МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИКИ, МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

КАФЕДРА ФІЗИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ НАВЧАННЯ

**ПЕДАГОГІЧНИЙ ПРОЕКТ**

з дисципліни

«Проектування навчальних середовищ з фізики»

**РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ» У 9 КЛАСІ**



Виконавець: студентка 511 групи Бенедисюк О. В.

Керівники проекту: проф. Шарко В. Д.

викл. Гончаренко Т. Л.

**Херсон – 2014**

***«Все визначається тим, що шукаєш в житті, й ще тим,***

***що ти вимагаєш від себе та інших»***

*Вільям Сомерсет Моем*

Концепція розвитку школи стверджує необхідність якісного оновлення змісту освіти, забезпечення безперервного процесу становлення та розвитку гармонійної творчої особистості учня. Сьогодні школа має готувати не лише носія знань, а й творчу особистість, яка здатна використовувати здобуті знання для конкурентоспроможної діяльності у будь-якій сфері суспільного життя, тобто формувати ***компетентну особистість***. Тому сьогодні постає питання організації навчального процесу з точки зору компетентнісного підходу, а отже, й проблема компетентнісного підходу до управління процесом навчання є надзвичайно актуальною.

Необхідність впровадження компетентнісного підходу до навчання офіційно проголошено в:

1. ***Новому державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти*** (постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392), де:

1. зазначено, що навчальний процес у навчальних закладах має організовуватися на засадах компетентнісного, особистісно-орієнтованого і діяльнісного підходів;
2. визначено компетентність як набута у процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці;
3. всі компетентності формуються в діяльності і виявляються через діяльність.

2.  відповідно до яких:

1. у навчальних програмах на засадах компетентнісного підходу переструктуровано зміст предметів, розроблено результативну складову (до кожної теми програми визначено обов’язкові результати навчання – вимоги до знань, умінь учнів, що виражаються в різних видах навчальної діяльності);
2. ієрархія компетентностей включає:

* предметні (формуються засобами навчальних предметів, у нашому дослідженні це фізика);
* міжпредметні (належать до групи предметів або освітніх галузей);
* ключові (найбільш універсальні, формуються засобами міжпредметного та предметного змісту).

Структурно-логічна схема компетентностей, які вчитель може формувати під час навчання учнів фізики:

**ВИДИ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Предметна (фізична)*** | ***Міжпредметні*** | ***Ключові*** |
| теоретична | ф-математика | інформаційна |
| задачна | ф-біологія | навчально-пізнавальна |
| експериментальна | ф-хімія | загальнокультурна |
| дослідницька | ф-астрономія | соціально-трудова |
|  | ф-екологія | здоров’язбережувальна |
|  | Ф-природознавство |  |
|  | Ф-географія |  |

**Структура компетентності** як готовності і здатності до діяльності включає три компоненти: *когнітивний* (знання), *діяльнісний* (уміння), *особистісний* (цілі, мотиви, цінності, рефлексія)

**ПРЕДМЕТНА (ФІЗИЧНА) КОМПЕТЕНТНІСТЬ**

– структурований комплекс якостей особистості, що забезпечує здатність учня здійснювати основні види діяльності, пов’язані з засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань з фізики.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ФІЗИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ** | | | |
| ***Теоретична***  ***(засвоєння знань)*** | ***Задачна***  ***(розв’язування задач)*** | ***Експеримен-тальна*** | ***Дослідницька*** |
| 1.*Сприйняття інформації* (читання,  слухання, спостереження);  2.*Усвідомлення інформації* (розуміння тексту і малюнків, виділення головного і другорядного);  3.*Перекодува-*  *ння інформації;*  4.*Узагальнення і систематизація* (формулювання висновків, побудова структурно-логічних схем, складання і заповнення порівняльних таблиць, складання опорних конспектів);  5.*Запам’ятову-вання інформації.* | 1.*Сприйняття умови задачі* (розуміння значення кожного слова);  2.*Перекодування тексту задачі у вигляді запису умови і вимоги;*  3.*Перекодування текстової умови задачі у схематичний малюнок або графік*;  4.*Запис рівнянь, що*  *описують процес* (математичне моделювання);  5.*Розв’язування задачі* (виведення кінцевої формули);  6.*Розрахунок числових значень невідомої фізичної величини*;  7. *Аналіз* *відповіді.*  *Способи розв’язування фізичних задач:*  1.Фізичне моделювання (*експериментальне*);  2. Фізичне моделювання (*теоретичне*):  3. Математичне моделювання:   * геометричне (координатне, векторне); * диференціювання та інтегрування ; * арифметичне; * алгебраїчне; * графічне; * комп’ютерне. | 1.Уміння проектувати експеримент;  2.Уміння збирати експеримент-тальну установку;  3.Уміння забезпечувати умови експерименту;  4.Уміння спостерігати;  5.Уміння робити вимірювання та робити розрахунки;  6. Уміння аналізувати результати та робити висновки;  7.Уміння визначати і розраховувати похибки та визначати способи їх зменшення. | 1.Уміння побачити проблему;  2.Уміння сформулювати гіпотезу;  3.Уміння спланувати дослідження (експериментальне, теоретичне);  4.Уміння здійснити дослідження;  5.Уміння систематизувати і узагальнювати результати;  6.Уміння зробити висновки.  *Види діяльності*:  1.Виготовлення фізичних приладів;  2.Написання фізичних проектів;  3.Виконання робіт МАН;  4.Виконання робіт, пов’язаних з іншими інтелектуальними конкурсами. |

**МІЖПРЕДМЕТНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ**

– пов’язані з готовністю учнів до перенесення знань з фізики предметні галузі з поріднених з нею природничих дисциплін ( математика, біологія, хімія, трудове навчання (технології), географія, безпека життєдіяльності, екологія, основи здоров’я, природознавство, астрономія.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МІЖПРЕДМЕТНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ** | | |
| ***Когнітивний компонент (знання)*** | ***Діяльнісний компонент (уміння)*** | ***Особистісний компонент*** |
| Знання з дисципліни, що вивчаються з даного предмету (фізика), які можна застосовувати під час вивчення іншої дисципліни (хімія, біологія, астрономія та ін). | Уміння здійснювати перенесення знань з однієї галузі в іншу. | * мотивація перенесення знань з однієї галузі знань в іншу та досвід здійснення цієї діяльності; * інтелектуальні цінності; * рефлексія. |

**КЛЮЧОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ**

– спеціально структурований комплекс характеристик (якостей) особистості, що дає можливість їй ефективно діяти у різних сферах життєдіяльності і належить до загальногалузевого змісту освітніх стандартів.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **КЛЮЧОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ** | | | | |
| ***Уміння вчитися (навчально-пізнавальна)*** | ***Здоров'яз-бережу-вальна*** | ***Соціально-трудова (кооперативна)*** | ***Загальнокуль-турна (комунікативна)*** | ***Інформаційна*** |
| 1.Передбачає формування індивідуального досвіду участі школяра в НП, вміння, бажання організувати свою працю для досягнення успішного результату.  2.Оволодіння вміннями та навичками саморозвитку, самоаналізу, самоконтролю й самооцінки. | 1.Пов'язана з готовністю вести здоровий спосіб життя у фізичній, соціальній, психічній та духовній сферах. | 1.Пов'язана з готовністю робити свідомий вибір, орієнтуватися в проблемах сучасного суспільно-політичного життя.  2.Оволодіння етикою громадянських стосунків, навичками соціальної активності, функціональної грамотності.  3.Уміння організовувати власну трудову та підприємницьку діяльності.  4.Оцінити власні професійні можливості, здатність співвідносити їх із потребами ринку праці. | 1.Передбачає опанування спілкуванням у сфері культурних, мовних, релігійних відносин.  2.Здатність цінувати найважливіші досягнення національної, європейської та світової культур. | 1.Передбачає оволодіння новими інформаційними технологіями, уміннями відбирати, аналізувати, оцінювати інформацію, систематизувати її.  2.Використо-вувати джерела інформації для власного розвитку. |

***Структура навчально-пізнавальної компетентності***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ** | | |
| ***Когнітивний компонент (знання)*** | ***Діяльнісний компонент (уміння)*** | ***Особистісний компонент*** |
| * методологічні знання; * знання способів ефективного засвоєння навчального матеріалу; * знання структурних елементів фізичних знань, узагальнених планів їх характеристики; * знання алгоритмів виконання розумових дій; * знання вимог до виконання різних видів завдань під час вивчення фізики, написання рефератів тощо. | * уміння планувати, організовувати, аналізувати та коригувати власну навчальну діяльність; * уміння виконувати всі види навчальної діяльності з фізики; * уміння застосовувати набуті знання для засвоєння нових; систематизувати та узагальнювати навчальний матеріал;   - складати план, писати реферат, рецензувати відповідь. | – ціннісні орієнтири у володінні навчально-пізнавальними навичками;  – досвід навчально-пізнавальної діяльності;  – рефлексія (самоконтроль, самооцінка і самоаналіз результатів діяльності з фізики);  – знання як цінність. |

***Структура інформаційної компетентності***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **інформаційна компетентність** | | |
| ***Когнітивний компонент (знання)*** | ***Діяльнісний компонент (уміння)*** | ***Особистісний компонент*** |
| * знання про інформацію та способи її кодування; * знання прийомів роботи з текстом; * знання способів ефективного засвоєння інформації; * знання вимог до виконання різних видів завдань під час вивчення фізики; * знання норм вико-ристання інформації. | * уміння визначати можливі джерела інформації, відбирати в них необхідну інформацію; * уміння оцінювати, аналізувати, перекодовувати інформацію; * уміння використовувати ІКТ для обробки, збереження та передачі інформації; * уміння систематизувати та узагальнювати інформацію; * уміння створювати нові інформаційні моделі об’єктів і процесів; * уміння складати список використаних джерел; * уміння презентувати інформацію. | * інформація як цінність; * ціннісні орієнтири у роботі з інформацією; * дотримання етично-моральних норм використання інформації; * рефлексія (самоконтроль, самооцінка і самоаналіз результатів інформаційної діяльності). |

***Структура загальнокультурної компетентності***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **загальнокультурна компетентність** | | |
| ***Когнітивний компонент (знання)*** | ***Діяльнісний компонент (уміння)*** | ***Особистісний компонент*** |
| знання про сутність комунікації, її види, норми і правила спілкування з людьми різного віку і статусу. | здатність учня застосовувати знання про комунікацію на практиці у спілкуванні з учителем, учнями та іншими людьми. | - мотивація до комунікації,  - визнання значущості спілкування в житті людини,  - цінування часу і зусиль комунікантів,  - рефлексія результатів і процесу спілкування. |

***Структура соціально-трудової компетентності***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **соціально-трудова компетентність** | | |
| ***Когнітивний компонент (знання):*** | ***Діяльнісний компонент (уміння)*** | ***Особистісний компонент*** |
| -знання основ управління роботою персоналу,  -знання специфіки групового підходу до виконання роботи і змісту самого завдання. | - уміння працювати в колективі (розподіляти обов’язки, виконувати різні соціальні ролі);  -уміння проектувати групову діяльність. | -мотивація до групової роботи;  -рефлексія результатів власної роботи в групі;  -цінності, пов’язані з колективною працею. |

***Структура здоров’язбережувальної компетентності***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **здоров’язбережувальна компетентність** | | |
| ***Когнітивний компонент (знання)*** | ***Діяльнісний компонент (уміння)*** | ***Особистісний компонент*** |
| * - про сутність здоров’я людини та його види; * - про сутність фізичних процесів, які відбуваються в організмі людини; * - принципів дії медичного обладнання для діагностики, лікування та профілактики хвороб; * - експериментальних методів визначення якості харчових продуктів та причини негативного впливу шкідливих звичок на організм дитини; * - правил безпечної поведінки людини довкіллі з точки зору фізики. | * - діагностування та збереження здоров’я; розуміння причин негативного впливу на здоров’я людини різних подразників (електричного, магнітного поля, електричного струму та ін.); * - уміння визначати характеристики стану здоров’я людини фізичними методами; * -уміння обрати і усвідомлено виконати фізичні процедури під час лікування; * - уміння пояснити причину негативного впливу шкідливих звичок на стан здоров’я людини. | * - мотивація до здоров’я- збережувальної діяльності; * - ціннісні установки, пов’язані з усвідомленням здоров’я як основної цінності людини; * - рефлексія власного стану здоров’я. |

**Проектування компетентнісно зорієнтованого навчального процесу на рівні розділу**

**Розділ 1. Електричне поле (9 клас)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема уроку** | **Тип і структура уроку** | **Мета уроку (формування компетентностей)** | | **Діяльність** | | **Діагностика і результат** |
| **Вчителя** | **Учня** |
| 1 | Заряд і електромагнітна взаємодія. | *Урок вивчення нового навчального матеріалу*  I.Організаційний етап.  II.Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності.  III.Вивчення нового матеріалу.  IV.Узагальнення вивченого матеріалу.  V.Домашнє завдання. | 1.***Предметна*** (фізична):  -*теоретична* (сформувати поняття про електричний заряд, ознайомити з електризацією тіл, вивчити основні властивості електричного заряду).  -*експериментальна* (навчити спостерігати за виконанням досліду, робити висновки).  2.***Міжпредметна***: природознавство, хімія (будова атома).  3.***Ключова***:  -навчально-пізнавальна (опанування змістом уроку, саморозвиток);  - інформаційна (робота з підручником). | | -*Створює* сприятливі умови для начального процесу;  -*стимулює* учнів до сприйняття нового матеріалу;  *-організовує* роботу з підручником (ст. 1 – рис 1.1, 1.2, ст. 5 – рис. 1.4, ст. 6 – рис. 1.6);  -*демонструє* досліди та *налаштовує* учнів на їх сприймання та розуміння (основні властивості електричного заряду);  -*перевіряє* якість засвоєння нового матеріалу (фронтальне опитування). | **-***Сприймає* новий навчальний матеріал (*працює* з підручником, *записує* основні поняття та формули, *спостерігає* за проведенням досліду). | ***Учень:***  *називає* два роди електричних зарядiв, одиницю електричного заряду; *наводить* приклади електризацiї тiл у природi; *формулює* означення електричного заряду; *класифiкує* електричнi заряди на позитивнi й негативнi, *здатний спостерiгати* електризацію тіл). |
| 2 | Електричне поле. Взаємодія заряджених тіл. | *Комбінований*  I.Організаційний етап.  II.Перевірка домашнього завдання і актуалізація опорних знань.  III.Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності.  IV. Вивчення нового матеріалу.  V.Узагальнення вивченого матеріалу.  VI.Домашнє завдання | 1.***Предметна*** (фізична):  -*теоретична* (сформувати поняття про електричне поле, розглянути взаємодію заряджених тіл, з’ясувати як було виміряно заряд електрона, розглянути вплив електричного поля на організми)  -*експериментальна (*навчити спостерігати за виконанням досліду та аналізувати результати);  -*задачна* (навчити розв’язувати задачі з даної теми).  2.***Міжпредметна***: біологія, медицина, ОБЖД (вплив електричного поля на живі організми, та шляхи захисту).  3.***Ключова***:  -навчально-пізнавальна (опанування змістом уроку);  -інформаційна (робота з підручником);  -здоров’язбережувальна (захист від впливу електричного поля). | | -*Створює* сприятливі умови для начального процесу;  *-стимулює* учнів до сприйняття нового матеріалу;  *-організовує* роботу з підручником (ст. 9 – рис. 2.1, ст. 10 – рис. 2.3);  -*демонструє* досліди та *налаштовує* учнів на їх сприймання та розуміння (взаємодія заряджених тіл);  -*перевіряє* якість засвоєння нового матеріалу (фронтальне опитування, розв’язування задач (№ 2 – 1,3)). | **-***Сприймає* новий навчальний матеріал (*працює* з підручником, *записує* основні поняття та формули, *спостерігає* за проведенням досліду). | ***Учень:***  *називає* способи виявлення електричного поля; *наводить* приклади впливу електричного поля на живi органiзми; *формулює* означення електричного поля; *здатний спостерiгати* електростатичну взаємодiю. |
| 3 | Механізм електризації. Електроскоп. | *Комбінований*  I.Організаційний етап.  II.Перевірка домашнього завдання і актуалізація опорних знань.  III.Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності.  IV. Вивчення нового матеріалу.  V.Узагальнення вивченого матеріалу.  VI.Домашнє завдання | 1.***Предметна*** (фізична):  -*теоретична* (розглянути електризацію дотику та електризацію через вплив, сформувати закон збереження електричного заряду, навчити заземлювати прилади та пристрої, розглянути провідники та діелектрики, ознайомити з електроскопом та електрометром).  -*експериментальна* (навчити спостерігати за виконанням досліду, робити висновки).  -*задачна* (навчити розв’язувати задачі з даної теми).  2.***Міжпредметна***: хімія (йони).  3.***Ключова***:  -навчально-пізнавальна (опанування змістом уроку, оволодіння вміннями та навичками саморозвитку, самоконтролю й самооцінки);  -інформаційна (робота з підручником);  -здоров’язбережувальна (заземлення). | | -*Створює* сприятливі умови для начального процесу;  *-стимулює* учнів до сприйняття нового матеріалу;  *-організовує* роботу з підручником (ст. 13 – рис. 3.2, ст. 15 – рис. 3.3-3.5, ст. 16 – рис. 3.6, ст. 17 – рис. 3.7, 3.8);  -*демонструє* досліди та *налаштовує* учнів на їх сприймання та розуміння (електризація дотиком, через вплив; приклади провідників та діелектриків);  -*вчить* розв’язувати задачі;  -*перевіряє* якість засвоєння нового матеріалу (фронтальне опитування, розв’язування задач (№ 3 – 2, 5)). | **-***Сприймає* новий навчальний матеріал (*працює* з підручником, *записує* основні поняття та формуло, *спостерігає* за проведенням досліду, розв’язує задачі). | ***Учень:***  *наводить* приклади електростатичної взаємодії, *формулює* означення електричного заряду i електричного поля; *характеризує* електрон як носiя елементарного електричного заряду, йон як структурний елемент речовини; *пояснює* механiзм електризацiї тiл, принцип дiї електроскопа; може *обґрунтувати* дискретнiсть електричного заряду, взаємодiю заряджених тiл наявнiстю електричного поля;  *здатний спостерiгати* електростатичну взаємодiю; *дотримується* правил безпеки пiд час роботи з накопичувачами електричних зарядiв високої енергiї; може *користуватися* електроскопом, *здатний спостерiгати* електризацію через вплив |
| 4 | Лабораторна робота № 1 «Дослідження взаємодії заряджених тіл». | *Лабораторна робота*  I.Організаційний етап.  II.Актуалізація опорних знань.  III.Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності.  IV.Проведення лабораторної роботи.  V.Самостійне виконання учнями завдань.  VI.Звіт учнів про роботу та висновки.  VII.Домашнє завдання. | 1.***Предметна*** (фізична):  -*теоретична* (повторити матеріал необхідний для виконання ЛР).  -*експериментальна* (дослідити характер взаємодії двох заряджених тіл, зарядженого та незарядженого тіл).  -*дослідницька* (дослідити залежність сили взаємодії заряджених тіл від модулів їхніх зарядів).  **2.*Ключова:***  **-***навчально-пізнавальна* (опанування змістом ЛР та отримання результату ЛР);  -*cоціально-трудова* (робота в парах);  -*інформаційна* (робота з підручником та інструкцією ЛР);  -*здоров’язбережувальна* (дотримання правил безпеки на ЛР). | | -*Створює* сприятливі умови для начального процесу;  *-стимулює* учнів до виконання лабораторної роботи;  -*слідкує* за виконанням ЛР;  -*перевіряє* якість засвоєння нового матеріалу (відповіді на питання, творче завдання). | **-***Виконує* лабораторну роботу;  -*оформляє* ЛР;  -самостійно *робить* висновки. | ***Учень:***  *дотримується* правил безпеки пiд час роботи з накопичувачами електричних зарядiв високої енергiї; може *користуватися* електроскопом; може *дослідити* характер взаємодії двох заряджених тіл;  зарядженого та незарядженого тіл,  *досліджує* залежність сили взаємодії заряджених тіл від модулів їхніх зарядів. |
| 5 | Закон Кулона. | *Комбінований*  I.Організаційний етап.  II.Перевірка домашнього завдання і актуалізація опорних знань.  III.Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності.  IV. Вивчення нового матеріалу.  V.Узагальнення вивченого матеріалу.  VI.Домашнє завдання | **1.*Предметна*** (фізична):  -*теоретична* (сформувати поняття про точковий заряд, розглянути будову крутильних терезів, з’ясувати від чого залежить сила взаємодії двох точкових зарядів, сформулювати закон Кулона);  -*експериментальна* (навчити спостерігати за виконанням досліду).  -*задачна* (навчити розв’язувати задачі з даної теми).  2.***Ключова***:  -навчально-пізнавальна (опанування змістом уроку);  -інформаційна (робота з підручником). | | -*Створює* сприятливі умови для НП;  *-стимулює* учнів до сприйняття нового матеріалу;  *-організовує* роботу з підручником (ст. 21 – рис. 4.1, ст. 22 – рис. 4.2);  -*демонструє* досліди та *налаштовує* учнів на їх сприймання та розуміння (ст. 21);  -*вчить* розв’язувати задачі;  -*перевіряє* якість засвоєння нового матеріалу (фронтальне опитування, розв’язування задач). | **-***Сприймає* новий навчальний матеріал (*працює* з підручником, *записує* основні поняття та формули, *спостерігає* за проведенням досліду, розв’язує задачі). | ***Учень:***  *розрiзняє* точковий заряд i заряджене тiло; *формулює* закон Кулона; *записує* формулу сили взаємодiї двох точкових зарядiв (закон Кулона);  може *описати* модель точкового заряду; може *розв’язувати* задачi, застосовуючи закон Кулона |
| 6 | Урок розв’язування задач на тему «Електричне поле», «Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона». | *Урок розв’язування задач.*  I.Організаційний етап.  II.Перевірка домашнього завдання і актуалізація опорних знань.  III.Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності.  IV.Розв’язування задач.  V.Домашнє завдання | **1.*Предметна*** (фізична):  -*теоретична* (повторити необхідний матеріал для розв’язування задач);  -*задачна* (навчити розв’язувати задачі з тем: «Електричне поле», «Закон збереження електричного заряду» та «Закон Кулона»);  2.***Ключова***:  -навчально-пізнавальна (опанування змістом уроку, оволодіння вміннями та навичками саморозвитку, самоконтролю й самооцінки) | | -*Створює* сприятливі умови для начального процесу;  *-стимулює* учнів до роз’язування задач;  -*вчить* розв’язувати задачі;  -*перевіряє* якість засвоєння нового матеріалу (роз’язування задач). | **-***Розв’язує* задачі. | ***Учень:***  Може *розв’язувати* задачі, *пояснити* їх фізичний зміст, *застосовувати* отриманні знання на практиці. |
| 7 | Контрольна робота «Електричне поле». | *Урок контролю та коригування знань, умінь та навичок.*  I.Організаційний етап.  II.Повідомлення теми, мети уроку. Мотивація навчальної діяльності.  III.Проведення контрольної роботи.  IV.Домашнє завдання.  повідомлення теми й мети уроку. | | **1.*Предметна*** (фізична):  -*теоретична* (застосувати отримані знання на практиці);  -*задачна*(навчити застосовувати отримані знання для розв’язування задач з тем: «Електричне поле», «Закон збереження електричного заряду» та «Закон Кулона»).  2.***Ключова***:  -навчально-пізнавальна (опанування змістом уроку, оволодіння вміннями та навичками саморозвитку, самоаналізу, самоконтролю й самооцінки) | -*Створює* сприятливі умови для начального процесу;  *-стимулює* учнів до виконання контрольної роботи;  -*перевіряє* якість засвоєння матеріалу (відповіді на питання, роз’язування задач). | **-**Виконує контрольну роботу (*описує* теоретичні питання, *розв’язує* задачі. | ***Учень:***  Може *обгрунтвати* відповіді на контрольні запитання, *розв’язувати* задачі, *застосовувати* отриманні знання на практиці. |

**Тема 1:** Електризація тіл. Електричний заряд. Два роди електричних зарядів.

**Мета:** розвиток компетентностей**:**

* ***предметної*** (**фізичної**):

*теоретичної:* *сформувати* поняття про електричний заряд, *ознайомити* з електризацією тіл, *вивчити* основні властивості електричного заряду, *розвивати* пізнавальний інтерес до вивчення даної теми, вміння роботи з інформацією, вміння узагальнювати та складати опорний конспект, *навчити* використовувати набуті знання;

*експериментальної:*розвивати експериментальні навички: вміння спостерігати за виконанням досліду та самостійно робити висновки, інтерес до експериментальної діяльності;

* ***міжпредметних***: фізика-природознавство, фізика-хімія (будова атома).
* ***ключових***:

*навчально-пізнавальної*: *розвивати* логічне мислення, увагу, вміння спостерігати та самостійно робити висновки, вміння визначати мету організації власної навчально-пізнавальної діяльності з опанування змістом уроку, вміння саморозвитку, самоконтролю й самооцінки);

*інформаційної: формувати* науковий світогляд, *розвивати* вміння самостійної роботи з текстом підручника;

*соціально-трудової: виховувати* почуття відповідальності за виконану роботу, самостійність, наполегливість, активність.

**Тип уроку:** Вивчення нового матеріалу.

**Обладнання:** дошка, проектор, підручник, палички (ебонітова, скляна), шерсть, папір, гільза, султани.

**Структура уроку**

1. Організаційний етап (5 хв.).
2. Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності (5 хв.).
3. Вивчення нового матеріалу (25 хв.).
4. Узагальнення вивченого матеріалу (7 хв.).
5. Домашнє завдання (3 хв.).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Етап уроку** | **Діяльність учителя** | **Діяльність учнів** | **Компетентність, що формується** |
| **Організа-ційний** | ***Створює сприятливі умови*** для начального процесу: вітається, перевіряє наявність чи відсутність учнів на уроці, з'ясовує причини відсутності, відмічає в журналі навчальних занять відсутніх учнів, перевіряє рівень підготовленості класу, учнів, робочих місць до роботи. | *Готують* робочі місця до уроку |  |
| **Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навча-льної діяльності.** | ***Мотивує до навчальної діяльності, повідомляє тему, мету та завдання уроку:***  З курсу фізики 7-го класу ви, напевне, пам'ятаєте про «таємничу» електромагнітну взаємодію. Таємничу – оскільки тоді було лише зазначено, що ця взаємодія визначає більшість процесів і явищ навколо нас (рис. 1.1).  Розглянемо електромагнітні явища докладніше. Для цього насамперед слід дізнатися, що таке електричний заряд (до речі, властивості та взаємодію нерухомих електричних зарядів вивчає електростатика – окремий розділ фізики). Відомо, що гірські інженери та військові називають зарядом вибухівку; інколи слово «заряд» використовують для визначення «запасу почуттів» (заряд бадьорості).  ***Ставить питання:***  ***А що ж таке заряд у фізиці?***  Отже, записуємо тему нашого уроку: «Електризація тіл. Електричний заряд. Два роди електричних зарядів». | *Згадують* знання з 7 класу.  *Працюють* з підручником, рис. 1.1. , ст.4.    *Відчувають* утруднення у відповіді на питання, що таке заряд. *Відчувають* потребу у нових знаннях. | ***Теоретична*** предметна  ***Ключова*** навчально-пізнавальна (визначення мети навчальної діяльності на уроці), загально-культурна (комунікативна) |
| **Вивчення нового матеріалу.**  *(Бесіда)* | ***Пояснює*** новій матеріал, *організовує* роботу з підручником, ***формулює*** проблемні питання.  Будову атома – елементарного складника будь-якої речовини – ви вже вивчали в курсах природознавства, фізики, хімії. Отже, згадаємо, що атом будь-якої речовини складається з ядра, навколо якого рухаються електрони. ***Відкрийте*** свої підручники на ст. 4, там ви побачите спрощену модель будови атома (Пізніше ми познайомимося з будовою атома детальніше).  Електрони в атомі завжди перебувають поблизу ядра. Це означає, що ядро та електрони притягуються одне до одного. Можна було б припустити, що таке притягання обумовлене гравітаційною взаємодією. Але це не так: електрони та ядро занадто легкі, а гравітаційна взаємодія відчутна тільки в тому випадку, коли хоча б одне з тіл, що взаємодіють, має велику масу, наприклад, таку, яку має зоря чи планета. Насправді атом не розпадається завдяки взаємодії іншого типу – вона має назву *електромагнітної.*  Але ж ядро й електрони, з яких складається атом, відкриті порівняно недавно, менш ніж 150 років тому. ***Невже науковці не знали про існування електромагнітної взаємодії раніше?*** Звичайно ж, знали.  Понад двадцять п’ять сторіч тому грецький філософ Фалес із міста Мілета натирав хутром бурштин і спостерігав, як після цього бурштин починав притягувати до себе пір’я птахів, пух, соломинки, сухе листя. Саме від грецької назви бурштину – *електрон* – процес, у результаті якого тіла набувають властивості притягувати інші тіла, назвали електризацією тіл, а тіла, що мають цю властивість, – наелектризованими. Як ви вважаєте: ***чи має відношення взаємодія наелектризованих палички чи бурштину і різних дрібних предметів до взаємодії електрона та ядра атома?*** Виявляється, що ***в усіх випадках ми маємо справу з електромагнітною взаємодією. Чому так?*** Давайте розбиратися.  Досліди показують, що наелектризовані тіла притягують не тільки ворсинки, соломинки, клаптики паперу, але й металеві предмети, грудочки землі й навіть тоненькі струмені води або масла. ***Відкрийте підручники*** на ст. 5: зверніть увагу, що інтенсивність електромагнітної взаємодії, наприклад, наелектризованої палички і води може бути різною: у досліді, зображеному на рис. 1.4, а, струмінь води відхилився більше, ніж у досліді, зображеному на рис. 1.4, б.  Щоб мати можливість кількісно визначати інтенсивність електромагнітної взаємодії, ввели фізичну величину електричний заряд. ***Давайте запишемо:***  **Електричний заряд** – *це фізична величина, яка характеризує властивість частинок або тіл вступати в електромагнітну взаємодію.*  Одиницею електричного заряду в СІ є ***кулон (Кл)***; вона названа так на честь французького вченого ***Ш. Кулона*** (рис. 1.5).  Позначають електричний заряд символом . Про наелектризоване тіло говорять, що тілу надано електричний заряд. Отже, *електризація* – *це процес набуття макроскопічними тілами електричного заряду.*  *Демонструє до кожної особливості дослід, стимулює до самостійного формулювання висновків.* Запишемо ***основні властивості електричного заряду:***  1. *Існує два роди зарядів – позитивні та негативні заряди.* Електричний заряд такого роду, як заряд, отриманий на бурштині або ебонітовій паличці, потертих об вовну, прийнято називати негативним, а такого роду, як заряд, отриманий на паличці з оргскла, потертій об папір, – позитивним.  2. *Тіла, що мають заряди одного знака, відштовхуються; тіла, що мають заряди протилежних знаків, – притягуються* (рис. 1.6).  3. *Носієм електричного заряду є частинка* – електричний заряд не існує окремо від неї. Тобто під час електризації тіло приймає або віддає деяку кількість частинок, що мають електричний заряд. Одною з частинок, які мають негативний заряд, є електрон, а з частинок, що мають позитивний заряд, – протон (ця частинка входить до складу атомного ядра). Зазвичай під час електризації тіло приймає або віддає деяку кількість електронів.  4. *Електричний заряд є дискретним*, тобто електричні заряди фізичних тіл кратні певному найменшому (елементарному) заряду. Носієм найменшого негативного заряду є електрон. Цей заряд зазвичай позначають символом е, а значення записують так: . Носієм найменшого пози-тивного заряду є протон, його заряд за модулем дорівнює заряду електрона.  Таким чином, модуль заряду будь-якого тіла дорівнює: , де — ціле число. Отже, мікрочастинок або макроскопічних тіл із зарядом, наприклад, або не існує, оскільки значення цих зарядів не є кратними заряду електрона (протона).  5. *І мікрочастинки, і макроскопічні тіла можуть мати заряд (позитивний або негативний), а можуть бути нейтральними*. Наприклад, нейтральними частинками, заряд яких дорівнює нулю, є нейтрони (вони разом із протонами складають ядро атома). | *Сприймають*  новий навчальний матеріал.  *Згадують* спрощену модель будови атом  *Працюють* з підручником, Рис. 1.2, ст.4    *Шукають* відповіді на питання  *Працюють з підручником* рис. 1.4, а; 1.4, б., ст. 6.      Рис. 1.4  *Спостерігають* за проведенням досліду.  *Працюють* з підручником : рис 1.5, ст.6.  *Записують у зошити:*  поняття електричний заряд,  одиницю виміру,  позначення, основні властивості..  *Спостерігають* досліди на  основні властивості електричного заряду (1-5), працюють з підручником. (рис 1.6.) та записують за допомогою учителя висновки.    Рис. 1.6, ст. 6. | ***Міжпредмет-на*** природознав-ство  ***Ключова*** інформаційна  ***Предметна*** теоретична  ***Ключова***  загальнокуль-турна (знання з історії фізики)  ***Ключова*** навчально-пізнавальна, інформаційна  ***Предметна*** (експеримента-льна) |
| **Узагальне-ння вивченого матеріалу**  *(Фронта-*  *льне опитува-ння)* | ***Формулює запитання*** (якщо є питання у учнів – відповідає):   1. *1. Що називають електричним зарядом? Яка його одиниця вимірювання?* (фізична величина, яка характеризує властивість частинок або тіл вступати в електромагнітну взаємодію; вимірюється в кулонах(Кл)). 2. *2. Як взаємодіють тіла, що мають заряди одного знака? Протилежних знаків?* (одного знака – відштовхуються, протилежних знаків – притягуються). 3. *3. Який рід заряду має ебонітова паличка, потерта об вовну? Паличка з оргскла, потерта об шовк?* (у 1-му випадку – негативний, у 2-му – позитивний). 4. *4. Як ви розумієте твердження, що електричний заряд є дискретним?* (електричні заряди фізичних тіл кратні найменшому (елементарному) заряду). | **Фронтальне опитування**  *Відповідають* на питання*. Узагальнюють* вивчений матеріал, коментують відповіді інших учнів.  *Задають* питання, якщо щось не зрозуміло.  *Працюють* з узагальнюючими планами (фізична величина) | ***Ключова*** навчально-пізнавальна, інформаційна  ***Предметна*** теоретична  ***Ключова***  соціально-трудова (самостійність, наполегливість, активність) |
| **Домашнє завдання.** | *Опрацювати §1, контрольні запитання після параграфу §1. Розв’язати вправу №1 (1,2), т..7 (Божинова Ф. Я., Кірюхін М.М., Кірюхіна О.О.).* | Записують домашнє завдання у щоденник. |  |

**Тема 2:** Електричне поле. Взаємодія заряджених тіл.

**Мета:** розвиток компетентностей**:**

* ***предметної*** (**фізичної**):

*теоретичної*: *сформувати* поняття про електричне поле, *розглянути* взаємодію заряджених тіл, *з’ясувати* як було виміряно заряд електрона, *розглянути* вплив електричного поля на організми, *розвивати* пізнавальний інтерес до вивчення даної теми, *розвивати уміння* роботи з інформацією, вміння узагальнювати та складати опорний конспект, навчити використовувати набуті знання на практиці;

*експериментальної:розвивати* експериментальні навички: вміння спостерігати за виконанням досліду та самостійно робити висновки, інтерес до експериментальної діяльності;

*задачної: навчити* розв’язувати задачі з даної теми.

* ***міжпредметних***: біологія, медицина, ОБЖД (вплив електричного поля на живі організми, та шляхи зменшення шкідливого впливу ел.поля);
* ***ключових***:

*навчально-пізнавальної*: *розвивати* логічне мислення, увагу, вміння спостерігати та самостійно робити висновки, вміння визначати мету, організація власної навчально-пізнавальної діяльності з опанування змістом уроку, вміння саморозвитку, самоконтролю й самооцінки; *інформаційної: формувати* науковий світогляд, *розвивати* вміння самостійної роботи з текстом підручника;

*соціально-трудової: виховувати* почуття відповідальності за виконану роботу, самостійність, наполегливість, активність.

*Здоров’язбережувальної* (захист від впливу електричного поля).

**Тип уроку:** Комбінований.

**Обладнання:** дошка, проектор, підручник, натерта графітом маленька повітряна кулька, підвішена на нитці, ебонітова паличка, шматок вовняної тканини, аркуш паперу та пластина з оргскла.

**Структура уроку**

1. Організаційний етап (2 хв.).
2. Перевірка домашнього завдання і актуалізація опорних знань (8 хв.).
3. Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності (5 хв.).
4. Вивчення нового матеріалу (20 хв.).
5. Узагальнення вивченого матеріалу (7 хв.).
6. Домашнє завдання (3 хв.).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Етап уроку** | **Діяльність учителя** | **Діяльність учнів** | **Компетентність, що формується** |
| **Організа-ційний** | ***Створює сприятливі умови*** для начального процесу: вітається, перевіряє наявність чи відсутність учнів на уроці, з’ясовує причини відсутності, відмічає в журналі навчальних занять відсутніх учнів, перевіряє рівень підготовленості класу, учнів, робочих місць до роботи. | *Готують* робочі місця до уроку |  |
| **Перевірка домаш-нього завдання і актуалі-зація опорних знань**  *(Фрон-тальне опитува-ння)* | ***1.Перевіряє домашнє завдання.***  ***2.Ставить питання з метою перевірки знань:***  1. *Що називають електричним зарядом?* *Яка його одиниця вимірювання?* (фізична величина, яка характеризує властивість частинок або тіл вступати в електромагнітну взаємодію; вимірюється в кулонах (Кл)).  2. *Назвіть основні властивості електричного заряду.* (1. Існує два роди зарядів – позитивні та негативні заряди. 2. Тіла, що мають заряди одного знака, відштовхуються; тіла, що мають заряди протилежних знаків,– притягуються. 3. Носієм електричного заряду є частинка – електричний заряд не існує окремо від неї. 4. Електричний заряд є дискретним, тобто електричні заряди фізичних тіл кратні певному найменшому (елементарному) заряду. 5. І мікрочастинки, і макроскопічні тіла можуть мати заряд (позитивний або негативний), а можуть бути нейтральними.). | *Відповідають* на питання. | ***Теоретична*** *предметна* компетентність,  ***Ключова*** загально-культурна (комунікативна) |
| **Повідом-лення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчаль-ної діяльності.** | ***Мотивує до навчальної діяльності, повідомляє тему, мету та завчання уроку:***  Згадайте, як під час розчісування сухе й чисте волосся «тягнеться» за пластмасовим гребінцем. Зрозуміло, що в цьому випадку відбувається електризація тертям: і волосся, і гребінець стають зарядженими.  ***Ставить питання:***  ***Чому, наприклад, волосся навіть на відстані повторює рух гребінця*** (немов кобра за дудкою індійського факіра)? Сьогодні ми це з’ясуємо.  Отже, записуємо тему нашого уроку: «Електричне поле. Взаємодія заряджених тіл». | *Згадують* знання з минулого уроку.  Дане питання *викликає* утруднення. *Відчувають* потребу у нових знаннях.  *Записують* тему в зошити. | ***Теоретична*** предметна компетентність  ***Ключова*** навчально-пізнавальна  ***Загально-культурна*** (комунікативна) |
| **Вивчення нового матеріалу.**  *(Бесіда)* | ***Пояснює*** новий матеріал, *організовує* роботу з підручником, ***формулює*** проблемні питання.  З минулого уроку ми дізналися, що заряджене тіло, наприклад наелектризована паличка, притягує незаряджені клаптики паперу. Давайте повторимо цей дослід. Зверніть увагу на те, що клаптики паперу «відчувають» наближення палички заздалегідь, іще до того, як паличка їх торкалася. Тобто заряджена паличка діє на інші об’єкти на відстані! ***Чому так?*** ***Давайте це з’ясуємо.*** Для цього нам знадобляться натерта графітом маленька повітряна кулька, підвішена на нитці, ебонітова паличка, шматок вовняної тканини, аркуш паперу та пластина з оргскла.  Наелектризуємо ебонітову паличку, потерши її об вовну. Потім доторкнемося наелектризованою паличкою до підвішеної на нитці кульки. Кулька отримає негативний заряд. Потремо пластину з оргскла папером – пластина набуде позитивного заряду. Почнемо повільно підносити пластину до кульки. У міру її наближення нитка, на якій підвішена кулька, почне відхилятися від вертикалі. Якщо ж зупинити зближування, то кулька так і залишиться неприродно відхиленою (рис. 2.1, а). Понад те, піднявши пластину над кулькою, ми можемо змусити останню завмерти в ще більш не природному для неї положенні (рис. 2.1, б). Що ж відбувається? Чому кулька не повертається у початкове положення? Висновок очевидний: на кульку, крім сили тяжіння та сили натягу нитки, з боку наелектризованої пластини діє третя сила (.  Негативно заряджена кулька притягується до позитивно зарядженої пластини з оргскла. Кулька перебуватиме в спокої, коли сила тяжіння і сила натягу нитки будуть скомпенсовані силою , що діє на кульку з боку наелектризованої пластини (а, б). Кулька не падає вниз під дією , тому що на неї діє сила (б).  Зробимо ***висновок***: наелектризована пластина спричинює певні зміни в просторі навколо себе. А саме: простір змінюється таким чином, що на заряджену кульку, внесену в нього, починає діяти деяка сила. У цьому випадку кажуть, що в просторі існує електричне поле. *Давайте запишемо:* ***Електричне поле*** — особлива форма матерії, що існує навколо заряджених тіл або частинок і діє з деякою силою на інші частинки або тіла, які мають електричний заряд.  Таким чином, електрична взаємодія наелектризованої пластини й зарядженої кульки здійснюється за допомогою електричного поля.  **З’ясуємо, як було виміряно заряд електрона.**  Метод, за допомогою якого американський фізик Р. Міллікен (рис. 2.2) визначив заряд електрона, був розроблений ним на початку XX ст. ***Відкрийте підручники на ст. 10***.: розглянемо схему досліду, яку подано на рис. 2.3. ***(Розглядає схему разом з учнями, коментує її та підводить до висновків).***  Вчений зробив *висновок*, що найменший заряд є зарядом електрона. Незалежно від Міллікена такі самі вимірювання проводив російський фізик А. Ф. Йоффе (рис. 2.4), тільки замість крапель масла він використовував металевий пил. Важливим результатом робіт цих учених є не тільки точне вимірювання заряду електрона, а й доведення дискретної природи електричного заряду.  **Ставить питання: *Як впливає електричне поле на живі організми?***  Експериментально доведено, що поверхня Землі заряджена негативно, а верхні шари атмосфери – позитивно, отже, в атмосфері Землі існує електричне поле. З розвитком цивілізації це природне поле доповнилось електричними полями, створюваними різними електротехнічними пристроями, що їх використовує людина.  Сьогодні відомо, що клітини й тканини організму також створюють навколо себе електричні поля. Вимірювання та реєстрацію цих полів широко застосовують для діагностування різних захворювань (електроенцефалографія, електрокардіографія, електроретинографія та ін.).  ***Розповідає про способи виникнення електричного поля та його вплив на живі організми (ст. 11).***  ***Що ж робити?*** (Застосовують генератори негативних йонів повітря – їх ще називають йонізаторами повітря (аеройонізаторами)). | *Сприймають*  новий навчальний матеріал.  *Працюють* з підручником,  *Згадують* дослід з минулого уроку.  *Спостерігають* за дослідом.  *Працюють з підручником* рис. 2.1, а; 2.1, б., ст. 9.    *Роблять* відповідні малюнки у зошитах. Разом з учителем роблять висновок.  *Записують* у зошитиозначення електричного поля.  *Працюють* з підручником : рис 2.2, ст. 10.  *Працюють* з підручником : рис 2.3, ст. 10.    *Працюють* з підручником рис 2.4.,ст. 11.  *Записують* за допомогою учителя висновки.    *З’ясовують,* з допомогою вчителя, як електричне поле впливає на живі організми.  *З’ясовують* способи захисту від шкідливого впливу електричного поля, а також можливості використання електричного поля в медицині. | ***Ключова*** (інформаційна)  ***Предметна*** теоретична, експеримента-льна  ***Ключова***  навчально-пізнавальна (опанування змістом уроку),  інформаційна (робота з підручником)  ***Ключова*** навчально-пізнавальна, інформаційна  ***Загальнокуль-турна*** (знання з історії фізики)  ***Предметна*** експеримента-льна  ***Міжпредмет-на*** ( біологія, медицина, ОБЖД (вплив електричного поля на живі організми, та шляхи захисту).)  ***Ключова***  здоров’язбережувальна (захист від впливу електричного поля). |
| **Узагальне-ння вивченого матеріалу**  *(Фрон-тальне опитува-ння; розв’язування задач)* | ***Формулює запитання*** (якщо є питання у учнів – відповідає):.  1. *Яку форму матерії ми називаємо електричним полем?* (Особлива форма матерії, що існує навколо заряджених тіл або частинок і діє з деякою силою на інші частинки або тіла, які мають електричний заряд).  2. *Хто вперше виміряв заряд електрона?* *Його отримане числове значення?* (Р. Міллікен, ).  ***Виконаємо завдання*** №1 і № 3 із вправи № 2 на ст. 12.  **№ 1.** Чи може частинка мати електричний заряд, який дорівнює ? 2) –? ? Чому?  ***Розв’язання:***  Частинка може мати заряд, кратний , тобто Значить: 1) 5можливо; 2) 1,5е – неможливо; 3) 1,5 можливо.  № 3. якою силою взаємодіяли крапелька масла і заряджені пластини в досліді Р. Міллікена, якщо маса крапельки становила 0,3 мг?  Дано:  ***Розв’язання:***  ; = = Н; F = 0,3\*\*9,8 = 3\* (Н).  Відповідь: | *Відповідають* на питання*.*  *Коментують* відповіді інших учнів.  *Задають* питання, якщо щось не зрозумілі.  З допомогою вчителя, *розв’язують* задачі з відповідними висновками.  *Працюють* з узагальнюючими планами (фізичне явище)  *Узагальнюють*, що нового дізналися на уроці. | ***Ключова*** навчально-пізнавальна, інформаційна  ***Предметна*** теоретична)  ***Соціально-трудова*** (самостійність, наполегливість, активність) |
| **Домашнє завдання.** | *Опрацювати §2, контрольні запитання після параграфу §2. Розв’язати вправу №2 (2), ст.12 (Божинова Ф. Я., Кірюхін М.М., Кірюхіна О.О.).* | *Записують* домашнє завдання у щоденник. |  |

**Тема 3:** Механізм електризації. Електроскоп.

**Мета:** розвиток компетентностей**:**

* ***предметної*** (**фізичної**):

*теоретичної:* *розглянути* електризацію дотику та електризацію через вплив, *сформувати* закон збереження електричного заряду, *навчити* заземлювати прилади та пристрої, *розглянути* провідники та діелектрики, ознайомити з електроскопом та електрометром, *розвивати* пізнавальний інтерес до вивчення даної теми, *розвивати* вміння роботи з інформацією, вміння узагальнювати та складати опорний конспект, *навчити* використовувати набуті знання;

*експериментальної:*розвивати експериментальні навички: вміння спостерігати за виконанням досліду та самостійно робити висновки, інтерес до експериментальної діяльності;

* ***міжпредметної***: хімія (йони).
* ***ключових***:

*навчально-пізнавальної*: *розвивати* логічне мислення, увагу, вміння спостерігати та самостійно робити висновки; *розвивати* вміння визначати мету; організація власної навчально-пізнавальної діяльності з опанування змістом уроку, вміння саморозвитку, самоконтролю й самооцінки); *інформаційної: формувати* науковий світогляд, *розвивати* вміння самостійної роботи з текстом підручника;

*соціально-трудової: виховувати* почуття відповідальності за виконану роботу, самостійність, наполегливість, активність.

*здоров’язбережувальної:* (заземлення).

**Тип уроку:** Комбінований.

**Обладнання:** дошка, проектор, підручник, ебонітова паличка, вовна, металева сфера, електроскоп, електрометр.

**Структура уроку**

1. Організаційний етап (2 хв.).
2. Перевірка домашнього завдання і актуалізація опорних знань (8 хв.).
3. Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності (5 хв.).
4. Вивчення нового матеріалу (20 хв.).
5. Узагальнення вивченого матеріалу (7 хв.).
6. Домашнє завдання (3 хв.).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Етап уроку** | **Діяльність учителя** | **Діяльність учнів** | **Компетентність, що формується** |
| **Організа-ційний** | ***Створює сприятливі умови*** для начального процесу: вітається, перевіряє наявність чи відсутність учнів на уроці, з'ясовує причини відсутності, відмічає в журналі навчальних занять відсутніх учнів, перевіряє рівень підготовленості класу, учнів, робочих місць до роботи. | *Готують* робочі місця до уроку |  |
| **Перевірка домаш-нього завдання. Актуалі-зація опорних знань та чуттєвого досвіду учнів**  *(Фрон-тальне опитува-ння)* | ***1.Перевіряє домашнє завдання.***  ***2.Ставить питання з метою перевірки знань:***  1. *Як експериментально довести, що тіла, які мають електричний заряд, взаємодіють навіть на відстані?* (За допомогою досліду із кульки та наелектризованої пластини: електрична взаємодія наелектризованої пластини й зарядженої кульки здійснюється за допомогою електричного поля. Коли заряджена кулька потрапляє в електричне поле наелектризованої пластини, це поле починає діяти на кульку з деякою силою, у результаті чого кулька відхиляється).  2. *Як дізнатися, що в даній точці простору існує електричне поле?* (Якщо електричний заряд (пробний заряд) володіє електричним полем внести в будь-яку точку простору, можна з'ясувати чи є в даному місці електричне поле. Якщо почне діяти електрична сила, то значить, в цій точці поле є). | *Відповідають* на питання.  (Один учень *розв’язує* домашню вправу на дошці) | ***Теоретична*** предметна,  ***Ключова*** загально-культурна (комунікативна) |
| **Повідом-лення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчаль-ної діяльності.** | ***Мотивує до навчальної діяльності, повідомляє тему, мету та завдання уроку:***  Вважають, що систематичне вивчення електромагнітних явищ розпочав англійський учений В. Ґільберт (рис. 3.1). Однак пояснити електризацію тіл змогли більше ніж через три сторіччя – після відкриття електрона. Фізики з’ясували, що частина електронів може порівняно легко відриватися від атома або приєднуватися до нього. Частинку, яка утворюється при цьому, ви добре знаєте з курсу хімії. Це – йон. Очевидно, що йон є зарядженою частинкою.  ***Ставить питання:***  Як відбувається електризація макроскопічних тіл і як відрізняються речовини за електричними властивостями? Сьогодні ми це з вами з’ясуємо. ***Запишемо*** тему: «Механізм електризації. Електроскоп». | *Згадують* йон (з хімії)  *Працюють з підручником* рис. 3.1., ст. 12.    Дане питання *викликає* утруднення. *Відчувають* потребу у нових знаннях.  *Записують* тему в зошити. | ***Теоретична*** предметна,  ***Ключова*** навчально-пізнавальна,  загально-культурна (комунікативна,  знання з історії фізики)  ***Міжпредмет-на:*** хімія (йони). |
| **Вивчення нового матеріалу.**  *(Бесіда)* | ***Пояснює*** новий матеріал, *організовує* роботу з підручником, ***формулює*** проблемні питання,  ***Розглянемо процес електризації дотику.*** Для цьоговізьмемо ебонітову паличку і потремо її об вовну. У цьому випадку, як ви вже знаєте, паличка набуває негативного заряду. З’ясуємо, що спричинило виникнення цього заряду. Перед натиранням і паличка, і вовна є електрично нейтральними. А от у разі щільного контакту двох тіл, виготовлених із різних матеріалів, частина електронів переходить з одного тіла на інше. Відстані, на які при цьому переміщуються електрони, не перевищують міжатомних відстаней. Якщо після контакту тіла роз’єднати, то вони виявляться зарядженими: тіло, яке віддало частину своїх електронів, буде заряджене позитивно, а тіло, яке їх одержало, – негативно. Вовна втримує свої електрони менш міцно, ніж ебоніт, тому при контакті електрони в основному переходять з вовни на ебонітову паличку, а не навпаки. Отже, після роз’єднання паличка виявляється негативно зарядженим фізичним тілом, а вовна – позитивно зарядженим. Аналогічного результату можна досягти, якщо розчесати сухе волосся пластмасовим гребінцем (рис. 3.2).  Якщо в досліді паличка і вовна перед початком тертя були не заряджені, то після контакту їхні заряди стануть рівними за модулем і протилежними за знаком. Тобто їхній сумарний заряд, як і раніше, дорівнюватиме нулю. У результаті численних дослідів фізики з’ясували, що під час електризації відбувається перерозподіл наявних електричних зарядів, а не створення нових. Отже, виконується ***закон збереження електричного заряду***: *Повний заряд замкненої системи тіл або частинок залишається незмінним під час усіх взаємодій, які відбуваються в цій системі: +* +...+ *= const*  *де,,, ...* – *заряди тіл або частинок, що створюють замкнену систему (* – *кількість таких тіл або частинок).*  При цьому під ***замкненою системою*** розуміють таку систему тіл або частинок, які взаємодіють тільки одне з одним, тобто не взаємодіють з іншими тілами або частинками.  ***Вчитель коротко розповідає про провідники, діелектрики, заземлення (ст. 12).***  ***Розглянемо електризацію через вплив.*** Для цьоговізьмемо негативно заряджену ебонітову паличку й наблизимо її до незарядженої металевої сфери, розташованої на ізольованій підставці. Потім на короткий час торкнемося рукою до частини сфери, віддаленої від зарядженого тіла (рис. 3.3, а). Після цього приберемо заряджену паличку. Відхилення позитивно зарядженої легкої кульки покаже, що сфера набула заряду (рис. 3.3, б). ***Зверніть увагу:*** знак заряду сфери є протилежним до знака заряду ебонітової палички.  Оскільки в цьому випадку не було безпосереднього контакту між зарядженим і незарядженим тілами, описаний процес називають *електризацією через вплив або електростатичною індукцією*. ***Пояснює***  ***електризацію через вплив:***  Під дією електричного поля негативно зарядженої палички вільні електрони на металевій сфері перерозподіляються по її поверхні. Оскільки електрони мають негативний заряд, вони відштовхуються від однойменно зарядженої палички, і тому їх стає надлишок на дальшій від палички частині сфери і бракує на ближчій (рис. 3.4). Якщо доторкнутися до сфери рукою, то деяка кількість вільних електронів перейде зі сфери на тіло дослідника. Таким чином, на сфері виникає брак електронів, і вона стає позитивно зарядженою.  ***Ставить питання:*** *Як можна пояснити притягання до наелектризованої палички клаптиків паперу?* Як відомо, папір є діелектриком, тому на ньому практично немає вільних електронів. Проте електричне поле зарядженої палички діє на зв’язані електрони атомів, із яких складається папір, унаслідок чого змінюється форма електронної хмари – вона стає витягнутою (рис. 3.5). У результаті на ближчій до палички частині клаптика паперу утворюється заряд, який за знаком протилежний заряду палички, і тому папір притягується до палички.  Під дією зовнішнього електричного поля форма електронної хмари змінюється. Форма електронної хмари: при відсутності дії поля (а); за наявності дії поля (б). На частині паперу, ближчій до позитивно зарядженої палички, утворюється негативний заряд (в).  Дотепер для вивчання електричних явищ ви використовували підручні засоби. Однак ваших знань уже достатньо, щоб зрозуміти принцип дії приладів, які дозволяють вивчати не тільки якісні, але й кількісні характеристики заряджених тіл. Здавна для визначення наявності у тіла електричного заряду використовують електроскоп. Зовнішній вигляд цього приладу подано на рис. 3.6. ***Будова електроскопа:*** 1 – індикатор (паперові смужки); 2 – металевий стрижень; 3 – корпус; 4 – діелектрик у місці кріплення стрижня; 5 – кондуктор.  Будь-які електричні явища нерозривно пов’язані з електричним полем. Електричне поле можна виявити за відхиленням легкої зарядженої кульки. Проте кулька – це не дуже зручний індикатор, тому краще використати дві смужки тонкого паперу (1). Після дотику до них зарядженого тіла частина заряду потрапить на кожну смужку. Однойменно заряджені тіла відштовхуються, і тому нижні кінці паперових смужок розійдуться в різні боки. Щоб зробити прилад якомога чутливішим, для смужок доцільно обрати найтонший папір, але тоді на точність вимірювання можуть вплинути протяги або навіть дихання спостерігача. Для захисту індикатор розташовують у корпусі (3) з прозорими бічними стінками. А от щоб донести до індикатора заряд, використовують провідники: до одного кінця металевого стрижня (2) прикріплюють індикатор, а другий кінець виводять назовні. Таким чином одержують можливість передавати заряд усередину корпусу. А щоб електричний заряд не стікав зі стрижня на корпус, у місці їхнього стикання встановлюють бар’єр із діелектрика (4).  Нарешті, останній елемент конструкції електроскопа – кондуктор (5) – металева порожниста куля, яка прикріплена до верхнього кінця стрижня. Отже, якщо до кондуктора електроскопа доторкнутися досліджуваним зарядженим тілом, то частина заряду цього тіла потрапить на паперові смужки і вони розійдуться (рис. 3.7) (Якщо електроскоп незаряджений, то смужки паперу розташовані вертикально (а); після дотикання зарядженого тіла до кондуктора електроскопа смужки розходяться (б)). Зверніть увагу, що кут між смужками залежить від значення одержаного ними заряду. Цей кут тим більший, чим більший одержаний заряд. Така залежність дозволяє модернізувати електроскоп і пристосувати його не тільки для якісних, але й для кількісних вимірювань. Для цього на передній стінці корпусу розміщують шкалу, яка відбиває величину переданого на електроскоп заряду, а паперові смужки замінюють легкою металевою стрілкою. Такий прилад називають ***електрометром*** (рис. 3.8). | *Сприймають*  новий навчальний матеріал.  *Працюють* з підручником.  *Спостерігають* за дослідом.  *Роблять* висновки. *Записують* їх в зошити.  *Працюють з підручником* рис. 3.2., ст. 13.  *Записують* закон збереження електричного заряду та поняття замкненої системи в зошити.  *Спостерігають* з а дослідом.  *Ознайомлюються* з провідниками та діелектриками, *порівнюють* їх.  *Працюють* з підручником рис 3.3., ст.15.    Рис. 3.3.  *Працюють* з підручником рис 3.4., (ст.15)    Рис. 3.4.  *Працюють* з підручником рис 3.4., ст.15.    Рис. 3.5.    *Спостерігають* за дослідом.  *Розглядають* будову електроскопа. *Працюють* з підручником рис. 3.6.,  ст.16.    Рис. 3.6.  *Працюють* з підручником рис. 3.7., ст.17.    Рис. 3.7.  *Розглядають* електрометр.  *Працюють* з підручником рис. 3.8., ст.17.    Рис. 3.8.  *Записують* за допомогою учителя висновки. | ***Ключова*** інформаційна  ***Предметна*** теоретична, експериментальна  ***Ключова***  навчально-пізнавальна,  інформаційна  ***Ключова*** навчально-пізнавальна, інформаційна  ***Ключова***  здоров’язбережувальна (ззаземлення).  ***Предметна*** (експеримента-льна)  ***Предметна*** теоретична  ***Ключова*** інформаційна, навчально-пізнавальна |
| **Узагальне-ння вивченого матеріалу**  *(Фрон-тальне опитува-ння; розв’язування задач)* | ***Формулює запитання*** (якщо є питання у учнів – відповідає):.  *1. Що відбувається під час щільного контакту двох тіл, виготовлених із різних матеріалів?* (Частина електронів переходить з одного тіла на інше).  *2. Сформулюйте закон збереження електричного заряду.* (Повний заряд замкненої системи тіл або частинок залишається незмінним під час усіх взаємодій, які відбуваються в цій системі:  *+* +...+ *= const*).  *3. Що називають заземленням?* (Технічний прийом, що дозволяє розрядити будь-яке заряджене тіло шляхом його з’єднання із Землею).  *4. Чим електрометр відрізняється від електроскопа?* (Електроскоп — прилад для виявлення електричного заряду. Електрометр - прилад для визначення величини електричного заряду).  ***Виконаємо*** завдання з вправи № 3:  2. Чи може статися так, що після дотику до кондуктора зарядженого електроскопа якимось тілом електроскоп виявиться незарядженим? Поясніть свою відповідь.  ***Розв’язання:*** Якщо електроскоп мав заряд і отримав при дотику заряд , то після дотику його заряд буде  5. Дві однакові провідні заряджені кульки торкнулися одна одної і відразу ж розійшлися. Обчисліть заряд кожної кульки після дотику, якщо перед дотиком заряд першої кульки становив –3 ⋅ 10–9 Кл, другої — 9 ⋅ 10–9 Кл. | *Відповідають* на питання*.*  *Коментують* відповіді інших учнів.  *Задають* питання, якщо щось не зрозуміло.  *Працюють* з узагальнюючими планами (фізичний закон)  З допомогою вчителя, *розв’язують* задачі, роблять відповідні висновки.  *Узагальнюють,* що нового дізналися на уроці. | **Ключова** навчально-пізнавальна, інформаційна  ***Предметна*** теоретична  ***Соціально-трудова*** (самостійність, наполегливість, активність) |
| **Домашнє завдання.** | *Опрацювати §3, контрольні запитання після параграфу §3. Розв’язати вправу №3 (1,3), підготуватися до лабораторної роботи (ст. 18). (Божинова Ф. Я., Кірюхін М.М., Кірюхіна О.О.).* | *Записують* домашнє завдання у щоденник. |  |

**Тема 4:** Дослідження взаємодії заряджених тіл.

**Мета:** розвиток компетентностей**:**

* ***предметної*** (**фізичної**):

*теоретичної:* *повторити* матеріал необхідний для виконання лабораторної роботи, *розвивати* пізнавальний інтерес до вивчення даної теми, *розвивати уміння* роботи з інформацією, вміння узагальнювати та складати опорний конспект, *навчити* використовувати набуті знання;

*експериментальної:* *дослідити* характер взаємодії двох заряджених тіл, зарядженого та незарядженого тіл;

*дослідницької: дослідити* залежність сили взаємодії заряджених тіл від модулів їхніх зарядів;

* ***ключових***:

*навчально-пізнавальної*: *розвивати* логічне мислення, увагу, вміння спостерігати та самостійно робити висновки, вміння визначати мету; організація власної навчально-пізнавальної діяльності з опанування змістом уроку, вміння саморозвитку, самоконтролю й самооцінки; *інформаційної: розвивати* вміння працюватиз підручником та інструкцієюлабораторної роботи*, формувати* науковий світогляд;

*соціально-трудової: виховувати* почуття відповідальності за виконану роботу, самостійність, наполегливість, активність, вміння працювати в парах;

*здоров’язбережувальної* (дотримання правил безпеки).

**Тип уроку:** Лабораторна робота.

**Обладнання:** дві повітряні кулі, шовкові нитки, дві ебонітові палички, дві палички з оргскла, шматок натурального хутра або вовняної тканини, аркуш, дрібно нарізаний папір, штатив із муфтами та лапками.

**Структура уроку**

1. Організаційний етап (2 хв.).
2. Актуалізація опорних знань (3 хв.).
3. Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності (5 хв.).
4. Проведення лабораторної роботи (20 хв.).
5. Самостійне виконання учнями завдань (8 хв).
6. Звіт учнів про роботу та висновки (5 хв).
7. Домашнє завдання (2 хв).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Етап уроку** | **Діяльність учителя** | **Діяльність учнів** | **Компетентність, що формується** |
| **Організа-ційний** | ***Створює сприятливі умови*** для начального процесу: вітається, перевіряє наявність чи відсутність учнів на уроці, з'ясовує причини відсутності, відмічає в журналі навчальних занять відсутніх учнів, перевіряє рівень підготовленості класу, учнів, робочих місць до роботи. | *Готують* робочі місця до уроку |  |
| **Актуаліза-ція опорних знань**  *(Фрон-тальне опитува-ння)* | ***Ставить питання з метою перевірки знань:***  1. *Яке явище ми називаємо електризацією?* (Електризація – це процес набуття макроскопічними тілами електричного заряду).  2. *Заряд із яким знаком має ебонітова паличка, потерта об вовну?* (Негативний заряд, знак «–»).  3. *Заряд із яким знаком має паличка з оргскла, потерта об папір?* (Позитивний заряд, знак «+»). | *Відповідають* на питання. | ***Теоретична*** *предметна* компетентність,  ***Ключова*** загально-культурна (комунікативна) |
| **Повідом-лення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності.** | ***Мотивує до навчальної діяльності, повідомляє тему, мету та завдання уроку:***  На минулих уроках ми вже досліджували взаємодію заряджених тіл та зарядженого і незарядженого тіл. Сьогодні ми знову будемо досліджувати їх, але іншими способами. Перш ніж почати виконувати лабораторну роботу прив’яжіть шовкові нитки до однієї палички з оргскла та однієї ебонітової палички і закріпіть нитки в лапках штатива.  ***Отже, запишемо*** тему: «Механізм електризації. Електроскоп». | *Записують* тему уроку в зошитах. | ***Теоретична*** предметна,  ***Ключова*** навчально-пізнавальна, загально-культурна (комунікативна) |
| **Проведе-ння лабораторної роботи** | ***Пояснює*** хід роботи, ***формулює*** проблемні питання.   1. Дослідіть взаємодію заряджених тіл. Для цього виконайте такі дії: 2. Зарядіть обидві ебонітові палички, потерши їх об вовну чи хутро. Повільно піднесіть ебонітову паличку до ебонітової палички, підвішеної на нитці. Опишіть та поясніть спостережуване явище. 3. Зарядіть обидві палички з оргскла, потерши їх об папір. Повільно піднесіть паличку з оргскла до такої ж палички, підвішеної на нитці. Опишіть та поясніть спостережуване явище. 4. Повільно піднесіть до зарядженої палички з оргскла, підвішеної на нитці, заряджену ебонітову паличку. Опишіть та поясніть спостережуване явище. 5. Наелектризуйте надуті повітряні кулі тертям об вовну чи хутро. 6. Візьміть кулі за нитки, розташуйте їх на одному рівні. Повільно піднесіть кулі одна до одної. Опишіть та поясніть спостережуване явище. 7. Дослідіть взаємодію зарядженого і незарядженого тіл. Для цього виконайте такі дії. 8. Піднесіть заряджену повітряну кулю до дрібно нарізаного паперу. Поясніть спостережуване явище. 9. Легенько притисніть до стінки заряджену кулю і відпустіть. Поясніть спостережуване явище. | *Працюють* з підручником та інструкцією.  *Згадують* досліди з минулих уроків.  *Виконують* лабораторну роботу.  *Роблять* висновки. *Записують* їх в зошити.  *Спостерігають* за дослідом, *пояснюють* явище, яке спостерігають | ***Ключова*** інформаційна  ***Предметна*** експеримента-льна  ***Ключові:***  навчально-пізнавальна (опанування змістом уроку),  інформаційна (робота з підручником та інструкцією), соціально-трудова (робота в парах),  здоров’язбережувальна (дотримання правил безпеки) |
| **Самостій-не виконання учнями завдань** | ***Ставить*** запитання:   1. *Яку форму матерії ми називаємо електричним полем?* (Особлива форма матерії, що існує навколо заряджених тіл або частинок і діє з деякою силою на інші частинки або тіла, які мають електричний заряд). 2. *На тонкій шовковій нитці висить заряджена паперова кулька. Як, маючи ебонітову паличку та шматок вовни, можна визначити знак електричного заряду кульки?* (Ебонітова паличка, потерта об вовну, набуває негативного заряду. Треба піднести паличку до кульки: якщо кулька відштовхується – її заряд негативний, притягується – позитивний). 3. *Як експериментально довести, що тіла, які мають електричний заряд, взаємодіють навіть на відстані?* (За допомогою досліду із кульки та наелектризованої пластини: електрична взаємодія наелектризованої пластини й зарядженої кульки здійснюється за допомогою електричного поля. Коли заряджена кулька потрапляє в електричне поле наелектризованої пластини, це поле починає діяти на кульку з деякою силою, у результаті чого кулька відхиляється). | *Відповідають* на питання письмово*.* | ***Ключова*** навчально-пізнавальна, інформаційна,  ***Предметна*** теоретична  ***Соціально-трудова*** (самостійність) |
| **Звіт учнів про роботу та висновки** | **Ставить** завдання (для всіх учнів, *достатній рівень*):  Проаналізуйте результати експерименту, зробіть висновок про характер взаємодії однойменно та різнойменно заряджених тіл, а також зарядженого та незарядженого тіл.  **Творче завдання** (виконують бажаючі, *високий рівень*).  Дослідіть залежність сили взаємодії заряджених тіл від модулів їхніх зарядів.  Скористайтеся двома невеликими кульками діаметром близько 2 см, виготовленими зі шматочків повітряної кулі й натертими графітовою стружкою до металевого блиску. Запишіть план проведення досліду. | *Аналізують* результати експерименту, *роблять* висновок про характер взаємодії однойменно та різнойменно заряджених тіл, а також зарядженого та незарядженого тіл, залежність сили взаємодії заряджених тіл від модулів їхніх зарядів. | ***Ключова*** навчально-пізнавальна,  ***Соціально-трудова*** (самостійність) |
| **Домашнє завдання.** | *Виконати експериментальне завдання № 1 на ст.18 в підручнику (Божинова Ф. Я., Кірюхін М.М., Кірюхіна О.О.).* | *Записують* домашнє завдання у щоденник. |  |

**Тема 5:** Закон Кулона.

**Мета:** розвиток компетентностей**:**

* ***предметної*** (**фізичної**):

*теоретичної:* *сформувати* поняття про точковий заряд, *розглянути* будову крутильних терезів, *з’ясувати* від чого залежить сила взаємодії

двох точкових зарядів, *сформулювати* закон Кулона, *розвивати* пізнавальний інтерес до вивчення даної теми, *розвивати* вміння роботи з інформацією, вміння узагальнювати та складати опорний конспект, *навчити* використовувати набуті знання;

*експериментальної:* *розвивати* вміння спостерігати за виконанням досліду та робити висновки;

*задачної:* *навчити* розв’язувати задачі з даної теми;

* ***ключових***:

*навчально-пізнавальної*: *розвивати* логічне мислення, увагу, вміння спостерігати та самостійно робити висновки; вміння визначати мету; організація власної навчально-пізнавальної діяльності з опанування змістом уроку, вміння саморозвитку, самоконтролю й самооцінки; *інформаційної: розвивати* вміння працюватиз підручником*, формувати* науковий світогляд;

*соціально-трудової: виховувати* почуття відповідальності за виконану роботу, самостійність, наполегливість, активність.

**Тип уроку:** Комбінований.

**Обладнання:** дошка, проектор, підручник, крутильні терези.

**Структура уроку**

1. Організаційний етап (2 хв.).
2. Перевірка домашнього завдання і актуалізація опорних знань (8 хв.).
3. Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності (5 хв.).
4. Вивчення нового матеріалу (20 хв.).
5. Узагальнення вивченого матеріалу (7 хв.).
6. Домашнє завдання (3 хв.).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Етап уроку** | **Діяльність учителя** | **Діяльність учнів** | **Компетентність, що формується** |
| **Організа-ційний** | ***Створює сприятливі умови*** для начального процесу: вітається, перевіряє наявність чи відсутність учнів на уроці, з'ясовує причини відсутності, відмічає в журналі навчальних занять відсутніх учнів, перевіряє рівень підготовленості класу, учнів, робочих місць до роботи. | *Готують* робочі місця до уроку |  |
| **Перевірка домаш-нього завдання і АОЗ**  *(Фрон-тальне опитува-ння)* | ***1.Перевіряє домашнє завдання*** *(учні демонструють свої електроскопи).*  ***2.Ставить питання (з минулої лабораторної роботи) з метою перевірки знань.*** | *Відповідають* на питання. | ***Теоретична*** *предметна*  ***Ключова*** загально-культурна (комунікативна) |
| **Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчаль-ної діяльності.** | ***Мотивує до навчальної діяльності, повідомляє тему, мету та завдання уроку:***  Щоб завести механічний годинник, закручують пружину його механізму; щоб менше трясло в автомобілі, застосовують спеціальні пристрої – торсіони.  ***Ставить питання:***  *Який зв’язок мають пружини до електрики, якщо вони відносяться до механіки?* Сьогодні ми дізнаємося, як вивчення пружних властивостей дроту допомогло встановити один із фундаментальних законів електростатики. Отже, ***записуємо*** тему нашого уроку: «Закон Кулона». | Дане питання *викликає* утруднення. *Відчувають* потребу у нових знаннях.  *Записують* тему в зошити. | ***Теоретична*** предметна  ***Ключова*** навчально-пізнавальна |
| **Вивчення нового матеріалу.**  *(Бесіда)* | ***Пояснює*** новий матеріал, *організовує* роботу з підручником, ***формулює*** проблемні питання,  ***Вводить поняття точкового заряду:***  До кінця XVIII ст. електричні явища вивчалися тільки якісно. ***Наводить приклади:*** Наприклад, електричні машини в основному виконували роль іграшок для розваг аристократії. Перехід до кількісних характеристик, а потім і до практичного застосування електрики став можливим тільки після того, як французький дослідник Ш. Кулон (див. рис. 1.5) у 1785 р. встановив закон взаємодії точкових зарядів. Після встановлення цього закону вчення про електрику перетворилося на точну науку. До того як вивчати сам закон, слід розібратися з терміном «точковий заряд».  ***Наводить аналогії:*** Скористаємося аналогією з механікою, адже поняття «точковий заряд» подібне до поняття «матеріальна точка». Згадайте торішній курс фізики. Наприклад, потяг «Київ–Львів» можна розглядати як матеріальну точку, якщо будувати графік його руху на маршруті між двома містами. А от мураху не можна розглядати як матеріальну точку, якщо, припустимо, розв’язувати задачу про траєкторію руху її передньої лапки.  За аналогією з матеріальною точкою ***точковим зарядом*** *називають заряджене тіло, розмірами якого можна знехтувати порівняно з відстанями від нього до інших заряджених тіл, що розглядаються.* Виходячи з цього визначення у досліді Р. Міллікена (див. п. 3 § 2) крапельку масла можна розглядати як точковий заряд, а от заряджені пластини — не можна. Таким чином, точковий заряд, так само як матеріальна точка і точкове джерело світла, є не реальним об’єктом, а фізичною моделлю. Необхідність уведення такої моделі спричинена тим, що в загальному випадку взаємодія заряджених тіл залежить від багатьох чинників, отже, не існує єдиної простої формули, яка описує електричну взаємодію для будь-якого довільного випадку.  ***Ознайомлює з будовою крутильних терезів (ст. 21).***  **Дізнаємося, від чого залежить сила взаємодії двох точкових зарядів.**  У своїх дослідах Кулон спостерігав взаємодію заряджених кульок. Умови дослідів дозволяли вважати ці кульки точковими зарядами. Досліди вчений проводив так. У скляний циліндр на спеціальному тримачі було поміщено заряджену кульку C (рис. 4.1, б – крутильні терези під час досліду Кулона). Обертаючи верхню кришку циліндра, дослідник домагався, щоб кульки А і C доторкнулись і частина заряду з кульки C перейшла на кульку А. Однойменні заряди відштовхуються, тому кульки розходились на деяку відстань. За кутом закручування дроту Кулон визначав силу взаємодії зарядів.  Потім, обертаючи верхню кришку циліндра, дослідник  змінював відстань між кульками A і C та знову визначав силу їхньої взаємодії. Виявилося, що при зменшенні відстані у два, три, чотири рази сила взаємодії кульок збільшувалася відповідно в чотири, дев’ять і шістнадцять разів. Провівши чимало подібних дослідів, Кулон зробив ***висновок***, що сила F взаємодії двох точкових зарядів обернено пропорційна квадрату відстані R між ними: .  **Ставить питання: *А як залежить сила F від значення самих зарядів?***  На той час не існувало методу для вимірювання заряду, і Кулон застосував такий прийом. Спочатку вчений вимірював силу взаємодії двох однакових кульок – A і С, кожна з яких мала певний заряд . Потім на мить торкався однієї з цих кульок, наприклад, кульки С, кулькою D – такою самою, як кульки A і С, тільки незарядженою. Розміри кульок були однаковими, тому заряд розподілявся між кульками С і D порівну. Отже, на кульці С залишався заряд . Після цього Кулон вимірював силу взаємодії зарядів і . Аналогічно роблячи й далі, учений переконався, що сила взаємодії двох точкових зарядів і пропорційна добутку цих зарядів: .  ***Формулюємо закон Кулона***  На підставі проведених дослідів Кулон установив закон, що згодом отримав його ім’я – ***закон Кулона:*** *Сила F взаємодії двох нерухомих точкових зарядів і прямо пропорційна добутку модулів цих зарядів і обернено пропорційна квадрату відстані R між ними:* , де – коефіцієнт пропорційності.  Якщо а *R* = 1 м, то Тобто коефіцієнт пропорційності чисельно дорівнює силі, з якою взаємодіють два точкові заряди по кожний, розташовані у вакуумі (у багатьох середовищах ця сила буде значно меншою, ніж у вакуумі. Порівняно з вакуумом у повітрі вона зменшується незначно.) на відстані 1 м один від одного. Було встановлено, що при взаємодії точкових зарядів у вакуумі: .  Зверніть увагу, що в законі Кулона йдеться про добуток модулів зарядів, оскільки знаки зарядів впливають лише на напрямок сили. Сили, з якими взаємодіють два точкові заряди, ще називають силами Кулона. Сили Кулона напрямлені вздовж умовної прямої, яка з’єднує точкові заряди, що взаємодіють (рис. 4.2, Сили електричної взаємодії ( і ) напрямлені вздовж умовної прямої, що з’єднує точкові заряди).  ***Наводить аналогії:*** Маючи кількісне значення коефіцієнта , можемо оцінити силу, з якою два заряди по 1 кожний взаємодіють на відстані 1 м. Це дуже велика сила! Вона дорівнює, наприклад, силі тяжіння, що діє на великий корабель (рис. 4.3, Якби на днищі судна й на відстані 1 м під його днищем можна було розмістити однойменні заряди по 1 Кл кожний, то вдалося б перебороти сили земного тяжіння й без жодних спеціальних пристроїв підняти судно). | *Сприймають*  новий навчальний матеріал.  *Проводять* аналогію «матеріальна точка» - «точковий заряд».  *Записують* означення поняття точкового заряду.  *Роблять* відповіднівисновки.  *Працюють з підручником* рис. 4.1.,а ст. 21.    *а б*  *Працюють з підручником* рис. 4.1.,б ст. 21.  *Записують* висновок в зошити.  Разом з вчителем *шукають* відповідь на питання.  *Записують* закон Кулона в зошити.  *Працюють* з підручником ст. 22. | ***Ключова*** інформаційна,  загальнокуль-турна (знання з історії фізики)  ***Предметна*** теоретична  ***Ключова***  навчально-пізнавальна,  інформаційна  ***Предметна*** теоретична  ***Ключова*** інформаційна, навчально-пізнавальна,  загальнокуль-турна (знання з історії фізики)  ***Предметна*** теоретична  ***Ключова*** інформаційна, навчально-пізнавальна  ***Ключова*** інформаційна, навчально-пізнавальна |
| **Узагальне-ння вивченого матеріалу**  *(Фрон-тальне опитува-ння; розв’язування задач)* | ***Формулює запитання*** (якщо є питання у учнів – відповідає):.  1. *Який заряд називають точковим?* (Заряджене тіло, розмірами якого можна знехтувати порівняно з відстанями від нього до інших заря- джених тіл, що розглядаються).  2. *Сформулюйте закон Кулона.* (Сила взаємодії двох нерухомих точкових зарядів прямо пропорційна добутку модулів цих зарядів і обернено пропорційна квадрату відстані між ними: ).  ***Розв’яжемо задачу.***  ***Задача.*** Дві невеличкі негативно заряджені кульки розташовані в повітрі на відстані одна від одної. Сила їхньої взаємодії дорівнює Обчисліть кількість надлишкових електронів на другій кульці, якщо заряд першої кульки 4 ⋅ Кл. Кульки вважати точковими зарядами.    ***Відповідь:*** на другій кульці 5· надлишкових електронів. | *Відповідають* на питання*.*  *Коментують* відповіді інших учнів.  *Задають* питання, якщо щось не зрозуміло.  *Працюють* з узагальнюючими планами (фізичний закон)  З допомогою вчителя, *розв’язують* задачу з відповідними висновками.  *Узагальнюють* вивчений матеріал. | ***Ключова*** навчально-пізнавальна, інформаційна,  ***Предметна*** (теоретична)  ***Соціально-трудова*** (самостійність, наполегливість, активність) |
| **Домашнє завдання.** | *Опрацювати §4, контрольні запитання після параграфу §4. Розв’язати вправу №4 (1,2,3), ст.24.* | *Записують* домашнє завдання у щоденник. |  |

**Тема 6:** Розв’язування задач на тему: «Електричне поле», «Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона».

**Мета:** розвиток компетентностей**:**

* ***предметної*** (**фізичної**):

*теоретичної:* *повторити* необхідний матеріал для розв’язування задач;

*задачної:* *навчити* розв’язувати задачі з тем: «Електричне поле», «Закон збереження електричного заряду» та «Закон Кулона»;

* ***ключових***:

*навчально-пізнавальної*: *розвивати* логічне мислення, увагу, вміння спостерігати та самостійно робити висновки; вміння визначати мету; організація власної навчально-пізнавальної діяльності з опанування змістом уроку, вміння саморозвитку, самоконтролю й самооцінки; *інформаційної: розвивати* вміння працюватиз підручником*, формувати* науковий світогляд;

*соціально-трудової: виховувати* почуття відповідальності за виконану роботу, самостійність, наполегливість, активність.

**Тип уроку:** Урок розв’язування задач.

**Обладнання:** дошка, проектор, підручник.

**Структура уроку**

1. Організаційний етап (2 хв.).
2. Перевірка домашнього завдання і актуалізація опорних знань (8 хв.).
3. Повідомлення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності (5 хв.).
4. Розв’язування задач (27 хв.).
5. Домашнє завдання (3 хв.).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Етап уроку** | **Діяльність учителя** | **Діяльність учнів** | **Компетентність, що формується** |
| **Організа-ційний** | ***Створює сприятливі умови*** для начального процесу: вітається, перевіряє наявність чи відсутність учнів на уроці, з'ясовує причини відсутності, відмічає в журналі навчальних занять відсутніх учнів, перевіряє рівень підготовленості класу, учнів, робочих місць до роботи. | *Готують* робочі місця до уроку |  |
| **Перевірка домаш-нього завдання і актуалізація опорних знань**  *(Фрон-тальне опитува-ння)* | ***1.Перевіряє домашнє завдання*** *(3 учнів виходять до дошки і розв’язують задачі з Д/З, поки інші відповідають на питання)****.***  ***2.Ставить питання з метою перевірки знань.***  *1. Яку форму матерії ми називаємо електричним полем?* (особлива форма матерії, що існує навколо заряджених тіл або частинок і діє з деякою силою на інші частинки або тіла, які мають електричний заряд).  *2. Сформулюйте закон збереження електричного заряду.* (Повний заряд замкненої системи тіл або частинок залишається незмінним під час усіх взаємодій, які відбуваються в цій системі:  *+* +...+ *= const*).  *3. Сформулюйте закон Кулона.* (Сила взаємодії двох нерухомих точкових зарядів прямо пропорційна добутку модулів цих зарядів і обернено пропорційна квадрату відстані між ними: ). | *Відповідають* на питання. | ***Теоретична*** предметна компетентність,  ***Ключова*** загально-культурна (комунікативна) |
| **Повідом-лення теми, мети і зміст вивчення нового матеріалу. Мотивація навчаль-ної діяльності.** | ***Мотивує до навчальної діяльності, повідомляє тему, мету та завдання уроку:***  Ми вже знаємо як взаємодіють заряджені тіла, які існують властивості електричних зарядів, закон збереження заряду, закон Кулона. Сьогодні ми будемо використовувати знання з попередніх уроків для розв’язування задач. Отже, тема нашого уроку: « Електричне поле», «Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона». | *Записують* тему в зошити. | ***Ключова*** інформаційна |
| **Розв’язу-вання задач.** | ***Допомагає*** з проблемними питаннями, що виникаютьпри розв’язуванні задач.  **Електричне поле.**  **№ 1.** *(Середній рівень).* Машиніст потяга розповідає, що під час перевезення бензину завжди існує небезпека пожежі й тому всі залізничні цистерни оснащені сталевими ланцюгами, нижні кінці яких кількома ланками торкаються землі. Що в розповіді машиніста правдоподібне, а що ні? Обґрунтуйте свою відповідь.  ***Розв’язання:*** Розповідь про пожежу правдоподібна: цистерна може електризуватися, в парах бензину може проскочити іскра. Розповідь про заземлення неправдоподібна, цистерна, рейки – провідники, їх не необхідно заземляти.  **№ 2.** *(Середній рівень).* Попередньо незаряджена краплина води «втратила» 20 мільярдів електронів. Якого заряду вона набула?    ***Відповідь:*** краплина набуде позитивного заряду 3,2нКл.  **Закон збереження електричного заряду**  **№ 1.** *(Достатній рівень).* При електризації тіло отримало заряд +3,2·10-15 Кл. З плином часу, на його поверхню притягнулось з оточуючого середовища 104 електронів. Який електричний заряд, в наслідок цього, матиме тіло?    **Закон Кулона.**  **№ 1.** *(Достатній рівень).* Дві кульки, розташовані на відстані одна від одної, мають однакові негативні заряди. Визначте силу взаємодії кульок, якщо відомо, що на кожній із них є 1 · надлишкових електронів.    Повідомляє оцінки за урок. | *Розв’язують* з вчителем (якісно), *записують* розв’язок в зошити.  Один учень *розв’язує* біля дошки, інші самостійно (в зошитах).  *Розв’язують* самостійно в зошитах.  Один учень *розв’язує* біля дошки, інші самостійно (в зошитах). | ***Ключова***  інформаційна,  навчально-пізнавальна (опанування змістом уроку), загально культу-рна (комунікативна)  ***Предметна*** (теоретична)  ***Соціально-трудова*** (самостійність, наполегливість, активність)  ***Ключова***  навчально-пізнавальна ( оволодіння вміннями та навичками саморозвитку, самоконтролю й самооцінки)  ***Ключова*** навчально-пізнавальна |
| **Домашнє завдання.** | *Розв’язати задачі №2,4 (вправа № 4, ст. 24).* | *Записують* домашнє завдання у щоденник. |  |

**Тема 7:** Контрольна робота на тему: «Електричне поле».

**Мета:** розвиток компетентностей**:**

* ***предметної*** (**фізичної**):

*теоретичної:* *повторити* необхідний матеріал для розв’язування задач;

*задачної:* *навчити* застосовувати отримані знання для розв’язування задач з тем: «Електричне поле», «Закон збереження електричного заряду» та «Закон Кулона»;

* ***ключових***:

*навчально-пізнавальної*: *розвивати* логічне мислення, увагу, вміння спостерігати та самостійно робити висновки; організація власної навчально-пізнавальної діяльності з опанування змістом уроку, вміння саморозвитку, самоконтролю й самооцінки;

*соціально-трудової: виховувати* почуття відповідальності за виконану роботу, самостійність, наполегливість, активність.

**Тип уроку:** Урок контролю та коригування знань, вмінь та навичок.

**Обладнання:** дошка, проектор, підручник.

**Структура уроку**

1. Організаційний етап (2 хв.).
2. Повідомлення теми, мети уроку (3 хв.).
3. Проведення контрольної роботи (37 хв.).
4. Домашнє завдання (3 хв.).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Етап уроку** | **Діяльність учителя** | **Діяльність учнів** | **Компетентність, що формується** |
| **Організа-ційний етап** | ***Створює сприятливі умови*** для начального процесу: вітається, перевіряє наявність чи відсутність учнів на уроці, з'ясовує причини відсутності, відмічає в журналі навчальних занять відсутніх учнів, перевіряє рівень підготовленості класу, учнів, робочих місць до роботи. | *Готують* робочі місця до уроку |  |
| **Повідомлення теми, мети уроку.** | ***Повідомляє тему, мету та завдання уроку:***  Сьогодні ми виконуємо контрольну роботу. Запишіть тему в зошити: «Електричне поле». | *Записують* тему в зошити. | ***Ключова*** інформаційна |
| **Проведення контрольної роботи** | ***Пояснює*** хід виконання контрольної роботи, ***допомагає*** з проблемними питаннями, що виникаютьпри виконанні контрольної роботи.  **Варіант I**  *Початковий рівень є обов’язковим для всіх, потім треба обрати 1 рівень: середній, достатній або високий.*  **Початковий рівень. *Дайте відповіді на запитання*** ***(5 б):***   1. Що таке електризація? 2. Який рід заряду має ебонітова паличка, потерта об вовну? 3. Сформулюйте закон збереження електричного заряду. 4. Який заряд називається точковим? Порівняйте поняття «точковий заряд» і «матеріальна точка». 5. Поясніть електризацію дотиком.   **Середній рівень. *Розв’яжіть задачу (2 б ):***   1. Якщо потерти тіла з різного матеріалу одне об одне, то вони набувають електричного заряду. Як називається такий спосіб отримання електрики? (1 б). 2. Два позитивних заряди 1 і 2нКл знаходяться на відстані 2 см один від одного. З якою силою вони відштовхуються? (1 б).   **Достатній рівень. *Розв’яжіть задачу (4 б ):***   1. Коли маленька заряджена порошинка торкається незарядженого металевого листа, то вона практично повністю втрачає весь заряд. Чому? (2 б). 2. Два однакових заряди знаходиться на відстані 5 см один від одного і відштовхуються із силою 81 мН. Якою є величина зарядів? (2 б).   **Високий рівень. *Розв’яжіть задачу (7 б ):***   1. Чи є спосіб зарядити хоча б частину тіла позитивно чи негативно, не торкаючись цього тіла іншим зарядженим тілом? Відповідь обґрунтуйте. (3,5 б). 2. Дві маленькі металеві кульки мають заряди і знаходяться на певній відстані. Як зміниться сила їх взаємодії, якщо кожній кульці надати заряд 2? (3,5 б).   **Варіант II**  *Початковий рівень є обов’язковим для всіх, потім треба обрати 1 рівень: середній, достатній або високий.*  **Початковий рівень. *Дайте відповіді на запитання*** ***(5 б):***   1. Що таке електричний заряд? 2. Який рід заряду має паличка з оргскла, потерта об шовк? 3. Сформулюйте закон Кулона. 4. Опишіть будову та принцип дії крутильних терезів. 5. Поясніть електризацію через вплив.   **Середній рівень. *Розв’яжіть задачу (2 б ):***   1. Якщо заряджене тіло з’єднати із землею, воно втрачає заряд. Як називається такий спосіб позбавлення заряду тіла? (1 б). 2. Два заряди – 2 і +4 нКл знаходяться на відстані 4 см один від одного. З якою силою вони відштовхуються? (1 б).   **Достатній рівень. *Розв’яжіть задачу (4 б ):***   1. Заземляючись, заряджене тіло втрачає заряд. Чому? (2 б). 2. Відстань між двома однаковими зарядами дорівнює 3 см, і вони відштовхуються із силою 0,25 мН. Визначте значення зарядів. (2 б).   **Високий рівень. *Розв’яжіть задачу (7 б ):***   1. Металеву консервну банку помістили в електричне поле. Чи існує поле всередині банки? Відповідь обґрунтуйте. (3,5 б). 2. Дві маленькі металеві кульки знаходяться на відстані 1 см. Якою буде сила взаємодії між ними, якщо 5 мільярдів електронів з однієї кульки перенести на іншу? (3,5 б). | *Виконують* контрольну роботу (по варіантам). | ***Предметна*** теоретична  ***Соціально-трудова*** (самостійність, наполегливість)  ***Предметна***  теоретична(застосування отриманих знань на практиці)  ***Ключова***  навчально-пізнавальна  (оволодіння вміннями та навичками саморозвитку, самоконтролю й самооцінки) |
| **Домашнє завдання.** | *Виконати тести на ст. 26, задачі № 6, 9, 11, 14.* | *Записують* домашнє завдання у щоденник. |  |

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Божинова, Ф.Я. Фізика, 9 кл : Підручник / Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна ; Х. : Ранок. – 2009. – 224 с.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // Офіційний вісник України. – 2010 р. – № 65. – С. 2289.
3. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів [Електронний ресурс] // Наказ МОН України № 371 від 05.05.2008. – Режим доступу: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-223FB48350ABA>
4. Ненашев І. Ю. Фізика. 9 клас: Збірник задач / І. Ю. Ненашев. ; Х. : Ранок. – 2010. – 144 с.
5. Проектування навчального процесу з фізики : Навч.-метод. посібник / В.Д. Шарко, Т.Л. Гончаренко ; Херсон. : вид. Грінь Д.С. – 2013. – 196 с.
6. Теоретико-методичні основи вдосконалення системи освіти: дидактичний аспект : колективна монографія / В.Д. Шарко, Г.С. Юзбашева,  Н.С. Шолохова та ін.. ; за ред.. Г.С. Юзбашевої. – Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2014. – 440 с.