

Міністерство освіти і науки України
Інститут інноваційних технологій і змісту освіти

ФІЗИКА

Навчальна програма для вищих навчальних закладів
I-II рівнів акредитації,
які здійснюють підготовку молодших спеціалістів
на основі базової загальної середньої освіти

Київ 2010 р.

Фізика. Навчальна програма для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти

Укладачі :

Головко М.В. – заступник директора Інституту педагогіки АПН України,
кандидат пед.наук;

Малішевська О.В. – голова методичного об'єднання викладачів фізики
ВНЗ I – II рівнів акредитації м. Києва, викладач вищої
категорії ДВНЗ «Київський механіко-технологічний коледж»;

Моргун Г.М. – викладач вищої категорії, викладач-методист Деснянського
економіко-правового технікуму при МАУП;

Слободянюк Л.В. – викладач -методист ДЗ «Київський коледж зв'язку»;

П'яних І.М. – викладач вищої категорії ДЗ «Київський коледж зв'язку».

Рецензенти:

Коршак Є.В. – професор кафедри теорії та методики навчання фізики і
астрономії Національного педагогічного університету імені М.П.
Драгоманова;

Капіруліна С.Л. – завідувач кафедри методики природничо-математичної
освіти і технологій, кан.пед.наук Київського університету імені
Бориса Грінченка;

Задніпрянець І.І. – методист науково-методичного центру методики
природничо-математичної освіти і технологій Київського
університету імені Бориса Грінченка.

Схвалено комісією з фізики Науково-методичної ради з питань освіти
Міністерства освіти і науки України (Витяг з протоколу № 23 від 14 червня
2010 р.).

Надано гриф «Рекомендовано Інститутом інноваційних технологій і
змісту освіти як навчальну програму для студентів вищих навчальних закладів
I-II рівнів акредитації» (від 16.08.10 № 1.4/18-3268).

Відповідальна за випуск: Оніщенко М. І., зав. сектором відділу змісту і
технологій навчання молодших спеціалістів Інституту інноваційних технологій
і змісту освіти.

Пояснювальна записка

Програма курсу фізики для ВНЗ I – II рівнів акредитації подана для двох рівнів – рівень стандарту і рівень академічний та розрахована:

- на студентів, які обрали суспільно-гуманітарний, художньо-естетичний або спортивний напрями профілізації (рівень стандарту).
- на студентів, для яких фізика відіграє роль апарата для вивчення закономірностей навколишнього світу, певної галузі природознавства, техніки та технологій (профілі: інформатика, виробничі технології, проектування, конструювання, менеджмент, побутове обслуговування, агротехнології) – академічний рівень.

Програма обов'язкових результатів навчання фізики (**рівень стандарту**) орієнтована головним чином на світоглядне сприйняття фізичної реальності, розуміння основних закономірностей плину фізичних явищ і процесів, загального уявлення про фізичний світ, його основні теоретичні засади і методи пізнання, усвідомлення ролі фізичних знань у житті людини і суспільному розвитку. **Ця програма розрахована на 140 годин і передбачає 11 лабораторних робіт і 2 обов'язкові контрольні роботи.**

В робочому навчальному плані навчальний заклад розподіляє загальний обсяг годин на аудиторні та самостійну роботу (10-15%). Циклова комісія при утворенні робочої навчальної програми зберігає кількість лабораторних робіт, а години теоретичного навчання розподіляє на лекції і самостійну роботу.

Програма академічного рівня навчання фізики передбачає більш глибоке засвоєння фізичних законів і теорій, оволодіння навчальним матеріалом, необхідним для широкого застосування у поясненні хімічних, геофізичних, біологічних, екологічних та інших природних явищ, цілісного уявлення про природничо-наукову картину світу, розуміння значення і місця фізики в структурі природничих наук. Її зміст достатній для продовження вивчення фізики як навчального предмета у вищих навчальних закладах. **Цей курс розрахований на 280 годин і передбачає 17 лабораторних робіт і 2 обов'язкові контрольні роботи.**

Програма академічного рівня орієнтована на фізичний компонент, як складову змісту освітньої галузі „Природознавство”, який передбачає системне вивчення студентами вищої школи основ природничих наук, формування і розвиток умінь практичного використання набутих знань та поглиблення компетентності у предметних галузях, які пов’язані з вибором професії чи подальшим навчанням, а саме :

- компетенції соціально-особистісні – розуміння та сприйняття етичних норм поведінки відносно природи (принципи біоетики), екологічна грамотність, здатність учитися, креативність, здатність до системного мислення;
- загальнонаукові компетенції – розуміння причинно-наслідкових зв’язків, володіння математичним апаратом, базові знання сучасних інформаційних технологій, базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загально професійних дисциплін;
- інструментальні компетенції – здатність до письмової та усної комунікації рідною мовою, навички роботи з комп’ютером, дослідницькі навички, тощо.

Курс фізики для академічного рівня має забезпечити опанування студентами основних фізичних гіпотез, моделей, концепцій, законів, явищ на рівні теоретичних узагальнень, достатніх для розуміння та пояснення хімічних та біологічних явищ і процесів, формування цілісного географічного образу планети Земля та окремих країн, опанування основ медичних знань, формування екологічної культури, вміння гармонійно облаштовувати стосунки з природою і соціумом, забезпечення відповідного рівня соціалізації молоді людини.

Фізичний компонент розглядається у тісному зв’язку з предметами природничого напрямку і є важливою складовою процесу формування наукового стилю мислення, наукового світогляду та науково-природничої картини світу. Оскільки фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, тому саме даний курс фізики закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика, крім наукового, має важливе соціокультурне значення. Вона стала невід’ємною складовою культури високотехнологічного інформаційного суспільства.

Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки і методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки і виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення курсу фізики як навчального предмета. Завдяки цьому в структурі освітньої галузі він відіграє роль базового компонента природничо-наукової освіти і належить до інваріантної складової загальноосвітньої підготовки студентів у ВНЗ I – II рівнів акредитації.

Експериментальна складова навчання фізики реалізується через систему фізичного експерименту, який найефективніше реалізує діяльнісний підхід до навчання фізики.

Тому навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в студентів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності.

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики є розв'язування фізичних задач. Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичного знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації студентів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, в процесі формування нових знань, вироблення практичних умінь, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень студентів тощо. В умовах особистісно орієнтованого навчання важливо здійснити відповідний добір фізичних задач, який би враховував пізнавальні можливості й нахили студентів, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивав би їхні здібності відповідно до освітніх потреб.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів з фізики

Особливістю фізики як навчального предмета є його спрямованість на 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.

Оцінюються:

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 уміннями та навичками, що їх можна виявити під час виконання лабораторних робіт;

4) зміст і якість творчих робіт студентів (рефератів, проектів, творчих експериментальних робіт, виготовлення приладів, комп'ютерне моделювання фізичних процесів тощо).

Основними видами оцінювання є: поточне, тематичне, підсумкове за семестр, підсумкове річне оцінювання та державна підсумкова атестація. Поточне оцінювання носить заохочувальний, стимулюючий та діагностико-корегуючий характер, його необхідність визначається викладачем.

Навчальні досягнення студентів характеризуються за такими рівнями:

I. *Початковий рівень:* відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища; діяльність студента здійснюється під керівництвом викладача.

II. *Середній рівень:* знання неповні, поверхові; студент відтворює основний навчальний матеріал, але недостатньо осмислено, має проблеми з аналізом та формулюванням висновків; здатний виконувати завдання за зразком.

III. *Достатній рівень:* студент знає істотні ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язки між ними, самостійно застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє аналізувати, робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь студента повна, логічна, обґрунтована; розуміння пов'язане з одиничними образами, не узагальнене.

IV. *Високий рівень*: студент має глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями; здатний використовувати знання як у стандартних, так і в нестандартних ситуаціях.

Критерії оцінювання рівня володіння студентами теоретичними знаннями

Рівні навчальних досягнень студентів	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів
I. Початковий	1	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ природи, за допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують відповіді “так” чи “ні”.
	2	Студент описує природні явища на основі свого попереднього досвіду, за допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
	3	Студент за допомогою викладача описує явище або його частини у зв'язаному вигляді без пояснень відповідних причин, називає фізичні явища, розрізняє позначення окремих фізичних величин.
II. Середній	4	Студент за допомогою викладача описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях викладача тощо.
	5	Студент описує явища, відтворює значну частину навчального матеріалу, знає одиниці вимірювання окремих фізичних величин, записує основні формули, рівняння і закони.
	6	Студент може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших студентів), виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул).
III. Достатній	7	Студент може пояснювати явища, виправляти допущені неточності, виявляє знання і розуміння основних положень (законів, понять, формул, теорій).
	8	Студент уміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою (викладача, одногрупників тощо) робити висновки.
		Студент вільно володіє вивченим матеріалом у

Рівні навчальних досягнень студентів	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів
	9	стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок.
IV. Високий	10	Студент вільно володіє вивченим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію (знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети тощо).
	11	Студент на високому рівні опанував програмовий матеріал, самостійно, у межах чинної програми оцінює різноманітні явища, факти, теорії, використовує здобуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях, поглиблює набуті знання.
	12	Студент вільно володіє програмовим матеріалом, виявляє здібності, вміє самостійно поставити мету дослідження, вказує шляхи її реалізації, робить аналіз та висновки.

Визначальним показником для оцінювання вміння розв'язувати задачі є їх складність. Складність завдання залежить від типу завдання, його комплексності (вимагає знань з однієї або кількох різних тем), типового (за алгоритмом) або нестандартного розв'язку, кількості послідовних логічних кроків та операцій, здійснюваних студентом під час її розв'язування. Такими кроками можна вважати вміння (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.

Чим складнішим є завдання, з яким справився студент, тим вищим балом оцінюється його досягнення. При оцінюванні вмінь студентів виконувати завдання за 12-бальною шкалою доцільно користуватися характеристиками рівнів навчальних досягнень студентів, поданими нижче.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів при розв'язуванні задач

Рівні навчальних досягнень студентів	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів
Початковий рівень (1—3 бали)	Студент уміє розрізняти фізичні величини, одиниці вимірювання з даної теми, розв'язувати задачі з допомогою викладача лише на відтворення основних формул; здійснювати найпростіші математичні дії.
Середній рівень (4—6 балів)	Студент розв'язує типові задачі та виконує вправи на одну - дві дії (за зразком), виявляє здатність обґрунтовувати деякі логічні кроки з допомогою викладача.
Достатній рівень (7—9 балів)	Студент самостійно розв'язує типові задачі й виконує вправи з одної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язку.
Високий рівень (10—12 балів)	Студент самостійно розв'язує комбіновані типові задачі стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі.

Оцінювання рівня володіння студентами **практичними вміннями та навичками** здійснюється за результатами виконання фронтальних лабораторних робіт та експериментальних задач. При цьому необхідно враховувати вміння студента:

- планувати проведення дослідів чи спостережень;
- збирати установку за схемою;
- проводити спостереження, знімати покази приладів;
- оформляти результати дослідження (складати таблиці, будувати графіки

тощо);

- визначати та обчислювати похибки вимірювання;
- робити проведеного експерименту чи спостереження.

Додатково поставлені лабораторні (експериментальні) роботи викладач може використовувати для створення проблемних ситуацій, мотивації діяльності студентів під час вивчення нового матеріалу, з метою вдосконалення практичних умінь і навичок (складати схеми, проводити вимірювання тощо). Такі роботи, як правило, не оцінюються.

Основна частина лабораторних робіт виконується після вивчення відповідного навчального матеріалу на етапі закріплення та узагальнення знань і вмінь студентів або під час тематичного оцінювання.

Рівні складності лабораторних робіт можуть задаватися:

- через зміст та кількість додаткових завдань і запитань відповідно до теми роботи;
- через різний рівень самостійності виконання роботи (за постійної допомоги викладача, виконання за зразком, докладною або скороченою інструкцією, без інструкції);
- організацією нестандартних ситуацій (формулювання студентом мети роботи, складання ним особистого плану роботи, обґрунтування його, визначення приладів та матеріалів, потрібних для її виконання, самостійне виконання роботи та оцінка її результатів).

Обов'язковим при оцінюванні для всіх рівнів є врахування дотримання студентами правил техніки безпеки під час виконання фронтальних лабораторних робіт. При оцінюванні практичних знань та вмінь студентів потрібно користуватися характеристиками рівнів оволодіння цими вміннями, поданими нижче.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів при виконанні лабораторних та практичних робіт

Рівні навчальних досягнень учнів	Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів
Початковий рівень (1 - 3 бали)	Студент демонструє вміння користуватися окремими приладами, може скласти схему досліду лише з допомогою викладача, виконує частину роботи, порушує послідовність виконання роботи, відображену в інструкції, не робить самостійно висновки за отриманими результатами.
Середній рівень (4 - 6 балів)	Студент виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою викладача, результат роботи студента дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання роботи допущені помилки.
Достатній рівень (7 - 9 балів)	Студент самостійно монтує необхідне обладнання, виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності проведення дослідів та вимірювань. У звіті правильно і акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновок.
Високий рівень (10 - 12 балів)	Студент виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, виконує роботу за самостійно складеним планом, робить аналіз результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання). Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.

Орієнтовний розподіл навчального часу за темами та змістовними модулями

№ теми	Назва змістовного модуля та теми	Кількість годин					
		Рівень стандарту			Академічний рівень		
		Теоре- тичне навч.	Лабора- торні роботи	всього	Теоре- тичне навч.	Лабора- торні роботи	всього
	Вступ	2		2	4		4
1.	Механіка	26	6	32	50	10	60
1.1	Кінематика	8	2	10	18	2	20
1.2	Динаміка	18	4	22	22	6	28
1.3	Закони збереження				10	2	12
2.	Молекулярна фізика і термодинаміка	22	4	26	38	4	42

2.1	Властивості газів, рідин і твердих тіл	14	4	20	26	4	30
2.2	Основи термодинаміки	6	-	6	12	-	12
3.	Електродинаміка	18	6	24	66	10	76
3.1	Електричне поле	10	4	14	16	-	16
3.2	Закони постійного струму				10	6	16
3.3	Струм у різних середовищах				14	2	16
3.4	Магнітне поле	8	2	10	16	-	16
3.5	Електромагнітна індукція				10	2	12
4.	Коливання та хвилі	18	2	20	30	2	32
4.1	Механічні коливання та хвилі	18	2	20	10	2	12
4.2	Електромагнітні коливання і хвилі				20	-	20
5.	Оптика та основи теорії відносності	18	2	20	34	6	40
5.1	Хвильова оптика	14	2	16	18	6	24
5.2	Елементи квантової фізики				12	-	12
5.3	Елементи теорії відносності	4	-	4	4	-	4
6.	Атомна і ядерна фізика	12	2	14	22	2	24
	Узагальнююче заняття	2	-	2	2	-	2
	Разом	118	22	140	246	34	280

Наведений у програмі розподіл кількості годин, що відводиться на вивчення окремих тем, є орієнтовним і, при необхідності, може бути змінений викладачем з огляду на напрям професійної підготовки. Також викладач може замінювати окремі роботи на рівноцінні з огляду на стан матеріальної бази фізичного кабінету, але без зменшення тієї кількості лабораторних робіт, що передбачено програмою.

При проведенні таких змін слід врахувати, що в програмі **напівжирний шрифт** відображає зміст програми **рівня стандарту**, а звичайний – доповнення до академічного рівня.

К-ть год.	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки студентів
2/4	ВСТУП <i>У вступі акцентується увага на історично зумовленому розвитку фізичної науки. Звертається увага на об'єктивність фізичних законів як прояву реальних явищ оточуючої дійсності, що досягаються людиною за допомогою методів наукового пізнання.</i>	
	<p>Зародження і розвиток фізики як науки. Роль фізичного знання в житті людини і суспільному розвитку. Методи наукового пізнання. Теорія та експеримент. Вимірювання. Похибки вимірювань. Фізичні величини. Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць (СІ). Утворення кратних та дольних одиниць.</p> <p>Математика - мова фізики. Скалярні і векторні величини. Дії з векторами. Наближені обчислення. Стандартний вид числа. Механіка як основа сучасних технологій.</p>	<p>Студенти:</p> <p>усвідомлюють роль фізики як фундаментальної науки, основи сучасного природознавства; називають суть і методи наукового пізнання; описують етапи розвитку фізики; характеризують історичний шлях розвитку фізичної картини світу; обґрунтовують необхідність цивілізованого ставлення людини до природи; вказують можливі екологічні проблеми, пов'язані з перетворенням навколишнього світу людиною та шляхи їх вирішення; знають основні одиниці СІ, методи обчислення похибок; розуміють сутність фізичної моделі; вміють утворювати кратні та дольні одиниці, виконувати дії з векторами, класифікувати фізичні величини на векторні та скалярні.</p>
32/60	Розділ 1. МЕХАНІКА	
	11. КІНЕМАТИКА <i>Одержані під час вивчення цієї теми знання важливі не лише для опанування механіки, а й усього курсу фізики в цілому. Труднощі засвоєння навчального матеріалу пов'язані з високим рівнем його абстракції, необхідністю застосування досить складного</i>	

	<p><i>математичного апарату та використанням просторових уявлень. З огляду на це потрібно приділяти велику увагу розвитку загальнонавчальних та інтелектуальних умінь, що забезпечують їх ефективну пізнавальну діяльність. Формуються поняття відносності руху, вміння виконувати опис руху в різних системах відліку. Розкриваються шляхи пізнання явищ оточуючого світу та роль моделей і аналогій у фізиці. Політехнічна складова реалізується через поєднання вивчення теоретичного матеріалу та розгляду проявів руху в природі, використання кінематичних залежностей в різних галузях промисловості, сільського господарства та значення досягнень механіки для науково-технічного прогресу.</i></p>	
	<p>Механіка як основа сучасних технологій. Механічний рух. Основна задача механіки та способи її розв'язання в кінематиці. Фізичне тіло і матеріальна точка. Система відліку. Відносність механічного руху. Траєкторія руху. Шлях і переміщення.</p> <p>Рівномірний прямолінійний рух. Швидкість руху. Закон додавання швидкостей. Графіки залежності кінематичних величин від часу.</p> <p>Миттєва швидкість. Прискорення. Рівноприскорений прямолінійний рух. Графіки залежності кінематичних величин від часу. Швидкість і пройдений шлях тіла під час рівноприскореного прямолінійного руху.</p> <p>Вільне падіння тіл. Прискорення вільного падіння. Рівняння руху під час вільного падіння.</p> <p>Рівномірний рух тіла по колу. Період і частота обертання. Кутова і лінійна</p>	<p>Студенти:</p> <p><i>знають</i> кінематичні величини, що характеризують механічний рух та одиниці їх вимірювання, зв'язок лінійних і кутових величин, що характеризують рух матеріальної точки по колу, закон додавання швидкостей,</p> <p><i>розуміють</i> фізичний зміст основної задачі механіки;</p> <p><i>розрізняють</i> фізичне тіло та матеріальну точку;</p> <p><i>здатні</i> пояснити відносність механічного руху;</p> <p><i>вміють</i> записувати рівняння рівномірного і рівноприскореного рухів;</p> <p><i>вміють</i> класифікувати види механічного руху;</p> <p><i>порівнюють</i> основні кінематичні характеристики різних видів руху за відповідними їм рівняннями;</p> <p><i>здатні</i> будувати графіки рівномірного і рівноприскореного рухів;</p> <p><i>описують</i> явище вільного падіння тіл, вид механічного руху за його кінематичним рівнянням;</p> <p><i>можуть</i> розв'язувати задачі на визначення кінематичних величин під час рівномірного, нерівномірного і рівноприскореного рухів, в т.ч. вільного падіння, рівномірного руху по колу;</p>

<p>швидкість. Доцентрове прискорення.</p> <p>Фронтальна лабораторна робота</p> <p>1. Визначення прискорення тіла у рівноприскореному русі.</p> <p>Демонстрації</p> <p>1. Відносність руху. 2. Прямолінійний і криволінійний рухи. 3. Напрямок швидкості у русі по колу. 4. Обертання тіла з різною частотою.</p>	<p><i>здатні</i> аналізувати графіки рівномірного і рівноприскореного рухів і визначати за ними параметри руху; <i>володіють</i> експериментальними способами визначення прискорення тіла; <i>користуються</i> мірною стрічкою і секундоміром при визначенні прискорення; <i>оцінюють</i> абсолютну і відносну похибки вимірювання; <i>дотримуються</i> правил техніки безпеки при виконанні лабораторних робіт.</p>
<p style="text-align: center;">1.2. ДИНАМІКА</p> <p><i>У розділі «Динаміка» увага студентів зосереджується на тому, що дослідні факти стверджують зумовленість змін швидкості прискорення тіла під впливом на нього інших тіл. Наголошують, що закони механіки, сформульовані Ньютоном, інваріантні у всіх інерціальних системах відліку. Інваріантними є час, маса тіла, прискорення та сила. Траєкторія, швидкість, переміщення є різними в різних інерціальних системах відліку.</i></p>	
<p>Механічна взаємодія. Причини руху. Інерціальна система відліку. Перший закон Ньютона. Принцип відносності. Взаємодія тіл і прискорення. Інертність та інерція. Маса. Сила. Сили в природі. Види сил в механіці.</p> <p>Другий закон Ньютона. Вимірювання сил. Додавання сил. Третій закон Ньютона. Межі застосування законів</p>	<p>Студенти:</p> <p><i>розрізняють</i> рівняння кінематики та динаміки руху тіла; <i>знають</i> закони динаміки Ньютона, закон всесвітнього тяжіння, закон Гука (записують їх формули), умови рівноваги тіла, що має вісь обертання, етапи розвитку космонавтики та її творців; <i>розуміють</i> сутність механічної взаємодії тіл, інерціальної системи відліку, гравітаційної сталої; <i>здатні</i> пояснити межі застосування законів Ньютона;</p>

<p>Ньютона.</p> <p>Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Вага і невагомість. Штучні супутники Землі. Внесок українських вчених у розвиток космонавтики (Ю.Кондратюк, С.Корольов та інш.).</p> <p>Деформація тіл. Сила пружності. Механічна напруга. Модуль Юнга. Закон Гука. Механічні властивості твердих тіл.</p> <p>Сила тертя. Коефіцієнт тертя.</p> <p>Рух тіла під дією кількох сил. Рівновага тіл. Момент сили. Умова рівноваги тіла, що має вісь обертання.</p> <p><i>Фронтальні лабораторні роботи</i></p> <p>2. Вимірювання сил.</p> <p>3. Визначення жорсткості пружини.</p> <p>4. Дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил.</p> <p><i>Демонстрації:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прояв інерції. 2. Вимірювання сил. 3. Закони Ньютона. 4. Додавання сил, що діють під кутом одна до одної. 5. Центр мас тіла. 6. Вага тіла у прискореному підніманні та падінні. 7. Пружна і залишкова деформації. 8. Сили тертя кочення та ковзання. 9. Рівновага тіл під дією 	<p><i>вміють</i> записувати рівняння руху тіла під дією кількох сил у векторній і скалярній формі;</p> <p><i>описують</i> перспективи подальшого освоєння навколоземного простору;</p> <p><i>вміють</i> класифікувати види взаємодії, рівноваги тіла;</p> <p><i>володіють</i> експериментальними способами вимірювання сил, коефіцієнта тертя ковзання, дослідження пружних властивостей тіл, рівноваги тіла під дією кількох сил;</p> <p><i>оцінюють</i> похибки вимірювання і <i>дотримуються</i> правил експлуатації приладів, які при цьому використовуються;</p> <p><i>здатні</i> розв'язувати задачі динаміки, зокрема на рух тіла, кинутого вертикально вгору, кинутого горизонтально і під кутом до горизонту, під дією кількох сил, рівновагу тіла, що має вісь обертання.</p>
---	---

	<p>декількох сил. 10. Види рівноваги. 11. Дослід із “жолобом Галілея”</p>	
<p>1.3. ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ</p> <p><i>Головною метою вивчення цього розділу є формування в студентів цілісних уявлень про фундаментальні закони природи – закони збереження. Звертається увага на важливість практичного застосування законів збереження механічної енергії та імпульсу в сучасній техніці, світовій та вітчизняній авіації та космонавтиці. Вивчаючи питання залежності тиску рідини від швидкості її течії, розглядають фізичні основи функціонування серцево-судинної системи. Розглядаються питання енергозберігаючих технологій та екологічні проблеми, пов'язані з отриманням і використанням механічної енергії.</i></p>		
	<p>Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Будова та принцип дії реактивних двигунів.</p> <p>Механічна енергія. Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах. Абсолютно пружний удар.</p> <p>Фронтальні лабораторні роботи</p> <p>5. Вивчення закону збереження механічної енергії.</p> <p>Демонстрації</p> <p>1. Закон збереження імпульсу. 2. Реактивний рух. 3. Пружний удар двох кульок. 4. Зміна енергії тіла під час</p>	<p>Студенти:</p> <p><i>наводять приклади прояву законів збереження енергії та імпульсу в природі й техніці, їх важливість у життєдіяльності людини; формулюють закони збереження механічної енергії, імпульсу; записують їх формули; розуміють перетворення енергії в механічних процесах; пояснюють фізичний зміст поняття «імпульс»; обґрунтовують реактивний рух як прояв закону збереження імпульсу; класифікують види механічної енергії; розв'язують задачі, застосовуючи закони збереження імпульсу та енергії; вміють застосовувати закони збереження імпульсу та енергії під час пружного зіткнення тіл; володіють експериментальними способами визначення енергії тіла; оцінюють похибки вимірювання і дотримуються правил експлуатації приладів, які при цьому використовуються</i></p>

	виконання роботи.	досліджують можливі шляхи та екологічні проблеми вивільнення і споживання механічної енергії в регіоні.
25/ 42	Розділ 2. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА	
	<p style="text-align: center;">2.1 ВЛАСТИВОСТІ ГАЗІВ, РІДИН, ТВЕРДИХ ТІЛ</p> <p><i>Важливим теоретичним узагальненням теми є молекулярно-кінетична теорія будови речовини, яка базується на понятті ідеального газу, як фізичної моделі реального газу. Значна увага приділяється формуванню уявлень про закономірності розвитку молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу, статистичні методи досліджень термодинамічних систем та їх макро- і мікропараметри. Під час вивчення теми передбачається вміння студентів оперувати такими хімічними поняттями, як молекули, молярна маса, стала Авогадро. В свою чергу, основні положення та поняття теми мають стати основою для розуміння студентами фізичних основ живої природи, організму людини, природних явищ та чинників, що порушують екологічну рівновагу.</i></p> <p><i>Провідним поняттям є найбільш важлива термодинамічна характеристика стану теплової рівноваги – температура. Його доцільно вводити на основі понять термодинамічної системи та її параметрів, теплової рівноваги як стану системи. Важливо, щоб студенти усвідомили зв'язок між масою та кількістю молекул, фізичний зміст універсальної газової сталої та сталої Больцмана, розуміли температуру як міру середньої кінетичної енергії молекул, вміли вимірювати температуру термометрами різних типів та користуватися різними температурними шкалами.</i></p> <p><i>Потрібно забезпечити формування в студентів уявлень про фізичну природу процесів в організмі людини, процесів розвитку географічної оболонки, умінь пояснювати залежність фізичних властивостей тіл від їх хімічного складу, зумовленість глобальних змін клімату та екологічної рівноваги фізичними змінами природних термодинамічних систем.</i></p> <p><i>Студенти мають знати: співвідношення між основними параметрами термодинамічних систем на прикладі основного рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів; вміти аналізувати їх графічні залежності; рівняння стану ідеального газу, його застосування до ізопроцесів; розв'язувати задачі на ізопроцеси графічним методом.</i></p> <p><i>Результатом вивчення теми мають бути вміння студентів пояснювати на основі молекулярно-кінетичної теорії властивості</i></p>	

	<p><i>твердих тіл та матеріалів; полімерів, які зустрічаються в природі; штучних матеріалів із заданими властивостями; наводити приклади їх використання в техніці.</i></p>	
	<p>Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини та її дослідне обґрунтування. Дослід Штерна. Броунівський рух. Маса і розміри атомів і молекул. Кількість речовини. Взаємодія атомів і молекул речовин у різних агрегатних станах. Температура та її вимірювання.</p> <p>Властивості газів. Модель ідеального газу. Тиск газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу. Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Ізопроеци. Газові закони. Швидкість молекул ідеального газу.</p> <p>Пароутворення і конденсація. Насичена і ненасичена пара. Кипіння. Залежність температури кипіння рідини від тиску. Вологість повітря та її вимірювання. Точка роси.</p> <p>Властивості рідин. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища. Явища змочування і капілярності в живій природі й техніці.</p> <p>Особливості будови та властивості твердих тіл. Кристалічні та аморфні тіла. Анізотропія кристалів. Природне і штучне утворення кристалів. Рідкі кристали та</p>	<p>Студенти: <i>називають</i> творців молекулярно-кінетичної теорії, видатних дослідників властивостей рідин, твердих тіл і газів; <i>розпізнають</i> поняття: молекула, молярна маса, броунівський рух, тепловий рух частинок, температура, критична температура газу, тиск газу, насиченої та ненасиченої пари, вологість та відносна вологість повітря; кристалічні та аморфні тіла, анізотропія монокристалів; коефіцієнт поверхневого натягу; <i>описують</i> поняття ідеального газу як фізичної моделі реального газу; <i>пояснюють</i> зв'язок між: масою і кількістю молекул; залежністю тиску газу від концентрації молекул і температури; погодними умовами та атмосферним тиском; густини пари рідини та температури; фізичний зміст сталих: Авогадро, Больцмана, Лошмідта, універсальної газової сталої; методи визначення середньої швидкості руху молекул, температури, тиску газу; співвідношення між різними температурними шкалами; <i>формулюють</i> основні положення та основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів; закон Клапейрона – Менделєєва та газові закони; <i>здатні</i> будувати та аналізувати графіки процесів, що відбуваються з газами; <i>наводять приклади</i> практичного використання явищ змочування і капілярності, властивостей кристалів та інших матеріалів у техніці й природі; <i>використовують</i> експериментальні методи перевірки рівняння стану газу,</p>

<p>їх властивості. Застосування рідких кристалів у техніці.</p> <p>Полімери: їх властивості застосування. „Розумні” полімери.</p> <p>Фронтальні лабораторні роботи</p> <p>6. Вивчення одного з ізопроесів.</p> <p>7. Вимірювання відносної вологості повітря.</p> <p>Демонстрації</p> <p>1. Модель броунівського руху.</p> <p>2. Ізопроеси.</p> <p>3. Кипіння води при зниженому тиску.</p> <p>4. Будова і принцип дії психрометра.</p> <p>5. Скорочення поверхні мильних плівок.</p> <p>6. Капілярне піднімання рідини.</p> <p>7. Ріст кристалів.</p>	<p>визначення вологості повітря, використовують положення молекулярно-кінетичної теорії для пояснення будови газоподібних, рідких і твердих тіл та вивчення молекулярних явищ, для розв’язування якісних задач; обґрунтовують температуру як енергетичну характеристику стану речовини, міру середньої кінетичної енергії молекул газу; розв’язують задачі на застосування основного рівняння молекулярно-кінетичної теорії, рівняння стану та газових законів; визначення відносної вологості повітря за допомогою психрометра, параметрів стану газу; володіють експериментальними способами визначення температури, тиску та об’єму, вологості повітря; користуються мірною стрічкою, барометром, психрометром; оцінюють абсолютну і відносну похибки вимірювання; дотримуються правил експлуатації вище названих приладів.</p>
--	--

<p style="text-align: center;">2.2. ОСНОВИ ТЕРМОДИНАМІКИ</p> <p><i>Під час вивчення теми розглядається перший закон термодинаміки як закон збереження енергії щодо теплових явищ. Наголошується на шляхах зміни внутрішньої енергії системи (виконання роботи та теплообмін). Розмежовуються поняття роботи газу та роботи над газом з використанням відповідних математичних моделей та графіка ізотермічного процесу. Детально аналізується рівняння першого закону термодинаміки щодо різних теплових процесів. Варто розглянути ізольовану термодинамічну систему та її властивості. Актуалізується та поглиблюється поняття внутрішньої енергії, формули для обчислення кількості теплоти в різних теплових процесах.</i></p> <p><i>Потрібно формувати розуміння того, що важливим наслідком</i></p>
--

	<p><i>першого закону термодинаміки є обґрунтування неможливості створення вічного двигуна, а другого закону - необоротність фізичних процесів і напряду самочинного переходу теплоти. Поняття необоротності поширюється на довільні природні процеси.</i></p> <p><i>Варто звернути увагу на необоротність хімічних, біологічних та фізіологічних процесів і можливість їх призупинення на конкретних прикладах. Вивчається принцип дії теплових двигунів та холодильних машин, їх ККД та значення для народного господарства, пов'язані з їх використанням екологічні питання.</i></p>	
	<p>Внутрішня енергія тіл. Два способи зміни внутрішньої енергії тіла. Робота газу. Перший закон термодинаміки.</p> <p>Застосування першого закону термодинаміки до ізопроеесів. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів. Адіабатний процес.</p> <p>Необоротність теплових та інших процесів</p> <p>Теплові машини. Принцип дії теплових двигунів. Двигун внутрішнього згорання. Парова і газова турбіни. ККД теплового двигуна. Шляхи підвищення ККД теплових двигунів. Роль теплових двигунів у народному господарстві. Холодильна машина.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <p>1. Зміна внутрішньої енергії тіла внаслідок виконання механічної роботи.</p> <p>2. Властивість адіабатного процесу.</p> <p>3. Необоротність теплових</p>	<p>Студенти:</p> <p><i>висловлюють судження про необоротність фізичних, хімічних, біологічних, фізіологічних та інших природних процесів; називають та описують поняття: внутрішня енергія ідеального одноатомного газу, робота газу, робота над системою, необоротність теплових процесів, ККД теплового двигуна; формулюють перший закон термодинаміки; пояснюють принцип дії теплових двигунів, холодильної машини компресорного типу; наводять приклади застосування теплових двигунів на транспорті, в енергетиці, у сільському господарстві; їх вплив на оточуюче середовище, біологічні системи та шляхи його зменшення; аналізують чинники та наслідки порушення теплового балансу планети та пропонують шляхи зменшення негативних впливів; використовують отримані знання для: обчислення роботи газу за графіком залежності тиску від об'єму; пояснення на основі першого закону термодинаміки напряду самочинного переходу теплоти; розв'язують задачі з використанням рівняння першого закону термодинаміки та формул, які були вивчені в даній темі.</i></p>

	<p>процесів. 4. Моделі двигунів.</p> <p style="text-align: center;">теплових</p>	
<p>24/ 76</p>	<p>РОЗДІЛ 3. ЕЛЕКТРОДИНАМІКА</p>	
	<p style="text-align: center;">3.1. Електричне поле</p> <p><i>Вивченням цієї теми розпочинається важливий етап формування уявлень та знань про електромагнітне поле та його властивості. На прикладі електростатики вводяться основні характеристики силового поля. Важливість теми визначається її значенням для вивчення і усвідомлення поняття такого виду матерії як поле.</i></p> <p><i>Значна увага приділяється формуванню правильних уявлень про електричний заряд як властивість елементарних частинок, що проявляється в процесі їх електромагнітної та інших взаємодій; дискретність заряду, елементарний заряд; закон збереження заряду як прояв фундаментального закону природи.</i></p> <p><i>Поняття електричної сталої формується під час вивчення закону Кулона та розв'язування задач на визначення сили взаємодії точкових зарядів, що розташовані на одній прямій. Уявлення про матеріальність електромагнітного поля формується шляхом вивчення питань про близько- та далекодію, силових і енергетичних характеристик поля.</i></p> <p><i>Важливим етапом вивчення властивостей електричного поля є дослідне вивчення спектрів електричних полів заряджених тіл різної форми і знаків. Метою цих досліджень є встановлення умов утворення однорідних електричних полів і особливостей розподілу вільних носіїв електричного заряду в провідниках. Акцентується увага на відсутності електричного поля всередині провідника та на практичному застосуванні цього явища.</i></p> <p><i>Під час розв'язування задач у більшому обсязі використовується математичний апарат для визначення напруженості електричного поля точкового заряду, нескінченно довгої зарядженої дротини, площини та електропровідної сфери. Варто наголосити на тому, як впливають електричні поля на живі організми.</i></p>	
	<p>Електризація тіл. Види електричних зарядів, їх взаємодія. Електричний заряд, його дискретність,</p>	<p>Студенти: висловлюють судження про електричне поле як складову єдиного електромагнітного поля;</p>

<p>елементарний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Діелектрична проникність середовища.</p> <p>Електричне поле. Напруженість електричного поля. Робота електричного поля під час переміщення заряду. Потенціал. Різниця потенціалів. Напруга. Зв'язок між напругою і напруженістю.</p> <p>Провідники в електричному полі. Електростатичний захист. Дія електричного поля на живі організми. Діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектрика.</p> <p>Електроємність. Конденсатор. Види конденсаторів та використання їх у техніці. Послідовне та паралельне з'єднання конденсаторів.</p> <p>Енергія електричного поля.</p> <p><i>Демонстрації:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Будова і дія електрометра. 2. Закон Кулона. 3. Електричне поле заряджених кульок. 4. Електричне поле двох заряджених пластин. 5. Провідники в електричному полі. 6. Будова і дія конденсатора постійної та змінної ємності. 7. Енергія зарядженого конденсатора. 	<p><i>називають та розрізняють</i> поняття: електричний заряд, електричне поле, напруженість електричного поля, принцип суперпозиції полів, діелектрична проникність середовища, полярні й неполярні діелектрики, енергія електричного поля, різниця потенціалів, напруга, електроємність;</p> <p><i>формулюють</i> закони Кулона та збереження електричного заряду; <i>аналізують та записують</i> формули: напруженості електричного поля, напруженості поля точкового заряду, зв'язку між напругою і напруженістю, роботи сил електричного поля під час переміщення заряду в однорідному електричному полі, електроємності, електроємності плоского конденсатора, енергії електричного поля, енергії зарядженого конденсатора; <i>наводять приклади</i> практичного використання явища електростатичної індукції, конденсаторів; <i>використовують</i> набуті знання для розв'язування задач на закон збереження електричного заряду, закон Кулона, на розрахунок роботи електричного поля; визначення напруженості й потенціалу електричного поля в даній точці простору; на використання зв'язку між напругою і напруженістю електричного поля, на знаходження електроємності плоского конденсатора; на визначення енергії електричного поля; для розрахунків батареї конденсаторів; <i>класифікують</i> конденсатори та читають їх характеристики.</p>
<p>3.2. Закони постійного струму</p>	

	<p><i>Основною метою вивчення теми є поглиблення знань студентів про природу, умови виникнення та існування постійного струму, таких понять як сила струму, напруга, опір. Формуючи поняття опору, потрібно звернути увагу, що електричний опір властивий як неорганічним матеріалам, так і органічним сполукам; ознайомити студентів з фізичними основами електричного опору організму людини. Під час формування поняття електрорушійної сили акцентувати увагу на її можливу хімічну природу, розглянути будову та особливості використання штучних джерел постійного струму, навести приклади природних джерел та здатності представників тваринного світу продукувати електричний струм.</i></p> <p><i>Особливу увагу під час вивчення теми приділяють формуванню вмій скласти та досліджувати електричні кола, обчислювати електричні характеристики різноманітних з'єднань споживачів електричного струму з використанням законів Ома для ділянки та повного кола, закріпленню навичок вимірювань струму та напруги за допомогою амперметра та вольтметра. Встановлюється залежність сили струму від характеристик носіїв заряду та площі поперечного перерізу провідника, формується поняття та практичні навички визначення питомого опору провідника.</i></p>	
	<p>Електронна провідність металів. Постійний електричний струм. Умови його виникнення та існування. Характеристики струму. Одиниці їх вимірювання. Електричне коло. Джерела і споживачі електричного струму. Закон Ома для ділянки кола. Спад напруги . Вольт – амперна характеристика металевих провідників. Опір провідника. Залежність опору від довжини, площі поперечного перерізу і матеріалу провідника. Залежність питомого опору провідника від температури. Надпровідність.</p> <p>Вплив струму на організм людини. Заходи техніки безпеки під час</p>	<p>Студенти: <i>розпізнають основні елементи електричного кола; характеризують поняття: сила струму, напруга, опір, електропровідність, питомий опір провідника, питома електропровідність, внутрішній опір джерела струму, робота і потужність струму, ЕРС; формулюють закон Ома для ділянки та повного кола, закон Джоуля-Ленца; наводять приклади природних та штучних джерел струму; практичного застосування законів послідовного і паралельного з'єднань споживачів струму, залежності опору від матеріалу і геометричних розмірів провідника, практичне застосування з'єднання елементів живлення в батарею, роботи і потужності постійного струму; використовують для розв'язування задач формули: залежності опору провідника від матеріалу та його геометричних розмірів; паралельного і</i></p>

<p>роботи з електричними пристроями. Послідовне і паралельне з'єднання провідників.</p> <p>Робота і потужність струму. Теплова дія струму. Закон Джоуля – Ленца.</p> <p>Електрорушійна сила (ЕРС). Закон Ома для повного кола. Природні та штучні джерела електрорушійної сили, струм у природі.</p> <p>Фронтальні лабораторні роботи</p> <p>8. Визначення питомого опору провідника</p> <p>9. Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму.</p> <p>10. Дослідження залежності потужності споживача від напруги на затискачах.</p> <p>Демонстрації</p> <p>1. Закон Ома для ділянки кола.</p> <p>2. Розподіл струмів і напруг у колах з послідовним і паралельним з'єднанням провідників</p> <p>3. Залежність сили струму від ЕРС джерела і повного опору кола.</p>	<p>послідовного з'єднань провідників; роботи і потужності постійного струму;</p> <p><i>дотримуються правил</i> техніки безпеки та експлуатації під час роботи з електричними колами та вимірювальними приладами; <i>використовують</i> набуті знання та уміння для складання електричних кіл з послідовним і паралельним з'єднаннями провідників; вимірювання сили струму і напруги у колах постійного струму, ЕРС і внутрішнього опору джерела струму; міліамперметри, амперметри, вольтметри;</p> <p><i>розв'язують задачі</i> на визначення сили струму, характеристик ділянки кола, ЕРС із застосуванням закону Ома для повного кола, на розрахунок кіл зі змішаним з'єднанням провідників електричного струму, роботи і потужності струму.</p>
<p style="text-align: center;">3.3. Електричний струм в різних середовищах</p> <p><i>Під час вивчення теми студенти ознайомлюються з умовами та особливостями проходження струму в різних середовищах.</i></p> <p><i>З метою унаочнення теоретичних узагальнень пропонується дослідно визначати характер залежності електропровідності чистих напівпровідників від температури й освітленості і показати її практичне застосування.</i></p>	

	<p><i>Слід розглянути технічне використання електронно-діркового переходу, ознайомити студентів з особливостями великих інтегральних схем, на основі яких створюється мікропроцесорна техніка, і які є основою сучасних інформаційних технологій, перспективами розвитку нанотехнологій.</i></p> <p><i>Розглядаючи закон електролізу, слід, крім встановлення залежності $m \sim q$, зосередити увагу на фізичному змісті електрохімічного еквівалента та сталої Фарадея, ознайомити студентів з одним із методів визначення елементарного заряду, показати важливість застосування електролізу в хімічній промисловості, техніці, медицині.</i></p> <p><i>Вивчаючи самостійний розряд та його властивості, варто звернути увагу на можливості його використання для зменшення забруднення навколишнього середовища та відновлення екологічної рівноваги. Вивчення електричного струму в газах завершується ознайомленням студентів з властивостями плазми, як четвертого стану речовини та можливостями її технічного використання (МГД-генератори). Слід підкреслити роль вітчизняних учених у розв'язанні проблем утворення високотемпературної плазми і керованих термоядерних реакцій.</i></p>	
	<p>Електричний струм у рідинах. Електролітична дисоціація. Електропровідність рідин. Явище електролізу. Закони Фарадея. Застосування електролізу.</p> <p>Електричний струм в газах і вакуумі. Несамостійний і самостійний розряди в газах. Поняття про плазму. Термоелектронна емісія. Вакуумні прилади. Електричний струм у напівпровідниках.</p> <p>Електропровідність провідників, діелектриків, напівпровідників. Власна та домішкова провідності напівпровідників. Залежність провідності напівпровідників від температури і освітленості. Термо- та фоторезистор. Їх</p>	<p>Студенти: <i>формулюють закони електролізу; характеризують поняття: термоелектронна емісія, дисоціація, власна і домішкова провідність напівпровідників, переходи у напівпровідниках, самостійний і несамостійний розряди у газах; пояснюють залежність електричного опору від температури для різних середовищ; наводять приклади використання електролізу в металургії й гальванотехніці; напрямів застосування іскрового, дугового, коронного розрядів у техніці; практичного використання явища надпровідності; принципів дії та застосування напівпровідникового діода, транзистора та інтегральних схем; розв'язують задачі на закони електролізу з використанням залежності між хімічним і електрохімічним еквівалентами, аналізують та будують графічні</i></p>

<p>застосування. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод. Транзистор. Напівпровідникові прилади та їх застосування.</p> <p>Фронтальні лабораторні роботи</p> <p>11. Дослідження властивостей напівпровідників</p> <p>Демонстрації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Будова і дія електронно-променевої трубки. 2. Види газових розрядів. 3. Залежність опору напівпровідників від температури та освітленості. 4. Електрична провідність напівпровідникового діода. 	<p>залежності електропровідності від температури; <i>володіють</i> навичками роботи з електровимірювальними приладами; <i>дотримуються</i> правил експлуатації вище названих приладів</p>
--	---

<p>3.4. Магнітне поле</p> <p><i>Поглиблення уявлень та знань студентів про магнітне поле варто здійснювати послідовно, розпочинаючи із дослідного встановлення існування магнітного поля та його властивостей, формування понять “магнітна взаємодія”, “індукція магнітного поля”, “лінія магнітної індукції”; продовжуючи формування вмінь визначати напрям дії магнітного поля постійного магніту, прямого та колового струмів, за допомогою досліду ілюструвати силову дію магнітного поля (дія сили Ампера на провідник зі струмом у магнітному полі) та визначати її напрям; як частковий випадок дії сили Ампера розглянути поведінку рухомої зарядженої частинки в магнітному полі (сила Лоренца).</i></p> <p><i>При вивченні характеристик магнітного поля слід формувати поняття “вектор магнітної індукції”, “магнітна проникність”. Звернути увагу на залежність магнітних властивостей від хімічного складу матеріалів, природні та штучно створені матеріали з магнітними властивостями, магнітні аномалії.</i></p> <p><i>Однією з особливостей вивчення цієї теми є акцентування уваги на тісному взаємозв'язку живих організмів і магнітних полів Землі та інших астрономічних об'єктів; особливостях їх впливу на розвиток живих організмів, самопочуття людини, шляхах зменшення впливу “магнітних бур”; поняттях магнітних полюсів Землі та їх співвідношенні з географічними, причинах змін клімату; використання магнітних полів у</i></p>

	<i>медицині.</i>	
	<p>Електрична і магнітна взаємодія. Взаємодія провідників зі струмом. Магнітне поле. Зображення магнітних полів. Індукція магнітного поля. Потік магнітної індукції. Магнітна проникність середовища. Пара-, діа- та ферромагнетика.</p> <p>Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера.</p> <p>Робота при переміщенні провідників у магнітному полі. Напруженість магнітного поля. Сила Лоренца. Рух зарядів у магнітних полях.</p> <p>Магнітний запис інформації.</p> <p>Магнітне поле Землі та інших тіл Сонячної системи. Магнітні полюси Землі.</p> <p>Вплив природних та штучних магнітних полів на живі організми.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Взаємодія паралельних струмів. 2. Дія магнітного поля на струм. 3. Модель доменної структури ферромагнетиків. 4. Будова і дія амперметра і вольтметра. 5. Відхилення електронного пучка магнітним полем. 6. Будова і дія гучномовця. 	<p>Студенти: <i>характеризують</i> магнітне поле як складову єдиного електромагнітного поля;</p> <p><i>розкривають</i> зміст понять: магнітне поле, індукція магнітного поля, напрям вектора магнітної індукції, лінія магнітної індукції; магнітна проникність середовища;</p> <p><i>визначають</i> напрям дії сили Ампера та сили Лоренца;</p> <p><i>використовують</i> отримані знання для графічної інтерпретації ліній напруженості та індукції магнітного поля;</p> <p><i>описують</i> вплив природних та штучних полів на організм людини;</p> <p><i>обґрунтовують</i> шляхи зменшення негативного впливу магнітних полів на живі організми; значення магнітного поля Землі для людини та тваринного світу;</p> <p><i>розв'язують</i> розрахункові задачі з використанням формул для визначення індукції магнітного поля, сили Ампера, сили Лоренца, магнітної проникності середовища, радіуса обертання зарядженої частинки в магнітному полі.</p>
	3.5. Електромагнітна індукція	

	<p><i>Ця тема є важливою для формування уявлень про електромагнітне поле. У процесі її вивчення доцільно ознайомити студентів з дослідями Фарадея та проявами електромагнітної індукції; сформулювати поняття про індукційне електричне поле; з'ясувати роль сили Лоренца у виникненні ЕРС індукції в рухомих і нерухомих провідниках; дати кількісний вираз енергії магнітного поля струму; ознайомити з практичним застосуванням явища електромагнітної індукції; навчити застосовувати теоретичні знання для пояснення принципу дії технічних приладів; систематизувати й узагальнити знання студентів про енергію електромагнітного поля; підтвердити зв'язок між природними явищами на основі аналізу математичних виразів для різних видів енергії; показати важливість фізичних методів пізнання навколишнього світу.</i></p>	
	<p>Досліди Фарадея. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Індукційне електричне поле. Вихрові струми Фуко та їх застосування. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля струму. Взаємозв'язок електричного і магнітного полів як прояв єдиного цілого електромагнітного поля.</p> <p>Фронтальні лабораторні роботи 12. Вивчення явища електромагнітної індукції.</p> <p>Демонстрації 1.Електромагнітна індукція. 2.Правило Ленца. 3.Залежність ЕРС індукції від швидкості зміни магнітного потоку. 4.Самоіндукція.</p>	<p>Студенти: <i>висловлюють судження про взаємозв'язок та взаємоперетворюваність електричного та магнітного полів; розпізнають електричні та магнітні поля за їх проявами, основними властивостями та джерелами утворення; розуміють сутність явища електромагнітної індукції, самоіндукції; правило Ленца, закон електромагнітної індукції; обґрунтовують закон електромагнітної індукції як підтвердження взаємозв'язку і взаємообумовленості електричних і магнітних явищ; індукційну природу магнітного поля Землі; наводять приклади застосування явища електромагнітної індукції; використовують знання про властивості магнітного поля для визначення напрямку індукційного струму, розв'язування простих якісних задач; розв'язують задачі на обчислення ЕРС індукції; енергії магнітного поля струму; володіють навичками роботи з електровимірювальними приладами; дотримуються правил експлуатації вище названих приладів</i></p>

<p>20/ 32</p>	<p style="text-align: center;">РОЗДІЛ 4. КОЛИВАННЯ ТА ХВИЛІ</p> <p style="text-align: center;">4.1. Механічні коливання та хвилі</p> <p><i>Одним з основних завдань вивчення теми є формування поняття коливального руху, з'ясування умов здійснення гармонічних коливань, їх основних характеристик (амплітуди, періоду, частоти) та властивостей (періодичність, затухання). Слід розповісти також про ритмічну діяльність органів людини, серце та кровоносну систему як одну з найдосконаліших коливальних систем у живій природі.</i></p> <p><i>Механізм утворення механічних хвиль розглядають на прикладах поперечних хвиль, при цьому наголошують, що хвиля переносить не речовину, а енергію. Вивчення звукових хвиль супроводжується формуванням понять гучності звуку та висоти тону.</i></p> <p><i>Для розв'язування студентам пропонуються задачі на використання формул періоду власних коливань математичного та пружинного маятників, а також довжини механічних хвиль.</i></p>	
	<p>Механічні коливання та хвилі. Коливальний рух. Вільні коливання. Амплітуда, період, частота. Гармонічні коливання. Рівняння гармонічних коливань.</p> <p>Математичний маятник. Формула періоду коливань математичного маятника.</p> <p>Коливання вантажу на пружині.</p> <p>Перетворення енергії в коливальному русі. Вимушені коливання. Резонанс. Автоколивальні системи.</p> <p>Поширення механічних коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок довжини хвилі зі швидкістю її поширення і періодом (частотою).</p>	<p>Студенти:</p> <p><i>характеризують</i> поширеність коливальних рухів в природі, техніці, взаємні перетворення кінетичної й потенціальної енергій матеріальної точки під час коливань; ідеальні коливальні системи та затухання коливань в реальних системах за наявності сил тертя;</p> <p><i>спостерігають</i> механічні коливання та <i>аналізують</i> коливальні процеси;</p> <p><i>формулюють</i> означення амплітуди, періоду, частоти коливань, резонансу, поперечних і поздовжніх хвиль, довжини хвилі;</p> <p><i>пояснюють</i> залежність періоду власних коливань від параметрів коливальної системи;</p> <p><i>використовують</i> знання властивостей механічних коливань для вимірювання їх характеристик та визначення періоду коливань маятника.</p>

	<p>Звукові хвилі, їх характеристики та використання. Інфра- та ультразвуки, їх застосування.</p> <p>Фронтальні лабораторні роботи</p> <p>13. Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вільні коливання вантажу на нитці та вантажу на пружині. 2. Залежність періоду коливання вантажу на пружині від її жорсткості та маси вантажу. 3. Залежність періоду коливання вантажу на нитці від її довжини. 4. Вимушені коливання. 5. Резонанс маятників. 6. Застосування маятника в годиннику. 7. Поширення поперечних і поздовжніх хвиль. 8. Тіла, що коливаються, як джерела звуку. 9. Залежність гучності звуку від амплітуди коливань. 10. Залежність висоти тону від частоти коливань. 11. Акустичний резонанс. 	
	<p style="text-align: center;">4.2. Електромагнітні коливання та хвилі</p> <p><i>Вивчаючи тему, з'ясовують механізм виникнення вільних електромагнітних коливань та перетворення енергії електричного та магнітного полів у коливальному контурі, розкривають взаємозв'язок та взаємозалежність явищ природи, закону збереження та перетворення енергії, залежність власної частоти коливань контуру від його</i></p>	

	<p><i>параметрів, властивості гармонічних електромагнітних коливань та їх основні характеристики. Потрібно звернути увагу на особливості отримання та використання змінного струму, його вплив на живі організми; резонанс в електричному колі, умови його виникнення, використання в медицині та техніці; удосконалювати уміння студентів вимірювати силу струму та напругу в колах змінного струму, користуватися трансформатором для перетворення струмів і напруг, визначати параметри коливального контуру, обчислювати частоту вільних коливань у ньому; ознайомити студентів з правилами техніки безпеки при користуванні побутовими приладами та виробничим електрообладнанням; формувати розуміння соціально-економічного значення розвитку енергетики в Україні та світі; розкрити екологічні та енергозберігаючі проблеми, шляхи розвитку екологічно чистої енергетики.</i></p>	
	<p>Змінний струм. Обертання рамки у магнітному полі. ЕРС рамки при обертанні. Миттєве, амплітудне та діюче значення ЕРС, сили струму, напруги. Індукційні генератори.</p> <p>Індуктивність та ємність у колі змінного струму. Перетворення змінного струму. Трансформатори.</p> <p>Виробництво, передача та використання енергії електричного струму.</p> <p>Коливальний контур. Виникнення електромагнітних коливань у коливальному контурі. Гармонічні електромагнітні коливання. Рівняння електромагнітних гармонічних коливань. Частота власних коливань контуру. Перетворення енергії в коливальному контурі. Формула Томсона. Вимушені коливання.</p>	<p>Студенти: <i>описують</i> взаємні перетворення енергії електричного та магнітного полів; <i>визначають</i> амплітуду, період, частоту і фазу коливань; <i>розпізнають</i> вільні та вимушені електромагнітні коливання, елементи коливального контуру; <i>пояснюють</i> поняття змінний струм, резонанс, автоколивання, автоколивальна система; <i>дотримуються правил</i> техніки безпеки під час вимірювання силу струму та напруги в колах змінного струму; <i>наводять приклади</i> впливу змінного струму на живі організми; практичного застосування генератора змінного струму, генератора незатухаючих коливань; <i>пояснюють</i> будову, принцип дії та призначення трансформатора; <i>аналізують</i> екологічні проблеми електроенергетики та <i>пропонують</i> шляхи вирішення енергозберігаючих проблем, пов'язаних із розвитком енергетики; джерела забруднення навколишнього середовища, можливі засоби його захисту; <i>називають та пояснюють</i> поняття: електромагнітне поле, електромагнітна взаємодія, електромагнітні хвилі;</p>

<p>Автоколивання. Резонанс. Утворення і поширення електромагнітних хвиль. Досліди Герца. Відкриття радіо О.С.Поповим. Швидкість поширення, довжина і частота електромагнітної хвилі. Електромагнітні хвилі в природі і техніці. Принцип дії радіотелефонного зв'язку. Радіомовлення і телебачення. Радіолокація. Стільниковий зв'язок. Супутникове телебачення.</p> <p style="text-align: center;">Демонстрації</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Перетворення енергії в закритому коливальному контурі. 2.Залежність частоти вільних електромагнітних коливань від електроємності та індуктивності контуру. 3.Осцилограми змінного струму. 4.Електричний резонанс. 5.Одержання змінного струму під час обертання рамки в магнітному полі. 6.Будова і принцип дії генератора змінного струму (на моделі). 7.Випрямлення змінного струму. 8.Будова і принцип дії трансформатора. 9.Випромінювання і приймання електромагнітних хвиль. 10.Відбивання і заломлення електромагнітних хвиль. 	<p><i>розв'язують</i> задачі на застосування формул, що пов'язують довжину хвилі з частотою та швидкістю, період коливань із циклічною частотою; <i>висловлюють судження</i> про взаємоперетворюваність електричного та магнітного полів та наявність єдиного електромагнітного поля.</p>
---	---

20/ 40	РОЗДІЛ 5. ОПТИКА ТА ОСНОВИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ	
	<p>5.1. Хвильова оптика</p> <p><i>Завдання цієї теми полягає у формуванні уявлення про електромагнітну природу світла, поняття інтерференції, дифракції, дисперсії світла; формування знань про поляризацію світла на основі електромагнітної теорії. Необхідно ознайомити студентів із застосуванням поляроїдів; розвивати уміння спостерігати явища природи і давати їм наукове тлумачення; показати застосування вивчених явищ у різних галузях науки, техніки, народного господарства. Також студенти знайомляться з різними методами вимірювання швидкості світла. Формується знання про одне з основних положень хвильової теорії – принцип Гюйгенса; на його основі пояснюється закон відбивання світла; з'ясовуються умови повного відбивання і використання цього явища.</i></p>	
	<p>Розвиток уявлень про природу світла. Поширення світла в різних середовищах. Джерела і приймачі світла. Поглинання і розсіювання світла. Відбивання світла. Закони відбивання світла. Заломлення світла. Закони заломлення світла. Показник заломлення. Повне відбивання світла. Волоконна оптика. Лінзи та їх характеристики. Побудова зображень, одержаних за допомогою лінз. Формула тонкої лінзи. Оптичні прилади та їх застосування. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.</p> <p>Світло як електромагнітна хвиля. Когерентність світлових хвиль. Інтерференція світла. Біпризма Френеля. Кільця Ньютонів. Інтерференція світла в природі і техніці. Дифракція світла. Дифракційна решітка і</p>	<p>Студенти: <i>називають та пояснюють</i> різні методи вимірювання швидкості світла; <i>формулюють</i> закони відбивання та заломлення світла, принцип сталості швидкості світла в вакуумі; <i>пояснюють</i> явища, які спостерігаються на межі розділу двох середовищ; явище повного відбиття та його практичне застосування; <i>вміють</i> виконати побудову зображень за допомогою лінз та розрахувати їх характеристики (оптичну силу, фокусну відстань, лінійне збільшення); <i>використати</i> формулу тонкої лінзи; <i>розкривають</i> суть явищ інтерференції, дифракції, поляризації та дисперсії світла; <i>розв'язують</i> задачі на знаходження абсолютного та відносного показників заломлення середовища, кута повного відбивання та кута заломлення; на розрахунок довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки, умови інтерференційного максимуму та мінімуму.</p>

	<p>дифракційний спектр. Поляризація світла. Розкладання білого світла призмою. Дисперсія світла. Додавання спектральних кольорів. Спектроскоп. Спектральний аналіз. Інфрачервоне та ультрафіолетове випромінювання. Значення в природі та використання у техніці. Рентгенівське випромінювання. Шкала електромагнітних хвиль.</p> <p>Фронтальні лабораторні роботи</p> <p>14.Визначення показника заломлення скла. 15.Спостереження інтерференції та дифракції світла. 16.Вимірювання довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки.</p> <p>Демонстрації:</p> <p>1.Закони заломлення світла. 2.Повне відбивання. 3.Світловоди. 4.Одержання інтерференційних смуг. 5.Дифракція світла від вузької щілини та дифракційної решітки. 6.Дисперсія світла при його проходженні через тригранну призму.</p>	
	<p style="text-align: center;">5.2. Елементи квантової фізики</p> <p style="text-align: center;"><i>Одним з основних понять цієї теми є фотоефект. Його закони потрібно пояснювати з позицій квантової теорії світла та використовувати кількісний опис явища фотоефекту за допомогою</i></p>	

	<p><i>рівняння Ейнштейна. Важливо сформувані розуміння корпускулярно-хвильового дуалізму, квантового характеру взаємодії світла з речовиною; з'ясувати зміст та взаємозв'язки між величинами, які характеризують фотон; висвітлити значення сонячного світла для розвитку біосфери; показати приклади практичного використання фотоелементів у мікроелектроніці, можливості використання екологічно чистих джерел енергії на основі сонячних батарей на Землі та в космічному просторі.</i></p> <p><i>Тема має важливе світоглядне значення і дає можливість формувати науковий світогляд та науково-природничу картину світу; розуміння закономірності причинно-наслідкових зв'язків між явищами природи; уявлення про форми та способи існування матерії.</i></p>		
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="290 698 791 1964"> <p>Квантові властивості світла. Гіпотеза М.Планка. Світлові кванти. Стала Планка. Енергія та імпульс фотона.</p> <p>Зовнішній фотоелектр. і його закони. Рівняння фотоелектр. Застосування фотоелектр.</p> <p>Тиск світла. Досліди Лебедева. Прояви тиску світла в природі. Хімічна дія світла та її використання. Значення сонячного світла для розвитку біосфери.</p> <p>Люмінесценція.</p> <p>Квантові генератори та їх застосування.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фотоелектр. на пристрої з цинковою пластинкою. 2. Будова і дія фотореле на фотоелементі. 3. Будова і дія напівпровідникового та вакуумного фотоелементів. 4. Сонячна батарея. 5. Світлодіод. </td> <td data-bbox="791 698 1449 1964"> <p>Студенти:</p> <p><i>розрізняють</i> поняття фотон, квант світла; хвильові та квантові властивості світла;</p> <p><i>пояснюють</i> явище фотоелектр.; зміст формули Планка та рівняння Ейнштейна для фотоелектр.;</p> <p><i>описують</i> корпускулярно-хвильовий дуалізм світла;</p> <p><i>формулюють</i> закони фотоелектр.;</p> <p><i>наводять приклади</i> використання фотоелектр. в мікроелектроніці;</p> <p><i>характеризують</i> значення сонячного світла для розвитку біосфери;</p> <p><i>розв'язують</i> задачі на розрахунок енергії фотона за формулою Планка; червоної границі фотоелектр. та енергії фотоелектронів за рівнянням Ейнштейна.</p> </td> </tr> </table>	<p>Квантові властивості світла. Гіпотеза М.Планка. Світлові кванти. Стала Планка. Енергія та імпульс фотона.</p> <p>Зовнішній фотоелектр. і його закони. Рівняння фотоелектр. Застосування фотоелектр.</p> <p>Тиск світла. Досліди Лебедева. Прояви тиску світла в природі. Хімічна дія світла та її використання. Значення сонячного світла для розвитку біосфери.</p> <p>Люмінесценція.</p> <p>Квантові генератори та їх застосування.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фотоелектр. на пристрої з цинковою пластинкою. 2. Будова і дія фотореле на фотоелементі. 3. Будова і дія напівпровідникового та вакуумного фотоелементів. 4. Сонячна батарея. 5. Світлодіод. 	<p>Студенти:</p> <p><i>розрізняють</i> поняття фотон, квант світла; хвильові та квантові властивості світла;</p> <p><i>пояснюють</i> явище фотоелектр.; зміст формули Планка та рівняння Ейнштейна для фотоелектр.;</p> <p><i>описують</i> корпускулярно-хвильовий дуалізм світла;</p> <p><i>формулюють</i> закони фотоелектр.;</p> <p><i>наводять приклади</i> використання фотоелектр. в мікроелектроніці;</p> <p><i>характеризують</i> значення сонячного світла для розвитку біосфери;</p> <p><i>розв'язують</i> задачі на розрахунок енергії фотона за формулою Планка; червоної границі фотоелектр. та енергії фотоелектронів за рівнянням Ейнштейна.</p>
<p>Квантові властивості світла. Гіпотеза М.Планка. Світлові кванти. Стала Планка. Енергія та імпульс фотона.</p> <p>Зовнішній фотоелектр. і його закони. Рівняння фотоелектр. Застосування фотоелектр.</p> <p>Тиск світла. Досліди Лебедева. Прояви тиску світла в природі. Хімічна дія світла та її використання. Значення сонячного світла для розвитку біосфери.</p> <p>Люмінесценція.</p> <p>Квантові генератори та їх застосування.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фотоелектр. на пристрої з цинковою пластинкою. 2. Будова і дія фотореле на фотоелементі. 3. Будова і дія напівпровідникового та вакуумного фотоелементів. 4. Сонячна батарея. 5. Світлодіод. 	<p>Студенти:</p> <p><i>розрізняють</i> поняття фотон, квант світла; хвильові та квантові властивості світла;</p> <p><i>пояснюють</i> явище фотоелектр.; зміст формули Планка та рівняння Ейнштейна для фотоелектр.;</p> <p><i>описують</i> корпускулярно-хвильовий дуалізм світла;</p> <p><i>формулюють</i> закони фотоелектр.;</p> <p><i>наводять приклади</i> використання фотоелектр. в мікроелектроніці;</p> <p><i>характеризують</i> значення сонячного світла для розвитку біосфери;</p> <p><i>розв'язують</i> задачі на розрахунок енергії фотона за формулою Планка; червоної границі фотоелектр. та енергії фотоелектронів за рівнянням Ейнштейна.</p>		
	<p align="center">5.3. Елементи теорії відносності</p>		

	<p><i>Завдання цієї теми полягає у розкритті змісту основних положень спеціальної теорії відносності, формуванні в студентів уявлень про відносність фізичних процесів та межі застосування законів класичної фізики, розвитку науково-природничої картини світу.</i></p> <p><i>Особливістю теми є те, що більшість питань висвітлюються в ознайомлювальному плані. Разом з тим, важливо звернути увагу студентів на взаємозв'язок маси та енергії тіла, залежність маси від швидкості, на швидкість світла у вакуумі як граничну швидкість передачі сигналу. Тема також має важливе значення для поглиблення уявлення про поняття “маса”, формування наукового світогляду.</i></p>	
	<p>Принцип відносності А.Ейнштейна. Основні положення спеціальної теорії відносності(СТВ). Швидкість світла вакуумі. Відносність понять довжини тіла та проміжків часу. Відносність одночасності подій. Релятивістський закон додавання швидкостей. Закон взаємозв'язку маси і енергії. Тлумачення маси як міри запасу повної енергії тіла. Залежність маси від швидкості.</p> <p>Сучасні уявлення про простір і час. Взаємозв'язок класичної і релятивістської механіки.</p> <p><i>Демонстрації</i></p> <p>1. Що таке теорія відносності? (Кіно-, відеофрагмент).</p>	<p>Студенти: <i>формулюють</i> принцип відносності Ейнштейна; закон взаємозв'язку маси та енергії; поняття маси як міри запасу повної енергії тіла; <i>описують</i> залежність маси тіла від швидкості; умови застосування законів класичної фізики; <i>розв'язують</i> задачі, користуючись формулами зв'язку маси та енергії тіла, залежності маси від швидкості.</p>
<p>14/ 24</p>	<p>Розділ 6. АТОМНА І ЯДЕРНА ФІЗИКА</p>	
	<p><i>Ця тема розкриває питання про структуру та взаємозв'язок речовини і поля, матеріальність простору, властивості матерії та</i></p>	

фундаментальний закон її збереження.

На академічному рівні студенти вивчають фундаментальні експериментальні дані з метою формування сучасних уявлень про планетарну модель атома Резерфорда—Бора та квантову механіку, поняття спектра та його утворення, поняття спектрального аналізу; формуються вміння пояснювати процес випромінювання і поглинання енергії атомами, практичні навички розраховувати енергетичний вихід ядерних реакцій та визначати їх продукти на основі законів збереження електричного заряду та масового числа, визначати знак заряду та напрям руху елементарних частинок за їх треками. Забезпечується ознайомлення студентів з методами реєстрації іонізуючих випромінювань, елементарними частинками та їх взаємоперетвореннями. Під час вивчення типів ядерних реакцій слід формувати в студентів уявлення про пізнаванність світу та роль моделей у фізичних теоріях, про взаємоперетворюваність як загальну властивість матерії на прикладах вивчення явища радіоактивності та основних видів радіоактивних перетворень; ознайомити їх з досягненнями вітчизняних вчених у вивченні атома та атомного ядра, способами використання ядерної енергії, проблемою керованого термоядерного синтезу та створення термоядерних реакторів, використанням ізотопів для наукових досліджень, поняттям поглинутої дози випромінювання та її біологічною дією, методами захисту від опромінення та послаблення його впливу на живі організми, радіопротекторами та їх властивостями виводити радіонукліди; особливостями та перспективами розвитку атомної енергетики в Україні та світі, проблемами подолання наслідків радіоактивного забруднення та соціально-економічних наслідків аварії на Чорнобильській АЕС.

Класичні уявлення про будову атома. Відкриття

Студенти: називають історичні етапи розвитку

<p>електрона. Досліди Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Поглинання та випромінювання енергії атомом. Неперервний і лінійчатий спектри. Спектри поглинання і випромінювання. Спектральний аналіз та його застосування. Створення та застосування квантових генераторів. Склад ядра атома. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Енергетичний вихід ядерних реакцій. Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Методи реєстрації іонізуючих випромінювань. Одержання та використання радіоактивних ізотопів. Поглинена доза випромінювання та її біологічна дія. Захист від опромінення. Дозиметрія. Поділ ядер урану. Ланцюгова реакція. Ядерні реактори. Термоядерні реакції. Проблеми розвитку ядерної енергетики в Україні. Чорнобильська катастрофа та ліквідація її наслідків. Боротьба за ліквідацію загрози ядерної війни. Елементарні частинки та їх властивості; частинки і античастинки. Взаємоперетворюваність елементарних частинок.</p> <p><i>Фронтальні лабораторні</i></p>	<p>вчення про атом та атомне ядро; <i>характеризують</i> роль моделей у фізичних теоріях; <i>взаємоперетворюваність</i> елементарних частинок; <i>пояснюють</i> поняття: атом, ядро, елементарна частинка, ядерна модель атома, ядерні реакції, радіоактивний розпад, ланцюгова реакція поділу, дефект маси, термоядерна реакція; <i>формулюють</i> закон радіоактивного розпаду; постулати Бора; <i>класифікують</i> ядерні реакції; <i>наводять</i> приклади практичного застосування спектрального аналізу, ядерного реактора; <i>розуміють</i> правила техніки безпеки та поведінки з радіоактивними матеріалами; <i>описують</i> біологічну дію радіоактивного випромінювання та методи захисту від його впливу; <i>використовують</i> побутові дозиметри для вимірювання рівня радіоактивного випромінювання; <i>обґрунтовують</i> шляхи подальшого розвитку ядерної енергетики та подолання наслідків техногенних катастроф в регіоні, країні, світі</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">роботи</p> <p>17. Спостереження неперервного та лінійчастого спектрів речовини.</p> <p style="text-align: center;">Демонстрації</p> <p>1. Модель досліду Резерфорда. 2. Спостереження треків у камері Вільсона. 3. Будова і дія лічильника іонізуючих частинок. 4. Дозиметри. 5. Фотографії треків елементарних частинок.</p>	
2/2	<p>Узагальнююче заняття</p> <p><i>Ця тема є завершальною в курсі фізики старшої школи академічного рівня та має важливе світоглядне, розвиваюче значення. В ній розглядаються питання сучасного стану фізичної науки як галузі природознавства в Україні та світі, перспективні напрями її розвитку в пізнанні законів природи, дослідженні явищ мікро- та макросвіту. Акцентується увага на історичній зумовленості зростання актуальності фізичного знання як основи сучасних інформаційних, біоінженерних, композиційних технологій та астрофізичних досліджень закономірностей будови та розвитку Всесвіту.</i></p>	
	<p style="text-align: center;">Фундаментальні взаємодії в природі та фізичні теорії. Єдність фізичних основ законів та закономірностей явищ мікро- та макросвіту, обмеження сучасної науки у їх пізнанні. Перспективи досліджень елементарних частинок та астрофізики. Фізичні закономірності</p>	<p>Студенти: <i>описують</i> об'єктивні причини прискореного розвитку фізичного знання на різних етапах історії науки та суспільства; <i>розрізняють</i> фундаментальні взаємодії та фізичні теорії; <i>характеризують</i> роль фізики у розвитку сучасних технологій; аналізують перспективні напрями розвитку фізичної науки.</p>

	розвитку Всесвіту. Фізика як основа сучасних комп'ютерних, виробничих, медичних та біоінженерних технологій.	
--	--	--

Альтернативні та додаткові лабораторні роботи

1. Дослідження руху тіла, кинутого горизонтально.
2. Визначення коефіцієнта тертя ковзання.
3. Вимірювання маси тіла при взаємодії
4. Дослідження руху тіла по колу під дією сил пружності й тяжіння.
5. Визначення модуля пружності гуми.
6. Вимірювання кров'яного тиску.
7. Послідовне і паралельне з'єднання провідників.
8. Визначення електрохімічного еквівалента міді.
9. Спостереження дії магнітного поля на провідник зі струмом.
10. Визначення горизонтальної складової магнітного поля Землі.
11. Дослідження будови та принципу дії трансформатора.
12. Вивчення явища зовнішнього фотоефекту.
13. Вивчення треків заряджених частинок за готовими фотографіями.

Рекомендована література

1. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 9 кл. серед. загальноосв. шк.- К.: Освіта, 2002.
2. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 10 кл. серед. загальноосв. шк.- К.: Освіта, 2002. – 319 с.
3. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 11 кл. серед. загальноосв. шк.- К.: Освіта, 2002. – 319 с.
4. Гончаренко С.У. Фізика: Пробн. навчальний посібник для ліцеїв та класів прородно-наукового профілю. 10 клас.- К.: Освіта, 1995.– 430с.
5. Гончаренко С.У. Фізика: Пробн. навч. посібник для 11 кл. ліцеїв та гімназій науково-природничого профілю.- К.: Освіта, 1995. – 448 с.
6. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 9 кл.: Пробний підручник для загальноосвіт. шк. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2000. – 232 с.
7. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт.навч. закл. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – 296с
8. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 11 кл.: Підруч. для загальноосвіт.навч. закл. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун»,
9. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Фізика. Підручник для середніх спеціальних навчальних закладів. – К.: Высшая школа, 1983.
10. Гельфгат І.М. та ін. Збірник різнорівневих завдань для державної підсумкової атестації з фізики. – Харків: Гімназія, 2003. – 80 с.
11. Гудзь В.В. та ін. Фізика: Посібник для підготовки та проведення тематичного оцінювання навчальних досягнень. 10 кл. – Тернопіль: Мандрівець, 2002. – 64 с.

12. Кирик Л.А. Фізика – 10. Різномірні самостійні та контрольні роботи. Харків: «Гімназія», 2002. – 192 с.
13. Орлянський О.Ю. Фізика. Готуємось до тестування: Зб. задач для абітурієнтів / О.Ю. Орлянський, Р.С. Тутік. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац.ун-ту, 2006. – 232 с.