 53, 54. Векторна діаграма. Складання коливань одного напрямку. Складання взаємно перпендикулярних коливань. СРС: Биття коливань. Література: [1] §§ 10.6 – 10.7; [4] §§ 55 – 57</p>
7	<p>Л-7. Згасаючі та вимушені коливання. Згасаючі коливання. Добротність коливальної системи. СРС: Вимушені коливання Автоколивання. Резонанс. Параметричний резонанс. Література: [1] §§ 10.8 – 10.11; [4] §§ 58 – 59.</p>
8	<p>Л-8 . Плоска і сферична пружні хвилі. Пружні хвилі і розповсюдження їх в пружному середовищі. Рівняння плоскої і сферичної хвиль. Хвильове рівняння. Енергія пружної хвилі. Звукові хвилі та їх характеристики. СРС. Ефект Доплера. Література: [1] §§ 11.1 – 11.8; [5] §§ 93 – 103.</p>
Тема 1.7. Релятивістська механіка	
9	<p>Л-9. Основні положення спеціальної теорії відносності Спеціальна теорія відносності, постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Маса, імпульс, енергія релятивістської частинки. Зв'язок між масою та енергією. Частинка з нульовою масою спокою. СРС: Висновки з перетворень Лоренца: довжина тіл, тривалість процесів і одночасність явищ в різних інерціальних системах відліку. Складання швидкостей в</p>

	спеціальній теорії відносності. Література: [1] §§ 9.1 – 9.3; 9.5 – 9.8; [4] §§ 62 – 65; 67 - 71.
Розділ 2. Молекулярна фізика та термодинаміка	
Тема 2.1. Основні положення МКТ газу	
10	<p>Л-10.Предмет і метод молекулярної фізики термодинаміки. Ідеальний газ</p> <p>Молекулярна фізика і термодинаміка, їх задачі і методи. Макроскопічні параметри і їх мікроскопічне тлумачення. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газу.</p> <p>СРС: Окремі закони ідеальних газів. Температура.</p> <p>Література: [1] §§ 13.1 – 13.4; §§ 14.1 – 14.7; [4] §§ 79, 85, 86;</p>
Тема 2.2. Закони термодинаміки	
11	<p>Л-11. Перший закон термодинаміки</p> <p>Внутрішня енергія термодинамічної системи. Теплота, робота, теплоємність. Перший закон термодинаміки. Ізопроееси ідеального газу: ізохорний, ізобарний, ізотермічний, адіабатний процес.</p> <p>СРС: Політропний процес</p> <p>Література: [1] §§ 16.1 – 16.5; [4] §§ 82 – 84, 88, 89.</p>
12	<p>Л-12. Другий закон термодинаміки.</p> <p>Колові процеси. Цикл Карно та його ККД.</p>
13	<p>Л-13. Ентропія. Нерівність Клаузіуса. Ентропія та її властивості. Статистичний характер ентропії. Третій закон термодинаміки.</p> <p>СРС: Термодинамічна імовірність.</p> <p>Література: [1] §§ 16.6 – 16.8; [4] §§ 104 – 108.</p> <p>СРС. Термодинамічні потенціали. Теорема Нернста.</p> <p>Внутрішня енергія. Енергія Гельмгольца, потенціал Гіббса, ентальпія. Теорема Нернста.</p> <p>Література: [1] §§ 16.9 – 16.10; [4] §§ 103 – 109.</p>
Тема 2.3. Статистичні розподіли	

14	Л-14. Розподіл молекул газу за енергіями Закони розподілу Больцмана, Максвелла, Максвелла-Больцмана. Література: [1] §§ 14.8 – 14.12; [4] §§ 98, 100..
15	Л-15. Розподіл молекул газу за енергіями. Розподіл Максвелла-Больцмана. Середня швидкість молекул. Література: [1] §§ 14.8 – 14.12; [4] §§ 98, 100.
16	Л-16. Розподіл енергій за ступенями вільності Закон рівномірного розподілу енергій системи за ступенями вільності. Внутрішня енергія СРС: теплоємність ідеальних газів. Література: [1] § 16.5; [4] § 87.
17	Тема 2.4. Явища перенесення в газах Л-17 . Середня довжина вільного пробігу молекули в газах. Дифузія в газах. . Література: [1] §§ 15.1 – 15.4; [4] §§ 128 – 133.
18	Л-18. Внутрішнє тертя в газах. Теплопровідність газів. Література: [1] §§ 15.1 – 15.4; [4] §§ 128 – 133. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Внутрішня енергія газу. Література: [4] §91. СРС: Явища на межі рідини і твердого тіла. Капілярні явища. Література: [1] §§ 15.5 – 15.10; [4] §§ 110 – 119.
Тема 2.5. Фазова рівновага і фазові перетворення	
	СРС: Фаза, фазові переходи. Випаровування і конденсація. Плавлення і кристалізація. Рівняння Клайперона-Клаузіуса. Потрійна точка. діаграма стану Література: [4] §§ 120 – 127.
Розділ 3. Електричне поле та його характеристики	
Тема 3.1. Електростатичне поле в вакуумі	
19	Л-19. Електростатичне поле у вакуумі Електростатика. Електричний заряд і його властивості. Закон Кулона. Напруженість і потенціал поля та зв'язок між ними. Еквіпотенціальні поверхні. Література: [2] §§ 1.1 – 1.6; [5] §§ 1 – 10.
20	Л-20. Електричний диполь. Диполь в однорідному і неоднорідному полі. Література: [2] §§ 1.1 – 1.6; [5] §§ 1 – 10.
21	Л-21. Опис векторного поля. Потік вектора \vec{E} , теорема Гауса. Дивергенція вектора \vec{E} , теорема Остроградського-Гауса. Циркуляція і ротор вектора \vec{E} . Теорема Стокса. Література: [2] §§ 1.8 – 1.9; [5] §§ 11 – 13.
22	Л-22. Обчислення напруженості поля на підставі теореми

	<p>Гауса. Поле зарядженої площини та двох паралельних площин; поле циліндра; поле сферичної поверхні ; СРС: поле рівномірно зарядженої кулі. Література: [2] §§ 1.7 – 1.8; [5] § 14.</p>
Тема 3.2. Електростатичне поле в діелектриках та провідниках	
23	<p>Л-23 Електростатичне поле в діелектриках. Діелектрики. Полярні і неполярні молекули. Поляризація діелектриків. Опис електричного поля в діелектриках. СРС: Умови на границі двох діелектриків. Сегнетоелектрики. П'єзоелектричний ефект. Література: [2] §§ 1.15 – 1.24; [5] §§ 15 – 17.</p> <p>Л-24 Провідник у зовнішньому електричному полі Рівновага зарядів на провіднику. Провідник в зовнішньому електростатичному полі. Електроємність. Конденсатори та їх ємність Література: [2] §§ 1.12 – 1.13; [2] §§ 1.14.</p>
Тема 3.3. Енергія електричного поля	
24	<p>Л-24. Енергія електричного поля Енергія системи точкових зарядів. Енергія зарядженого провідника. Енергія зарядженого конденсатора. СРС: Енергія електростатичного поля. Література: [2] §§ 1.25, 1.26; [5] §§ 7; 26 – 30.</p>
Тема 3.4. Постійний електричний струм	
25	<p>Л-25. Постійний електричний струм та його характеристики. Класична електронна теорія електропровідності металів. Закони постійного струму. Електричний струм, постійний струм, сила і густина струму. Рівняння неперервності. Електрорушійна сила. Закон Ома, закон Джоуля-Ленца. Основи класичної електронної теорії електропровідності металів та її дослідне підтвердження. Недоліки цієї теорії. Література: [5] §§ 31-38, §§ 77, 78. СРС: Закони Ома, Джоуля-Ленца, Відемана-Франца та їх розгляд на підставі теорії Друде – Лоренца. Література: [5] §§ 31-38, §§ 77, 78.</p>
Тема 3.5. Контактна різниця потенціалів	
26	<p>Л-26. Робота виходу електрона Робота виходу електрона, електронна емісія. Термоелектронна емісія. Контактна різниця потенціалів, закони Вольта. СРС: Термоелектронні явища: Зеєбека, Пельть'є, Томсона. Література: [6] §§ 60-63.</p>

Тема 3.6. Електричний струм в рідинах та газах	
	<p>СРС. Електричний струм в газах та електролітах. Електропровідність газів. Несамостійний та самостійний розряди в газах. Жевріючий, коронний, іскровий та дуговий розряди в газах. Газорозрядна плазма. . Електроліз, закони Фарадея.. Електропровідність електроліту. Література: : [2] §§ 6.1-6.3, [5] §§ 80- 87.</p>
Розділ 4. Магнітне поле та його характеристики	
Тема 4.1. Магнітне поле в вакуумі	
27	<p>Л-27. Магнітне поле і його характеристики. Закон повного струму. Закон Ампера. Магнітне поле, індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле рухомого заряду, прямого і колового струмів. Закон Ампера. Література: [2] §§8.1-8.4; [5] §§39-42, 47.</p>
28	<p>Л-28. Рух заряджених частинок в електричному та магнітному полі. Рух заряджених частинок в однорідному магнітному полі. Рух заряджених частинок в змінних полях. Принципи роботи прискорювачей заряджених частинок. СРС : Бетатрон , синхротрон синхрофазотрон. Література: [2] §§8.6, 8.12, 8.15; [5] §§46, 48, 72, 76.</p>
29	<p>Л-29. Потік і циркуляція вектора магнітної індукції. Магнітне поле соленоїда і тороїда. Дія однорідного та неоднорідного магнітного поля на контур зі струмом. Робота при переміщенні контуру зі струмом в магнітному полі. Література: [2] §§8.5-8.9; [5] §§43, 44, 48, 50, 79.</p>
Тема 4.2. Магнітне поле в речовині	
30	<p>Л-30. Магнітне поле в магнетиках. Гіпотеза Ампера. Намагнічування магнетиків. Опис магнітного поля в магнетиках. Магнітний момент атома. Класифікація магнетиків. Діамагнетики. Література: [5] §§ 51, 52, 55 - 58.</p>
31	<p>Л-31. Магнітне поле в магнетиках Парамагнетики, феромагнетики, Намагнічування та перемагнічування феромагнетиків. Умови на границі двох магнетиків. СРС: антиферомагнетики, ферімагнетики.. Література: [5] §§ 51, 52, 55 - 58.</p>
Тема 4.3. Електромагнітна індукція	

32	Л-32. Електромагнітна індукція Електромагнітна індукція, закон Фарадея. Самоіндукція. Взаємна індукція. Енергія магнітного поля. СРС: Струми розмикання і замикання. Струми Фуко, скін-ефект. Література: [2] §§10.1-10.6; [5] §§60, 61, 63-68.
Тема 4.4. Електричні коливання	
33	Л-33. Електричні коливання. Колівальний контур. Квазістаціонарний струм. Незгасаючі вільні електричні гармонічні коливання. Згасаючі коливання. СРС: Вимушені коливання. Резонанс струмів та резонанс напруг. Література: [2] §§12.1-12.3; [5] §§88-91.
Тема 4.5. Електромагнітне поле	
34 35 36	Л-34. Електромагнітне поле Вихрове електричне поле. Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла. Література: [2] §§13.1, 13.3, 13.4, 14.1; [5] §§69-71. Л-35. Електромагніти хвилі. Хвильове рівняння для електромагнітного поля. Плоска електромагнітна хвиля. Література: [2] §§13.1, 13.3, 13.4, 14.1; [5] §§104,105. Л-36 Енергія електромагнітного поля. Потік енергії, вектор Умова-Пойнтінга. Тиск, імпульс електромагнітної хвилі. СРС: . Випромінювання елементарного диполя. Література: [2] §§14.1, 14.2, 14.3, 14.7; [5] §§107-109.

5. Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять: студенти після засвоєння циклу практичних занять мають уміти застосовувати теоретичну базу до розв'язування практичних задач, розвивати логічне і алгоритмічне мислення, самостійно поширювати свої знання та проводити аналіз прикладних задач; набуті знання студент має використовувати при вивченні інших розділів курсу фізики а, також, при опануванні курсів теоретичної механіки, теоретичних основ електротехніки, спеціальних дисциплін та при інженерних розрахунках.

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

Теми занять

1. Кінематика поступального і обертального рухів
2. Динаміка поступального і обертального рухів
3. Енергія і робота. Поле тяжіння. Неінерціальні системи відліку
4. Механічні коливання і пружні хвилі
5. Спеціальна теорія відносності
6. Молекулярно-кінетична теорія газів. I-й і II-й закони термодинаміки
7. Електростатика. Закон Кулона. Електростатичне поле. Напруженість і потенціал поля
8. Теорема Гаусса. Поле в діелектриках
9. Конденсатори. Енергія електростатичного поля
10. Закони постійного струму. Струм в металах
11. Магнітне поле і його властивості
12. Електромагнітна індукція. Електромагнітне поле
13. Електричні коливання

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	П-1. Кінематика поступального і обертального рухів Література: [9] §1 Зад: 1-7, 1-15, 1-25, 1-30, 1-35, 1-42. СРС: Зад: 1-10, 1-33, 1-17, 1-47, 1-54, 1-59.
2	П-2. Динаміка поступального руху Література: [9] §2 Зад: 2-5, 2-14, 2-23, 2-39, 2-49, 2-55. СРС: Зад: 2-9, 2-17, 2-22, 2-36, 2-46, 2-54.
3	П-3. Енергія і робота Література: [9] §2 Зад: 2-60, 2-66, 2-73, 2-81, 2-86, 2-90. СРС: Зад: 2-63, 2-68, 2-70, 2-78, 2-83, 2-87.
4	П-4. Динаміка обертального руху Література: [9] §3 Зад: 3-8, 3-15, 3-20, 3-30, 3-36, 3-44. СРС: Зад: 3-3, 3-17, 3-21, 3-25, 3-48, 3-56.
5	П-5. Релятивістська механіка Література: [9] §5 Зад: 5-3, 5-13, 5-19, 5-27, 5-35, 5-41. СРС: Зад: 5-6, 5-11, 5-21, 5-25, 5-31, 5-44 .
6	П-6. Механічні коливання Література: [9] §6 Зад: 6-5, 6-18, 6-26, 6-44, 6-61, 6-70. СРС: Зад: 6-8, 6-22, 6-30, 6-49, 6-63, 6-73.
7	П-7. Молекулярна будова речовини. Закони ідеальних газів. Молекулярно-кінетична теорія газів. Література: [9] §8 Зад: 8-14, 8-22, 8-30, 8-42, §9 Зад: 9-8, 9-21, 9-30. СРС: Зад: 8-8, 8-19, 8-33, 8-40, §9 Зад: 9-6, 9-18, 9-28.

8	П-8. Елементи статистичної фізики Література: [9] §10 Зад: 10-5, 10-24, 10-41, 10-56, 10-63, 10-76. СРС: Зад: 10-11, 10-27, 10-36, 10-48, 10-59, 10-73.
9	П-9. Фізичні основи термодинаміки Література: [9] §11 Зад: 11-9, 11-22, 11-31, 11-43, 11-58, 11-73 СРС: Зад: 11-15, 11-20, 11-33, 11-45, 11-60, 11-71.
10	П-10. Реальні гази. Рідини Література: [9] §12 Зад: 12-4, 12-18, 12-27, 12-40, 12-48, 12-55 СРС: Зад: 12-10, 12-24, 12-36, 12-43, 12-50, 12-58.
11	П-11. Електростатика. Закон Кулона. Взаємодія заряджених тіл. Напруженість поля. Електричне зміщення Література: [9] §13, 14 Зад: 13-8, 13-19, 14-9, 14-23, 14-29 СРС: Зад: 13-4, 13-21, 14-5, 14-16, 14-22, 14-28.
12	П-12. Потенціал. Енергія системи електричних зарядів. Робота по переміщенню заряду в полі Література: [9] §15 Зад: 15-7, 15-17, 15-27, 15-34, 15-49, 15-65 СРС: Зад: 15-11, 15-21, 15-33, 15-37, 15-44, 15-63.
13	П-13. Електрична ємність. Конденсатори. Енергія зарядженого провідника. Енергія електричного поля Література: [9] §17,18 Зад: 17-5, 17-14, 17-23, 18-5, 18-10, 18-18 СРС: Зад: 17-10, 17-18, 17-21, 18-8, 18-15, 18-17
14	П-14. Основні закони сталого струму. Література: [9] §19, 20 Зад: 19-10, 19-21, 19-30, 20-4, 20-21, 20-29 СРС: Зад: 19-4, 19-14, 19-24, 19-34, 20-2, 20-13, 20-26.
15	П-15. Магнітне поле сталого струму. Література: [9] §21 Зад: 21-9, 21-13, 21-22, 21-30, 21-31, 21-35 СРС: Зад: 21-7, 21-18, 21-24, 21-28, 21-30, 21-34.
16	П-16. Сила діюча на провідник зі струмом в магнітному полі. Сила, діюча на заряд, який рухається в магнітному полі Література: [9] §22, 23 Зад: 22-5, 22-18, 22-33, 22-40, 23-11, 23-21 СРС: Зад: 22-9, 22-17, 22-28, 23-13, 23-29, 23-38.
17	П-17. Закон повного струму. Магнітний потік. . Робота по переміщенню провідника зі струмом в магнітному полі. Електромагнітна індукція. Індуктивність Література: [9] §24, 25 Зад: 24-3, 24-11, 24-17, 24-23, 25-4, 25-12, 25-28 СРС: Зад: 24-6, 24-14, 24-15, 24-21, 25-9, 25-19, 25-37.
18	П-18. Енергія магнітного поля. Магнітні властивості речовини Література: [9] §26, 27 Зад: 26-5, 26-15, 26-21, 27-5, 27-13, 27-21 СРС: Зад: 26-9, 26-17, 26-24, 27-9, 27-16, 27-19.

6. Семінарські заняття

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

7. Лабораторні заняття

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

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

Теми лабораторних робіт

1. Вивчення методів обробки результатів вимірювання в фізичній лабораторії
2. Кінематика поступального і обертального рухів
3. Динаміка поступального і обертального рухів
4. Рух в полі сил тяжіння.
5. Механічні коливання.
6. Статистичні розподіли
7. Молекулярно-кінетична теорія газів. I-й і II-й закони термодинаміки
8. Дослідження явищ переносу в газах
9. Вивчення електростатичного поля.
10. Дослідження термоелектрорушійної сили.
11. Визначення питомого заряду електрона методом Томсона.
12. Намагнічування і перемагнічування феромагнетиків.
13. Вимірювання індукції магнітного поля електромагніту.
14. Дослідження згасаючих електричних коливань.
15. Дослідження вимушених електричних коливань.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Вивчення методів обробки результатів вимірювання в фізичній лабораторії на прикладі коливань	2

	математичного маятника.	
2	Дослідження коливального руху за допомогою фізичного маятника. Дослідження сили тяжіння.	2
3	Вивчення динаміки обертального руху за допомогою оборотного маятника або маятника Обербека	2
4	Визначення коефіцієнта в'язкості рідини за методом Стокса.	2
5	Визначення відношення теплоємності повітря при постійному тиску до його теплоємності при постійному об'ємі.	2
6	Дослідження закону розподілу Больцмана.	2
7	Вимірювання ЕРС методом компенсації.	1
8	Вивчення електростатичного поля.	2
9	Визначення опору провідника за допомогою моста Вінстона.	2
10	Дослідження термоелектрорушійної сили.	2
11	Намагнічування і перемагнічування феромагнетиків.	2
12	Визначення питомого заряду електрона методом Томсона.	2
13	Вимірювання індукції магнітного поля електромагніту.	2
14	Дослідження вимушених електричних коливань.	2

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	Основні розділи фізики. Зв'язок між лінійними та кутовими характеристиками руху.	2
2.	Зіткнення двох тіл.	2
3. 4.	Момент імпульсу тіла відносно точки . Момент інерції різних симетричних тіл. Гравітаційне поле і його характеристики	4
.5	Математичний і фізичний маятники. Биття коливань. Вимушені коливання. Автоколивання. Резонанс. Параметричний резонанс. Ефект Доплера.	6
6.	Висновки з перетворень Лоренца : довжина тіл,	2

	тривалість процесів і одночасність явищ в різних інерціальних системах відліку. Складання швидкостей в спеціальній теорії відносності.	
7.	Окремі закони ідеальних газів. Температура.	2
8.	Політропний процес Другий закон термодинаміки і його статистичний характер. Термодинамічні потенціали	4
9.	Внутрішня енергія і теплоємність ідеальних газів.	2
10.	Явища на межі рідини і твердого тіла. Капілярні явища.	2
11.	Фаза, фазові переходи. Випаровування і конденсація. Плавлення і кристалізація. Рівняння Клайперона-Клаузіуса. Потрійна точка., діаграма стану	4
12.	Умови на межі двох діелектриків..	2
13.	Сегнетоелектрики. П'єзоелектричний ефект.	2
14.	Енергія електростатичного поля.	2
15.	Закони Ома, Джоуля-Ленца, Від емана - Франца та їх розгляд на підставі теорії Друде – Лоренца.	4
16.	Термоелектронні явища: Зеєбека, Пельт'є, Томсона.	2
17.	Електроліз, закони Фарадея. Технічне використання електролізу. Електропровідність електроліту.	4
18.	Рух заряджених частинок в магнітному та електричному полях. Бетатрон, циклотрон, синхрофазотрон.	2
19.	Антиферромагнетики, ферромагнетики.	2
20.	Струми розмикання і замикання. Струми Фуко, скін-ефект.	4
21.	Вимушені коливання. Резонанс струмів та резонанс напруг.	2
22.	Випромінювання елементарного диполя.	4

9.Індивідуальні завдання

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

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

Теоретичні питання, які виносяться на захист РР.

1. Кінематика поступального та обертального руху;
2. динаміка обертального руху;
3. енергія і робота;
4. момент сили момент імпульсу;
5. момент інерції та гіроскоп;
6. вільні незгасаючі гармонійні коливання;
7. складання коливань;
8. закони ідеального газу;
9. закони термодинаміки;
10. статистичні розподіли частинок по енергії ;
11. явища перенесення;
12. напруженість та потенціал електростатичного поля;
13. теорема Гауса та її застосування для розрахунку напруженості та потенціалу електростатичного поля;
14. діелектрики в електростатичному полі;
15. робота і потужність постійного струму;
16. закон Біо – Савара - Лапласа;
17. магнітне поле постійного струму, закон Біо – Савара - Лапласа;
18. контур з постійним струмом в зовнішньому магнітному полі;
19. закон повного струму;
20. електромагнітна індукція;
21. закон Ампера;
22. рух зарядів в магнітному та електромагнітному полях;
23. енергія електромагнітного поля;
24. рівняння Максвелла;

10. Контрольні роботи

МКР-1, Фізичні закони механіки; Молекулярна фізика та термодинаміка. Електричне поле та його характеристики; Магнітне поле та його характеристики»

Метою контрольної роботи є перевірка рівня засвоєння тем «Фізичні закони механіки; Молекулярна фізика та термодинаміка.» , «Електричне поле та його характеристики; Магнітне поле та його характеристики»

Структура роботи:

1. Кінематика.
2. Динаміка .
3. Енергія і робота.
4. Моменти сили, імпульса інерції.
5. Коливальний рух
6. Закони ідеальних газів
7. Закони термодинаміки
8. Статистичні розподі
9. явища перенесення
10. Характеристики електростатичного поля.
11. Діелектрик або провідник в зовнішньому електричному полі .
12. Енергія електростатичного поля.
13. Характеристики постійного струму.
14. Термоелектронні явища.
15. Характеристики магнітного поля
16. Закон повного струму. Закон Ампера
17. Магнітне поле в магнетиках
18. Електромагнітна індукція
19. Електричні коливання

Теоретичні питання, які виносяться на МКР-1

1. Кінематика і динаміка поступального руху.
1. Кінематика обертального руху.
2. Закон збереження енергії та імпульсу.
3. Сили інерції: відцентрова сила і сила Коріоліса.
4. Момент сили відносно точки і відносно осі.
5. Момент імпульсу відносно точки і відносно осі.
6. Закон збереження моменту імпульсу.
7. Основне рівняння динаміки обертального руху.
8. Кінетична енергія обертального руху.
9. Закон всесвітнього тяжіння, напруженість і потенціал гравітаційного поля.
10. Вільні незгасаючі гармонічні коливання.
11. Енергія коливального руху.
12. Складання гармонічних коливань одного напрямку та взаєм перпендикулярних.
13. Вимушені коливання. Резонанс.
14. Характеристика пружних хвиль. Рівняння плоскої та сферичної хвиль.
15. Енергія пружної хвилі..
16. Маса, імпульс, і енергія релятивістської частинки.
17. Теплота, робота, теплоємність.
18. Перший закон термодинаміки. Ізопроеци ідеального газу:
19. Кругові процеси. Цикл Карно та його ККД.

20. Ентропія та її властивості. Другий закон термодинаміки та його статистичний характер.
21. Закони розподілу Больцмана, Максвелла і Максвелла-Больцмана.
22. Дифузія в газах. Внутрішнє тертя в газах.
23. Теплопровідність газів.
24. Рівняння Клайперона - Клаузіуса.
25. Напруженість і потенціал електричного поля та зв'язок між ними.
26. Електричний диполь. Диполь в однорідному і неоднорідному зовнішньому полі.
27. Потік вектора E , теорема Гаусса.
28. Дивергенція вектора E , теорема Остроградського-Гаусса.
29. Теорема Стокса.
30. Поле зарядженої площини та двох паралельних площин;
31. Поляризація діелектриків. Опис поля в діелектриках.
32. Енергія електростатичного поля.
33. Явища: Зеебека, Пельтьє, Томсона.
34. Електроліз, закони Фарадея.
35. Магнітне поле, індукція магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа.
36. Магнітне поле рухомого заряду, колового струма.
37. Потік і циркуляція вектора B .
38. Магнітне поле соленоїда.
39. Закон Ампера. Сила Лоренця. Ефект Холла.
40. Контур з струмом в магнітному полі.
41. Робота при переміщенні контуру з струмом в магнітному полі.
42. Рух заряджених частинок в магнітному та електричному полях. Циклотрон.
43. Намагнічування магнетиків.
44. Опис магнітного поля в магнетиках.
45. Магнітний момент атома, класифікація магнетиків. Діа-, парамагнетика.
46. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея.
47. Явище самоіндукції.
48. Енергія магнітного поля.
49. Струми розмикання і замикання.
50. Вихрове електричне поле.
51. Струм зміщення.
52. Система рівнянь Максвелла.
53. Хвильове рівняння для електромагнітного поля.
54. Плоска електромагнітна хвиля.
55. Енергія електромагнітного поля.
56. Випромінювання диполя.
57. Коливальний контур.
58. Незгасаючі вільні коливання в контурі.

11. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

PCO надається у додатку до робочої програми.

12. Методичні рекомендації

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

на початку семестру ознайомити студентів з планом роботи на семестр і видати відповідні зразки розрахункових робіт з переліком теоретичних питань до них;

проводити контрольні або самостійні роботи тривалістю 10 – 30 хвилин по відповідним темам з включенням основних теоретичних відомостей;

з метою якісної підготовки до модульної контрольної роботи давати індивідуальну самостійну роботу по темам МКР; регулярно проводити консультації; у кінці семестру видати теоретичні питання, які виносяться на екзамен, та зразки практичних завдань.

13. Рекомендована література

13.1 Основна література :

1. І.М. Кучерук, І.Т.Горбачук, П.П.Луцик. Загальний курс фізики.Т.1."Техніка", К., 1999.(НТБ)
2. І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук, П.П.Луцик. Загальний курс фізики.Т.2."Техніка", К., 2001.(НТБ)
3. І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук. Загальний курс фізики.Т.3."Техніка", К., 1999.(НТБ)
4. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т.1, изд. "Наука", М.,1977.(НТБ)
5. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т.2, изд. "Наука", М.,1978.(НТБ)
6. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т.3, изд. "Наука", М.,1979.(НТБ)
7. Л.Д. Ландау, А.И. Ахиезер, Е.М. Лифшиц. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика. изд. "Наука", М.,1969.(НТБ)
8. . Иродов И.Е.Квантовая физика.-М.: Лаборатория Базових Знаний,2002-272 с .
9. Л.Г. Чертов, А.А. Воробьёв. Задачник по физике. изд. "Высшая школа", М., 1977.(НТБ)
10. И.Е. Иродов.Задачник по физике. «Наука», М.,1988.(НТБ)
11. Методические указания по обработке результатов измерений в физической лаборатории. – Киев, КПИ, 1984

12. Методические указания к лабораторным работам по курсу общей физики для студентов заочной формы обучения. Раздел "Механика и молекулярная физика". Киев, КПИ, 1985.2003,(НТБ, кафедра)
13. Методические указания к лабораторным работам по физике. Раздел "Механика". Киев, КПИ, 1986.2003, (НТБ.кафедра)
14. Методические указания к лабораторным работам по физике. Раздел "Молекулярная физика". Киев, КПИ, 1986.2003(НТБ. кафедра)
15. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 1. Електрика і магнетизм. Київ, КПІ, 1992.2003 (НТБ.кафедра)
16. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 2. Електрика і магнетизм. Київ, КПІ, 1993.2003, (НТБ,кафедра)
- 17.Методические указания к лабораторному практикуму по физике. Раздел «Оптика» – Киев, КПИ, 1990
- 18.Методические указания к лабораторному практикуму по физике. Раздел «Атомная физика» – Киев, КПИ, 1990.

13.2. Додаткова література

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

14. Інформаційні ресурси

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