

ОРІЄНТОВНИЙ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН З ФІЗИКИ

ДЛЯ 9 КЛАСУ (2026/2027 н. р.)

(Модельна навчальна програма «Фізика. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти
(автори Кремінський Б. Г., Гельфгат І. М., Божина Ф. Я., Ненашев І. Ю., Кірюхіна О. О.))

105 годин на рік, 3 год на тиждень

№ з/п	Дата	Тема уроку	Орієнтовні види навчальної діяльності	Примітки
Тема 1. Електричний струм у різних середовищах				
1.1		Повторення і систематизація навчального матеріалу, вивченого у 8 класі	Робота з інформацією: ГР 2 - Повторення основних фізичних понять, що ми вивчали у курсі фізики 8-го класу – можна за форзацом підручника. Спостереження ГР 1 - Спостереження будь-якого простого механізму, запропонованого учнями/ученицями самостійно. - Спостереження будь-яких теплових явищ, запропонованих учнями/ученицями самостійно. - Запропонувати учням/ученицям назвати прості механізми, охарактеризувати їх. - Запропонувати учням/ученицям навести приклади теплових явищ, описати їх. Робота в групі для розв’язання проблем: ГР 2, ГР 3 - Виконання вправ “ Прості механізми в побуті”, “Прості механізми на виробництві”, “Прості механізми в природі”. Учні/учениці об’єднуються у пари чи невеликі групи, знаходять інформацію, аналізують, систематизують. - Розглядання запропонованих фото чи відео теплових явищ. Учні/учениці описують теплові явища за узагальненими планами, об’єднавшись у команди. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків ГР 2, ГР 3 - Розв’язати нескладні задачі з метою згадування основних етапів розв’язування задач.	

2.2		Повторення і систематизація навчального матеріалу, вивченого у 8 класі	Робота з інформацією: ГР 2 - Повторення електричних явищ, поняття сили струму, напруги, опору та формул для визначення опору, розрахунків кіл з послідовним та паралельним з'єднанням споживачів що вивчались в курсі 8-го класу – можна за скріншотом з форзаца підручника для 8 класу. Експеримент: ГР 1 - Скласти електричне коло з джерела, ключа, амперметра, вольтметра, лампи. Виміряти силу струму та напругу на лампі, обчислити опір на лампі за законом Ома Робота в групі для розв'язання проблем: ГР 2, ГР 3 - Навести приклади послідовного та паралельного з'єднання споживачів та пояснити чому таке з'єднання використовується. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР2, ГР3 - Розв'язати нескладні задачі з метою згадування основних етапів розв'язування задач.	
3.3		Електричний струм у металах. Залежність електричного опору металу від температури, температурний коефіцієнт опору. Явище надпровідності.	<i>Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1</i> - Скласти електричне коло з джерела, лампи, ключа, амперметра, всі споживачі з'єднати металевими з'єднувальними провідниками. Зняти покази амперметра. Скласти таке саме коло, але один провідник замінити на полімерний. Проаналізувати. <i>Вимірювання: ГР 1</i> - Скласти електричне коло з джерела, ключа, амперметра, вольтметра всі споживачі з'єднати металевими з'єднувальними провідниками, один із провідників замінити металевією спіраллю, яку підігрівати на полум'ї спиртівки. Зняти показ амперметра та вольтметра без нагрівання та після нагрівання. Обчислити опір та порівняти. <i>Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3</i> - Розв'язування 1–2 розрахункових задач на визначення температурного коефіцієнта опору. <i>Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3</i> - За допомогою інтернет-ресурсу знайти поняття явища надпровідності та знайти галузі застосування.	

4.4		Розв'язування задач на застосування формул залежності опору та питомого опору речовин від температури. Підготовка до лабораторної роботи.	<i>Здійснення розрахунків, аналізу та висновків:</i> ГР 2, ГР 3 - розв'язування задач на застосування формул залежності опору та питомого опору речовини від температури; <i>Робота з інформацією:</i> ГР 2 - за допомогою платформи Іззі ознайомитися з інструкцією до лабораторної роботи «Дослідження залежності електричного опору металевго провідника від температури.» - за допомогою інтернет-ресурсу знайти галузі застосування термометрів опору	
5.5		Лабораторна робота № 1. Дослідження залежності електричного опору металевго провідника від температури.	Експеримент: ГР 1 - знайомство з мультиметром; - знайомство з пристроєм для вивчення залежності опору металів від температури. Здійснення вимірювань: ГР 1 - визначити початкову температуру t_0 та опір R мідного дроту за цієї температури; - увімкнути нагрівник і, слідкуючи за показами термометра, визначати опір дроту через кожні 10°C в інтервалі від 30 до 90°C. Вимкнути нагрівник. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - побудувати графік залежності опору дроту від його температури; - визначити опір при температурі 0°C, продовживши графік до перетину з віссю абсцис; - визначити значення температурного коефіцієнту опору міді.	
6.6		Електричний струм в електролітах. Електроліз. Перший закон Фарадея.	Робота з інформацією: ГР 2 - Що, на вашу думку, виробляють чи видобувають на Миколаївському глиноземному заводі? Що таке глинозем? - Ознайомитися та опрацювати фрагмент інструкції до ліків «При внесенні препарату шляхом іонофорезу гель наносити під катод, враховуючи аніонні властивості гепарину, що входить до складу Долобене» -Що таке катод? - Що таке аніонні властивості?	

			- Що таке іонофорез? Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 - Розчинити сіль у воді. Чому зникли крупинки солі? Вимірювання: ГР 1 - Спостереження за відеофрагментом видобування металу на виробництві. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування 2–3 розрахункових задач на застосування першого закону Фарадея	
7.7		Застосування електролізу	Спостереження, експериментальне дослідження, робота з інформацією: ГР 1, ГР 2 - Ознайомитися з зображенням центрального приміщення музею західного і східного мистецтва в м.Одеса. - Яким чином здійснюється металеве оздоблення? - Продемонструвати фото материнської плати чи сім-карти. Яким чином виконано покриття пластини? - Продемонструвати зображення шовних труб та безшовних труб. Проаналізувати їх призначення та якість. Як виготовляють безшовні труби? Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет- ресурсу знайти приклади застосування електролізу; - навести якомога більше прикладів застосування електролізу, пояснити поняття «важка металургія» - За допомогою платформи Іззі ознайомитися з інструкцією до лабораторної роботи «Визначення електрохімічного еквівалента речовини»	
8.8		Лабораторна робота № 2. Визначення електрохімічного еквівалента речовини.	Експеримент: ГР 1 - отримати склянку з водним розчином купрум (II) сульфату; - ознайомитися з вугільними або мідними електродами; - закріпити електроди в тримачі;	

			- занурити електроди, закріплені в тримачі, в розчин електроліту на 2–3 хв, потім дістати їх і промокнути серветкою. - вийняти один з електродів із тримача. На верхній частині електроду зробити будь-яку позначку — цей електрод слугуватиме катодом. - зважити електрод із позначкою з точністю до 10 мг і знову закріпіть електрод в тримачі. Здійснення вимірювань: ГР 1 - Занурити електроди в розчин купрум (II) сульфату, замкніть ключ і за допомогою реостата встановіть силу струму в колі не більше 1 А. Зафіксуйте час початку електролізу. - Здійснити електроліз протягом 15 хв, увесь час слідкуючи за показом амперметра та підтримуючи за допомогою реостата силу струму в колі незмінною. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - обчислити масу міді, що виділилася на катоді; - знайти значення електрохімічного еквівалента міді ; - порівняння отриманих результатів з табличним значенням.	
9.9		Розв'язування задач	Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування задач на застосування закону Фарадея; - розв'язування якісних задач на використання електролізу на виробництві. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет- ресурсу (або взяти матеріал з уроку № 8) проаналізувати необхідність застосування електрометалургії, рафінування, гальваностегії, гальванопластики	
10.10		Електричні розряди в газах	Спостереження, експериментальне дослідження, робота з інформацією: ГР 2, ГР 3 фронтальний експеримент з напругою, поданою на пластини шкільного повітряного демонстраційного конденсатора, та свічки. (напруга має бути достатньо високою).	

			• дослід з у плазмовою кулею, який розряд спостерігається? Чому саме така назва? • за допомогою інтернет-ресурсу продемонструвати приклади різних видів самостійних газових розрядів(не пояснюючи учням, що це розряди і які розряди); • проаналізувати, що це за явище. Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 • перевірити індикатором-тестером (викруткою) наявність (спеціальна викрутка) електричного струму біля ввімкненого системного блоку або, якщо є телевизор старого зразка (з кінескопом) ввімкнути та піднести тестер до екрану. (індикатор засвітиться). Чому викрутка засвітиться? Здійснення аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • розв'язування 2–3 якісних задач на застосування електричного струму в газах	
11.11		Види самостійних газових розрядів	Спостереження, експериментальне дослідження, робота з інформацією: ГР 1, ГР 2 • Демонстрація іскрового газового розряду між кондукторами електрофорної машини? • за допомогою інтернет-ресурсу продемонструвати приклади видів розрядів (взяти матеріал з попереднього уроку) . - Де учні це могли бачити? - Навіщо на високовольтних стовпах електропередачі підвішують гірлянди із скляних тарілок? Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 • за допомогою інтернет-ресурсу знайти приклади застосування електричного струму в газах; • навести якомога більше прикладів застосування електричного струму в газах, пояснити в яких випадках це корисно, а в яких шкідливо. • ознайомитися з правилами поведінки під час грози та пояснити їх з точки зору фізики. Додати ще кілька правил.	

12.12		Електричний струм у вакуумі, електровакуумні пристрої.	Спостереження, експериментальне дослідження, робота з інформацією: ГР 2, ГР 3 - перевірити викруткою-індикатором наявність електричного струму біля ввімкненого системного блоку; - звідки біля системного блоку з'явилися заряджені частинки (умова існування електричного струму) - проаналізувати з учнями причину наявності заряджених частинок; - за допомогою інтернет-ресурсу продемонструвати приклади видів електронної емісії; - проаналізувати, що це за явища. - продемонструвати з допомогою інтернет-ресурсу роботу електронно-променевої трубки. Здійснення аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування 2–3 якісних задач на застосування електричного струму у вакуумі	
13.13		Електричний струм у напівпровідниках. Власна провідність напівпровідників. Термістори та фоторезистори.	Спостереження, експериментальне дослідження, робота з інформацією: ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет-ресурсу продемонструвати роботу турнікети в метро, роботу нічних вуличних ліхтариків, вмикання маяків на великих річках, вмикання нічного освітлення на вулицях великих міст; - проаналізувати, як такі явища можуть відбуватися; - за допомогою інтернет-ресурсу ознайомитися з поясненням електронно-діркового переходу. Здійснення аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування 2–3 якісних задач на застосування власної провідності напівпровідників. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет-ресурсу знайти приклади застосування термісторів та фоторезисторів; - навести якомога більше прикладів застосування термісторів та фоторезисторів на виробництві та в побуті, вказати на їх переваги.	

14.14		Домішкова провідність напівпровідників. Властивості електронно-діркового переходу. Напівпровідниковий діод	Спостереження, експериментальне дослідження, робота з інформацією: ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет-ресурсу ознайомитися зі схематичним поясненням будови та принципу роботи напівпровідникового діоду . - розглянути будову світлодіодної лампи (послідовне з'єднання, діодний міст і конденсатор, про призначення конденсатору згадати, що дізнаються пізніше, якщо виберуть фізику). Здійснення аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування 2–3 якісних задач на застосування напівпровідникового діоду. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет- ресурсу знайти приклади застосування напівпровідникового діоду; - навести якомога більше прикладів застосування напівпровідникового діоду та пояснити причину прориву в електро- та радіотехніці завдяки застосуванню р-п переходу. За допомогою платформи Іззі ознайомитися з інструкцією до лабораторної роботи «Дослідження електричного опору кола з напівпровідниковим діодом (дослідження «чорної скриньки»).»	
15.15		Лабораторна робота № 3. Дослідження електричного кола з напівпровідниковим діодом.	Експеримент: ГР 1 - ознайомитися з електричним колом для дослідження залежності сили прямого струму, який проходить через діод, від поданої на діод напруги та електричною схемою цього кола; - накреслити електричну схему кола для дослідження залежності сили зворотного струму, що проходить через діод, від поданої на діод. Здійснення вимірювань: ГР 1 - скласти електричне коло за схемою 1; - переміщуючи повзунок реостата, поступово збільшити напругу на діоді (щоразу приблизно на 0,2 В), почавши з мінімально можливого значення. Щоразу знімаючи покази вимірювальних приладів і заносити їх до таблиці; - скласти електричне коло за накресленою схемою 2;	

			• переконатися, що сила зворотного струму буде майже непомітною. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • за результатами двох дослідів побудувати вольт-амперну характеристику напівпровідникового діода — графік залежності сили прямого струму, що проходить через діод, від поданої на діод напруги; • проаналізувати експеримент і його результати .	
16.16		Розв'язування задач на розрахунок електричних кіл з напівпровідниковими діодами.	Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • розв'язування розрахункових задач на розрахунок електричних кіл з напівпровідниковими діодами. Робота з інформацією. Робота в групах: ГР 2, ГР 3 • за допомогою інтернет- ресурсу знайти приклади використання світлодіодів; • проаналізувати ефективність використання.	
17.17		Узагальнення та систематизація знань.	Урок із включенням відомостей про використання проходження струму в різних середовищах в побуті та на виробництві. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • розв'язування розрахункових задач з теми “Залежність опору та питомого опору речовин від температури.” та «Закон Фарадея» • розв'язування кількісних задач на застосування електролізу та проходження струму у газах та вакуумі Робота в групах: ГР 2 • взаємоперевірка тестових завдань, спільна робота по розв'язуванню задач	
18.18		Контрольна робота №1	Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР2, ГР 3 • розв'язування розрахункових задач на визначення залежності електричного опору металу від температури та температурного коефіцієнту опору; • розв'язування задач на закон Фарадея; • розв'язування тестових завдань на розуміння та знання, фізичних понять, щодо проходження струму в різних середовищах; • розв'язування якісних завдань на розуміння та знання, фізичних понять, щодо проходження струму в різних середовищах;	
19.19		Захист навчальних проектів	Рекомендовані теми проектів: ГР 2, ГР 3	

			1. Електроліз в живій природі. 2. Електричний струм у газах: шкода та користь. 3. Переваги використання термісторів та фоторезисторів.	
Тема 2. Магнітні та електромагнітні явища				
1.20		Магнітні явища. Дослід Ерстеда. Магнітне поле	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 - розшифрувати аббревіатуру МРТ, що це означає? - взяти два природніх магніти і провести досліди під'єднавши їх один до одного різними сторонами, описати, проаналізувати; - З допомогою інтернет-ресурсів спостерігати дослід Ерстеда, пояснити, проаналізувати. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування 1–2 якісні задачі на дослідження магнітних властивостей речовини. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет-ресурсу знайти галузі застосування магнітів.	
2.21		Індукція магнітного поля. Лінії магнітного поля. Магнітне поле Землі.	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 - провести експеримент з металевими ошурками та природним магнітом або за допомогою інтернет-ресурсу знайти такий дослід. Як розміщуються ошурки? Проаналізувати. - з допомогою компасу визначити полюси планети. Проаналізувати. Пояснити. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування 1–2 якісних задач та задач за схемами на визначення напрямку індукції магнітного поля. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет-ресурсу знайти інформацію про те, як живі організми орієнтуються в просторі завдяки магнітному полю землі, проаналізувати.	

3.22		Магнітне поле провідника зі струмом. Правило свердлика.	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 • покласти на телефон монетки, деякі приєднуються, чому? Проаналізувати. • Провести дослід Ерстеда. Чому стрілка повертається? Вимірювання: ГР 1 • у коло досліда Ерстеда під'єднати амперметр. Під час зміни опору визначати силу струму, слідкувати за стрілкою. Пояснити. • скласти електричне коло з джерела, лабораторної мідної котушки, ключа, реостата, амперметра. Котушку підвісити на штатив. Замкнути коло і піднести до котушки природній магніт, потім змінити полюси магніту, змінити напрям струму. Проаналізувати. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • розв'язування 1–2 якісних задач на застосування правила свердлика. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 • за допомогою схематичних рисунків визначити напрям ліній магнітної індукції за допомогою правила свердлика.	
4.23		Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 • провести дослід з підвішеним мідним провідником і підковоподібним магнітом. Замкнути коло – провідник відхиляється, змінити напрямок струму - провідник відхиляється в протилежний бік, перевернути магніт – змінюється напрямок відхилення, збільшити значення струму – кут відхилення збільшується. Вимірювання: ГР 1 • Змінюючи опір в колі з допомогою реостата, знімати покази амперметра, слідкуємо, як змінюється кут відхилення провідника Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • розв'язування 1–2 розрахункових задач на визначення сили Ампера. • розв'язування 1–2 якісних задач на застосування правила лівої руки. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3	

			за допомогою інтернет-ресурсу знайти від чого залежить значення магнітної індукції. Проаналізувати.	
5.24		Розв'язування задач на силу Ампера.	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 - провести дослід, щодо взаємодії двох паралельних провідників зі струмом. (Дослід А. Ампера), спочатку подивитися, а потім підтвердити теоретично. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування задач на взаємодію двох паралельних провідників та на застосування правила лівої руки. Робота з інформацією. Робота в групах: ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет-ресурсу знайти приклади взаємодії паралельних провідників зі струмом, проаналізувати.	
6.25		Розв'язування задач на силу Ампера.	Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування розрахункових задач на визначення сили Ампера та фізичних величин, що входять в формулу для розрахунку сили Ампера. Робота з інформацією. Робота в групах: ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет-ресурсу знайти приклади використання сили Ампера на практиці.	
7.26		Магнітні властивості речовини. Гіпотеза Ампера	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 - піднести постійний магніт до алюмінієвої фольги, залізного болта, мідного дроту, золотої або срібної прикраси, проаналізувати взаємодію. - під'єднати котушку до джерела живлення, піднести її до залізних ошурок; вставити в котушку осердя, спочатку сталеве, потім мідне або алюмінієве (можна використати сталеву та алюмінієву спицю; котушку зробити самостійно, намотавши на спицю провідник, а потім витягнути спицю); зробити висновок щодо суттєвого посилення магнітного поля феромагнетиками на відміну від незначної зміни магнітного поля пара- або діамагнетиками. - взяти сталеву голку, та намагнітити її за допомогою постійного магніту, потім переконатися, що вона сама стає магнітом (наприклад притягує скрепку); замінити сталеву голку на мідний	

			цвях, потім на тіло, виготовлене з магнітом'якої сталі; зробити висновки. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування 1–2 якісних задач на визначення магнітних властивостей речовини.. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет-ресурсу знайти можливості застосування речовин з різними магнітними властивостями	
8.27		Електромагніти та їх застосування	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 - Скласти електричне коло з джерела, котушки, ключа, реостата, амперметра. Замкнути коло і піднести котушку до залізних ошурок; потім вставити феромагнітне осердя і знову піднести; розімкнути коло; зробити висновок. Вимірювання: ГР 1 - Змінюючи опір в колі з допомогою реостата, знімати покази амперметра. Проаналізувати залежність магнітних властивостей котушки від сили струму. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет-ресурсу (або демонстраційних моделей) розглянути роботу електричного дзвоника, електромагнітного реле, тощо.	
8.28		Лабораторна робота № 4. Виготовлення електромагніта та вивчення його магнітного поля.	Експеримент: ГР 1 - ознайомитися з обладнанням до лабораторної роботи. Здійснення вимірювань: ГР 1 - виготовити два електромагніти з різною кількістю витків в обмотці; - узявши електромагніт з більшою кількістю витків скласти електричне коло за заданою схемою; - за допомогою магнітної стрілки або компаса визначити полюси одержаного електромагніта. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - з'ясувати, від чого залежить магнітна дія електромагніта; - проаналізувати результати дослідів.	

9.29		Електродвигуни. Електровимірювальні прилади. Гучномовець	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 • демонстрація повороту рамки зі струмом в магнітному полі; • демонстрація притягання котушки зі струмом до постійного магніту, та відштовхування котушки внаслідок зміни напрямку струму (моделювання роботи гучномовця); • демонстрація вимірювальних приладів магнітно-електричної системи; гучномовця, моделі електродвигуна. • демонстрація інших типів електровимірювальних приладів за допомогою інтернет-ресурсу або відповідних моделей; • демонстрація втягування (повороту) сталевго диску в магнітне поле котушки зі струмом (моделювання роботи вимірювального приладу електромагнітної системи). Вимірювання: ГР 1 • скласти електричне коло з джерела, ключа, амперметра, вольтметра, здійснити вимірювання (зняти покази приладів - магніто-електричних); • ввімкнути розподільчий щит в класі і зняти покази з приладів (електромагнітних). Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 • за допомогою інтернет-ресурсу знайти галузі застосування всіх типів електровимірювальних приладів, застосування електродвигунів; • зібрати електродвигун (якщо є конструктор); • розглянути будову електродвигуна від будь-якої дитячої іграшки	
10.30		Досліди Фарадея. Явище електромагнітної індукції.	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 Скласти електричне коло з демонстраційного гальванометра та котушки. - опускати магніт в котушку та виймати його з котушки, спостерігаючи за відхиленням стрілки гальванометра; - змінювати швидкість руху магніту; - залишити магніт нерухомим, рухаючи котушку (наближаючи її до магніту, віддаляючи, повертаючи), слідкувати за відхиленням стрілки гальванометра. Зробити висновок, щодо умов появи електричного струму.	

			• Скласти пристрій з двох котушок, що надати на спільне осердя: одна котушка напряму з'єднана з гальванометром, друга через ключ і реостат з'єднана з джерелом живлення. - Пересуваючи повзунок реостата, спостерігати появу індукційного струму в момент пересування і зміну напрямку струму в залежності від того збільшується або зменшується магнітне поле котушки. - Замикати і розмикати електричне коло, спостерігати появу і зміну напрямку електричного струму. Пояснити причину появи і зміни напрямку індукційного струму. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • розв'язування 1–2 якісних задач на визначення причин виникнення індукційного струму.	
11.31		Напрямок індукційного струму. Розв'язування задач на визначення напрямку індукційного струму	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 • демонстрація приладу для демонстрації правила Ленца; • демонстрація діючої моделі генератора електричного струму. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • розв'язування 1–2 якісних задач на визначення напрямку індукційного струму. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 • за допомогою інтернет-ресурсу (або підручника) розглянути, як побудовані промислові електромеханічні генератори; виявити спільні риси та відмінності від демонстраційного генератора.	
12.32		Лабораторна робота № 5. Дослідження явища електромагнітної індукції.	Експеримент: ГР 1 • ознайомитися з обладнанням. Здійснення вимірювань: ГР 1 • скласти електричні кола за заданими малюнками; • наближати магніт до котушки різними полюсами; • змінити напрям струму в котушці та проробити ті самі рухи; • описати результати спостережень; • проробити дослід, змінюючи швидкість руху магніта. Здійснення аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • проаналізувати результати спостережень;	

			зробити висновки.	
13.33		Поняття про альтернативні та відновлювальні джерела енергії.	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 - з допомогою інтернет-ресурсу продемонструвати учням види альтернативних та відновлюваних джерел енергії: сонячні батареї, вітрові генератори, біогенератори, енергетичні рослини; Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 - клас поділити на групи (енергія сонця, енергія вітру, енергія води, енергія рослин), за допомогою інтернет-ресурсу знайти і систематизувати відповідну інформацію.	
14.34		Узагальнення та систематизація знань. Розв'язування задач	Урок із включенням відомостей про використання магнітів та електромагнітів в побуті та в промисловості. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - короткий тест на перевірку теоретичних знань за темою; - розв'язування якісних задач на магнітні та електромагнітні явища. Робота в групах: ГР 2, ГР 3 - гра «фізичне доміно» за допомогою 3-4 наборів відповідних карток;	
15.35		Узагальнення та систематизація знань. Розв'язування задач	Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування якісних задач на визначення напрямку індукційного струму; напрямку магнітної індукції магнітного поля, що спричинило появу струму; напрямку руху магніту (різні види подання завдання: схематичний рисунок, текст, дослід). - розв'язування розрахункових задач з теми “ Магнітні та електромагнітні явища» Робота в групах: ГР 2, ГР 3 - батл між групами «Енергія сонця», «Енергія вітру», «Енергія води», «Енергія рослин» – які джерела ефективніші?	
16.36		Контрольна робота №2	Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР2, ГР 3 - розв'язування розрахункових задач на визначення сили Ампера; - розв'язування за схематичними малюнками задач на визначення напрямку магнітної індукції, індукційного струму;	

			розв'язування якісних завдань на використання альтернативних та відновлювальних джерел енергії.	
17.37		Захист навчальних проектів	Рекомендовані теми проектів: ГР 2, ГР 3 - Електродвигуни та їх переваги в промисловості. - Альтернативні та відновлювальні джерела енергії. - Екологічні наслідки використання промислових джерел енергії.	
		Тема 3. Механічні та електромагнітні хвилі		
1.38		Виникнення і поширення механічних хвиль. Фізичні величини, які характеризують хвилі.	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 - демонстрація поперечних механічних хвиль за допомогою гімнастичної стрічкою; - демонстрація повздовжніх механічних хвиль за допомогою пружини - райдуги; - демонстрація поперечних механічних хвиль за допомогою ялинкового намиста (за наявності останнього); - демонстрація механічних хвиль за допомогою пристрою для демонстрації поперечних і повздовжніх хвиль. - демонстрація з допомогою інтернет-ресурсу утворення хвилі болілками на стадіоні, хвиль на полі з колосків. Вимірювання: ГР 1 - У велику посудину набрати води та створити хвилю; - зафіксувати час та порахувати кількість коливань; - обчислити період та частоту коливань; - оцінити на око (або виміряти за допомогою лінійки) відстань між двома найближчими гребнями хвилі (довжину хвилі); - визначити швидкість поширення хвилі. - Взяти довге (4-5 м) ялинкове намисто, покласти його на підлогу в прохід між партами, так щоб вони утворювали пряму лінію; один кінець зафіксувати (наприклад, за допомогою підручника), а другий кінець коливати вздовж поверхні підлоги, створюючи рухи перпендикулярно лінії намисто; спостерігати поширення хвилі; - виміряти час десяти коливань;	

			- припинити коливання та виміряти відстань між найближчими гребнями хвилі; - обчислити період і частоту коливань, швидкість поширення хвилі; - зробити на намисті мітку (наприклад прив'язати невелику яскраву стрічку); повторити створення хвилі, спостерігати, що стрічка рухається перпендикулярно напрямку поширення хвилі. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • розв'язування 1–2 розрахункових задач на визначення довжини, частоти та швидкості поширення хвилі. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 • за допомогою інтернет-ресурсу (або за підручником) знайти інформацію про наступне; - чому хвилі на поверхні води є повздовжні-поперечними; - чим відрізняється сферична та плоска хвилі; - де застосовують механічні хвилі; - як запобігти шкідливим наслідкам поширення механічних хвиль.	
2.39		Розв'язування задач	Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • розв'язування розрахункових задач на визначення характеристик хвильового руху (амплітуди, періоду, частоти коливань, довжини хвилі та швидкості її поширення); • розв'язування задач за рисунком на: визначення напрямку поширення поперечної хвилі за напрямком руху точок хвилі в певний момент часу; напрямку руху точок хвилі в певний момент часу за напрямком поширення хвилі. Робота з інформацією. Робота в групах: ГР 2, ГР 3 • за допомогою інтернет-ресурсу знайти приклади: - застосування механічних хвилі; - прояви механічних хвиль в природі; - способи запобігання шкідливим наслідкам поширення механічних хвиль.	

3.40		Звукові хвилі та їх характеристики. Інфразвук та ультразвук	Робота з інформацією: ГР2 • як кажани орієнтуються в просторі?(з допомогою ультразвуку, який вони поширюють, а потім відбиті від перешкоди фіксують їх) • чому собаки на одних людей гавкають, а на інших ні? (собаки чують коливання в діапазоні інфразвуку, який людина поширює в стані страху) Демонстрації, спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 • демонстрація виникнення звуку за допомогою лінійки та дослідження залежності висоти тону від довжини частини лінійки, що коливається (від частоти коливань); • демонстрація виникнення звуку за допомогою натягнутої нитки; • демонстрація створення звуку камертоном та підтвердження (за допомогою підвішеної на нитці кульки), що під час випромінювання звуку ніжки камертона коливаються; • демонстрація за допомогою купола з вакуумним насосом відсутності поширення звуку у вакуумі; • демонстрація акустичного резонансу за допомогою двох камертонів; • демонстрація за допомогою спеціального додатку до телефону інфразвуку, чутного звуку, ультразвуку; поступово збільшуючи частоту звуку виявити, в який момент учні починають чути звук, в який момент звук стає не чутним (добре, якщо в дослідженні прийме участь і вчитель, бо верхня межа тону звуку для літніх людей є значно нижчою). Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • розв'язування 1–2 розрахункових задач на визначення довжини та швидкості звукової хвилі. Вимірювання: ГР 1 • з допомогою шумоміра записати частоту інфразвуку, ультразвуку та звукової хвилі (додаток до телефону); • дослідити зміну гучності звуку з відстанню за допомогою шумоміру. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3	
------	--	---	--	--

			за допомогою інтернет-ресурсу виписати суб'єктивні та об'єктивні характеристики звуку, проаналізувати.	
4.41		Розв'язування задач	Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування розрахункових задач на визначення довжини та швидкості звукової хвилі та на застосування ехолокації; - розв'язування якісних задач на застосування різних видів звукових хвиль. Робота з інформацією. Робота в групах: ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет-ресурсу знайти галузі застосування інфразвуку та ультразвуку, проаналізувати використання.	
5.42		Електромагнітне поле та електромагнітні хвилі.	Робота з інформацією: ГР 2 - за допомогою інтернет-ресурсу знайти як працює бездротовий зв'язок та дротовий зв'язок, виявити переваги та недоліки бездротового зв'язку. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування розрахункових та якісних задач на визначення довжини та частоти електромагнітної хвилі та умови поширення. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 - за допомогою інтернет-ресурсу дізнатися які є властивості електромагнітних хвиль та вияснити галузі їх застосування.	
6.43		Шкала електромагнітних хвиль.	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 - продемонструвати роботу лампи, яку використовують під час манікюру; - продемонструвати лампу, яку використовують стоматологи під час закріплення пломб, проаналізувати чи взаємопов'язані принципи використання; - розглянути принцип роботи тепловізорів. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 - розв'язування 2–3 якісних задач на застосування електромагнітних хвиль різної частоти.. Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3	

			• за допомогою інтернет-ресурсу знайти властивості електромагнітних хвиль та вияснити галузі застосування залежно від властивості; • за допомогою інтернет-ресурсу знайти всі можливі галузі застосування електромагнітних хвиль різної частоти.	
7.44		Фізичні основи сучасних бездротових засобів зв'язку. Принципи радіолокації.	Спостереження, експериментальне дослідження: ГР 1 • з допомогою інтернет-ресурсу продемонструвати радіолокаційну установку, проаналізувати принцип роботи; • проаналізувати чому під час блекауту не працював мобільний зв'язок. Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • розв'язування декілька якісних задач на застосування хвиль різної радіочастоти Робота з інформацією, робота в групах: ГР 1, ГР 2, ГР 3 • за допомогою інтернет-ресурсу знайти принципи сучасного бездротового зв'язку.	
7.45		Узагальнення та систематизація знань. Розв'язування задач.	Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР 2, ГР 3 • розв'язування розрахункових задач на визначення швидкості електромагнітної хвилі; • розв'язування якісних задач на визначення застосування електромагнітної хвиль різної частоти (довжини хвилі); • розв'язування розрахункових задач на визначення характеристик хвильового руху (амплітуди, періоду, частоти коливань, довжини хвилі та швидкості її поширення); • розв'язування розрахункових задач на застосування принципу радіолокації	
9.46		Контрольна робота №3	Здійснення розрахунків, аналізу та висновків: ГР2, ГР 3 • розв'язування розрахункових задач на визначення довжини та швидкості руху хвилі; • розв'язування якісних задач на застосування електромагнітних хвиль різної частоти. ; • розв'язування якісних задач на застосування хвиль різної радіочастоти.	

10.47		Електромагнітні хвилі як джерело знань про Всесвіт.	Спостереження: ГР 1 - за допомогою інтернет-ресурсу знайти та ознайомитися з: - способами отримання знань про склад зір та про їх рух; - способами відкриття екзопланет, квазарів, пульсар; - способами визначення віку зір за їх кольором. Робота з інформацією. Робота в групах: ГР 2, ГР 3 - розбити клас на групи та провести конференцію «Всесвіт без електромагнітних хвиль» на якій учні своїми виступами доведуть, що це не можливо, розказавши про дослідження різних космічних об'єктів, а особливо квазарів, пульсарів, екзопланет, принцип роботи радіотелескопів.	
11.48		Захист навчальних проектів	Рекомендовані теми проектів: ГР 2, ГР 3 - Вібрації і шуми та їх вплив на живі організми. - Інфразвук і ультразвук у медицині, техніці та повсякденному житті. - Електромагнітні хвилі в природі й техніці. - Вплив електромагнітного випромінювання на організм людини.	