

and structure of cases, it is indicated that it is especially important from the standpoint of the formation of personal qualities of students, which fully corresponds to the requirements of competence training.

Particular attention is paid to the methodological aspects of the formation and application of training cases, a generalized methodology for the organization of training sessions based on the case-method is proposed, and examples of the plot parts of the cases in physics intended for use in the 11th grade of the secondary school are given.

Keywords: case-method, didactic aim, structure and case studies, methodology for learning.

УДК 378 (011)

Касянова Г. В.

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТЬ З ФІЗИКИ

Факультативні заняття організуються на добровільній основі, учні вибирають курси, які вони вивчатимуть, виходячи зі своїх інтересів і здібностей до того або іншого предмету або виду діяльності. Значення факультативних занять полягає в тому, що вони дозволяють: розвивати нахили і здібності учнів, даючи їм відповідне інтелектуальне навантаження; задовольняти інтереси учнів; підвищувати якість підготовки учнів до продовження освіти; розвивати творчі здібності учнів, їх самостійність; ознайомити учнів з сучасними досягненнями науки, техніки і технологій; формувати в учнів загальнонавчальні вміння: готувати доповіді і презентації, представляти їх, виконувати реферати, працювати в групі, вміння працювати з інформаційними джерелами; сприяти професійній орієнтації учнів.

Ключові слова: навчання фізики, факультативні заняття, методика проведення факультативних занять.

Факультативні заняття були введені в практику роботи шкіл в 1966 р. для поглиблення знань учнів з фізико-математичних, природничих і гуманітарних наук, а також для розвитку різносторонніх здібностей та інтересів учнів. Їх уведення було пов'язане певною мірою з усвідомленням необхідності здійснення диференційованого підходу до учнів, розв'язання завдання розвитку їх нахилів, здібностей та інтересів. По суті у той час, в умовах єдності середньої загальноосвітньої школи, єдності системи середньої освіти, факультативні заняття були єдиною формою диференційованого навчання.

Наразі факультативні заняття проводяться в школі разом з іншими формами диференційованого навчання (рівневою і профільною диференціацією). Час на їх проведення входить у варійовану частину базисного навчального плану, в його шкільний компонент.

Факультативні заняття організуються на добровільній основі, учні вибирають курси, які вони вивчатимуть, виходячи зі своїх інтересів і здібностей до того або іншого предмету або виду діяльності.

Значення факультативних занять полягає в тому, що вони дозволяють:

- розвивати нахили і здібності учнів, даючи їм відповідне інтелектуальне навантаження;

- задовольняти інтереси учнів;
- підвищувати якість підготовки учнів до продовження освіти;
- розвивати творчі здібності учнів, їх самостійність;
- ознайомити учнів з сучасними досягненнями науки, техніки і технологій;

- формувати в учнів загальнонавчальні вміння: готувати доповіді і презентації, представляти їх, виконувати реферати, працювати в групі, вміння працювати з інформаційними джерелами;

- сприяти професійній орієнтації учнів.

На сьогодні розроблена система факультативних курсів, в якій умовно можна виділити три групи:

1. *Курси підвищеного рівня*, які тісно пов'язані з основним курсом фізики. Їх основна мета – поглибити знання, отримані учнями на уроках. Дані курси поєднують теоретичну й експериментальну підготовку учнів.

2. *Курси прикладної фізики*, метою яких є ознайомлення учнів з найважливішими шляхами і методами використання досягнень фізичної науки на практиці і розвинути їх інтерес до сучасної техніки і новітніх технологій. На факультативних курсах цього типу учні вивчають фізичні основи головних напрямів науково-технічного прогресу (механізації, автоматизації, матеріалознавства, приладобудування, енергетики тощо), методи вимірювань і проведення фізико-технічних досліджень, оволодівають методами фізико-технічного моделювання і конструювання.

3. *Спецкурси*, на яких більш глибоко вивчаються деякі розділи фізики й астрономії, що відіграють важливу роль у формуванні в учнів наукового світогляду. Мета цих курсів компенсувати відсутність деяких важливих тем у програмі основного курсу. До спецкурсів відносяться і міжпредметні факультативи, завданням яких є інтеграція знань про природу і суспільство, отримані при вивченні декількох природничо-наукових і гуманітарних предметів.

Деякі факультативні курси вивчаються протягом одного року, інші – протягом двох-трьох років. Проте в останньому випадку програми кожного року автономні й учень може почати займатися даним курсом у будь-якому році.

Мінімальна наповнюваність групи, з якою можуть проводитися факультативні заняття, – 10 осіб. У сільських школах дозволено проводити факультативні заняття при меншому складі групи, в цих школах в групу можуть бути зібрані учні з різних класів.

Факультативні заняття проводяться за спеціальними програмами. Програми низки факультативних курсів затверджені Міністерством освіти і науки України і містяться в збірниках програм. Крім цього, вчителів дано

право працювати за власною програмою, яка повинна бути затверджена адміністрацією школи.

О. Кабардіним сформульовані основні принципи відбору змісту факультативних курсів з фізики, які відносяться, головним чином, до курсів підвищеного рівня:

- зв'язок факультативу з основним курсом;
- відображення у змісті факультативних курсів фундаментальних фізичних законів і принципів (законів збереження, принципів відповідності і симетрії тощо);
- здійснення міжпредметних зв'язків;
- реалізація принципу політехнізму.

Відповідно програми факультативних курсів за своїм змістом узгоджені з програмами основного курсу. Найбільшою мірою це відноситься до курсів підвищеного рівня. Вони орієнтують учителя, в першу чергу, на поглиблене вивчення тих фізичних законів і явищ, які розглядаються на уроках і мають велике пізнавальне і прикладне значення. Планування факультативних занять цього типу здійснюється паралельно з плануванням занять по основному курсу.

До курсів підвищеного рівня відносяться: “Теплові й електричні явища” (VIII клас), “Факультативний курс фізики. IX клас” (магнітні, світлові явища, механічні та електромагнітні хвилі, фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи ядерної енергетики, рух і взаємодія. Закони збереження), “Факультативний курс фізики. X клас” (“Механіка” “Молекулярна фізика та термодинаміка”) і “Факультативний курс фізики. XI клас” (“Електродинаміка”, “Коливання та хвилі”, “Квантова фізика”).

Курс VIII класу дозволяє доповнити і поглибити знання учнів про теплові, й електричні явища. На заняттях розглядаються досліди, пов'язані з вивченням агрегатних станів речовини. Розглядаються питання про згоряння палива і теплові двигуни. Вивчається теплове розширення і його облік в техніці. Великою освітню цінність має тема “Фізика атмосфери”, при вивченні якої інтегруються знання учнів з фізики і географії.

У розділі “Електричні явища. Електричний струм” вивчаються в основному прикладні питання: електровимірювальні прилади, використання послідовного і паралельного з'єднання провідників, споживачі електричного струму, електроліз і його застосування, використання газових розрядів тощо, що дає можливість підсилити політехнічну спрямованість курсу.

Мета факультативного курсу IX класу – поглибити знання учнів щодо магнітних і світлових явищ, механічних та електромагнітних хвиль, фізики атома та атомного ядра, систематизувати знання про закони збереження та межі їх застосування, розкрити поняття про фізичну картину світу.

Курс X класу починається з розділу “Механіка”, в якому учнів слід ознайомити з різними практичними способами вимірювання відстаней і часу, з просторовими і тимчасовими масштабами природних явищ. У

кінематиці велика увага приділяється графічному представленню руху, обговоренню меж застосовності класичного закону додавання швидкостей, граничності й інваріантності швидкості поширення світла.

У темі “Динаміка”, разом з іншим матеріалом, вивчається рух тіл в неінерціальних системах відліку, розглядаються відцентрові механізми.

Цікавою для учнів є тема “Обертальний рух твердих тіл”, в якій вводяться кінематичні і динамічні характеристики обертального руху, поняття моменту інерції і записується рівняння обертального руху. Також новою є тема “Статика”, в якій розглядається принцип мінімуму потенційної енергії.

Розділ “Молекулярна фізика та термодинаміка” починається з теми “Будова і перетворення речовини”, при вивченні якої велика увага приділяється формуванню в учнів статистичних уявлень. Зокрема, формується уявлення про розподіл як про спосіб завдання стану, вивчається розподіл Максвелла. Серйозна увага звертається на обговорення меж застосовності моделей молекулярної фізики. Так, від моделі ідеального газу переходять до моделі реального газу, від моделі ідеального кристала до моделі реального кристала з дефектами, показують, що для розв’язання багатьох теоретичних і практичних завдань молекулярної фізики застосовується термодинамічний метод.

У темі “Термодинаміка” більш глибоко вивчаються поняття теплоємності, зокрема, розглядається залежність теплоємності газів від процесу зміни його стану; поняття необоротності; другий закон термодинаміки і його статистичний сенс, принципи роботи теплових двигунів.

У факультативному курсі XI класу розділ “Електродинаміка” включає такі питання, як теорема Остроградського-Гаусса, електрети і сегнетоелектрики, п’єзоелектричний ефект, застосування напівпровідникових приладів, зокрема в комп’ютерних технологіях. Велика увага в темі приділяється методам вимірювання електричних величин (сили струму і напруги), магнітних величин.

У розділі “Коливання і хвилі” здійснюється вивчення механічних коливань, вводиться рівняння гармонічних коливань, розкривається поняття про автоколивання і резонанс. Розглядається поширення механічних коливань у пружному середовищі, принцип Гюйгенса, вільні електромагнітні коливання, коливний контур, вимушені електромагнітні коливання, змінний струм та його характеристики, діючі значення напруги і сили струму, трансформатор, утворення і поширення електромагнітних хвиль, властивості електромагнітних хвиль, фізичні основи сучасного телекомунікаційного зв’язку.

Значну увагу приділяється вивченню таких питань, як: світло як електромагнітна хвиля, поширення світла в різних середовищах, ефект Доплера, поглинання і розсіювання світла, інтерференція і дифракція

світлових хвиль, поляризація й дисперсія світла, основні фотометричні величини та їх вимірювання, геометрична оптика як граничний випадок хвильової, закони геометричної оптики, побудова зображень, одержаних за допомогою лінз і дзеркал, оптичні прилади та їх застосування.

У розділі “Квантова фізика” розширюється матеріал, що відноситься до квантових властивостей атома, розглядаються питання, а саме: квантові постулати М. Бора, випромінювання та поглинання світла атомами, атомні і молекулярні спектри, неперервний спектр світла, спектральний аналіз та його застосування, квантові властивості світла, гіпотеза М. Планка, світлові кванти. енергія та імпульс фотона, фотоефект, рівняння фотоефекту, застосування фотоефекту, сонячні батареї, атомне ядро, ядерні сили та їх особливості, ядерні реакції, радіоактивність, Закон радіоактивного розпаду, взаємозв'язок маси та енергії, енергія зв'язку атомного ядра, ядерна енергетика, дозиметрія, дози випромінювання, захист від йонізуючого випромінювання, елементарні частинки, кварки, космічне випромінювання, методи реєстрації елементарних частинок.

Всі курси підвищеного рівня повинні бути забезпечені відповідними підручниками і методичними рекомендаціями щодо їх проведення.

Основними завданнями факультативних курсів з прикладної фізики є ознайомлення учнів з найважливішими шляхами і методами застосування фізичних законів і явищ на практиці і головними напрямками науково-технічного прогресу, розвиток інтересу до сучасної техніки, виробництва і технологій.

Усі факультативи цього типу мають змістовний і тимчасовий зв'язок з основним курсом фізики. Більше половини навчального часу відводиться на виконання практичних робіт, орієнтованих на вивчення фізичних принципів роботи, механізмів, машин, автоматичних пристроїв, широко використовуваних на практиці.

До факультативних курсів цього типу відноситься, наприклад, курс “Фізичні величини та їх вимірювання” (VII–IX класи), який дозволяє учням цікавитися фізикою, ознайомитися з основними методами фізичної науки, оволодіти вимірювальними й іншими експериментальними вміннями.

Відповідно курс розв'язує наступні завдання:

– ознайомити учнів з поняттями: фізична величина, вимірювальні прилади, методи вимірювання, похибки вимірювань, експериментальне дослідження;

– навчити учнів використовувати вимірювальні прилади і сформулювати поняття про точність вимірювань;

– навчити учнів на основі експериментальних даних робити висновки про відповідність експериментального дослідження поставленому завданню;

– показати роль вимірювань у техніці, сформулювати уявлення про непрямі вимірювання;

– ознайомити з правилами безпеки життєдіяльності і привчити учнів до їх виконання.

Зміст курсу базується на тих фізичних величинах, поняття і уявлення про які були сформовані в учнів в основному курсі фізики. У факультативному курсі вони вивчають більш глибоко з розглядом способів не тільки їх прямих вимірювань, але і непрямих.

Методичне забезпечення курсу ґрунтується на системі демонстраційних і лабораторних досліджень, у процесі виконання яких учні набувають деяких експериментальних умінь: планувати експеримент, представляти результати у вигляді таблиць, графіків, діаграм.

Курс містить вступ, в якому учні ознайомлюються з поняттям фізичної величини, з поняттями про прямі і непрямі вимірювання величин, про систему одиниць. Тут же формуються уявлення про фізичні прилади, їх шкали, похибки вимірювань. Потім учні ознайомлюються послідовно з величинами, що описують механічні, теплові, електричні й оптичні явища, із способами їх вимірювання, з приладами, які використовуються для цих цілей. У курсі вивчаються деякі величини, що не підлягають розгляду в основному курсі. Це відноситься, зокрема, до фотометричних величин.

Продовженням цього курсу є курс “Методи фізико-технічних досліджень і вимірювань” (X–XI класи), він може вивчатися учнями, які у VIII–IX класах займалися в іншому курсі.

Даний курс ставить за мету:

- допомогти профорієнтації учнів;
- сформувати уявлення про метод фізичного експериментального дослідження як про один із методів наукового пізнання, розвинути інтерес до дослідницької діяльності, сформувати дослідницькі вміння;
- виховати ініціативність, творче відношення до навчання і праці;
- поглибити знання основного курсу фізики, підвищити інтерес до його вивчення;
- розширити міжпредметні зв'язки між фізикою і технологією, математикою, біологією.

У ході вивчення цього курсу в учнів формуються і розвиваються вміння:

- проводити фізичний експеримент, вимірювати фізичні величини прямим і непрямим методами;
- моделювати фізичні явища і процеси, висувати гіпотези;
- користуватися технічною документацією на прилади і устаткування;
- підбирати прилади, конструювати, збирати і налагоджувати установку, обробляти й аналізувати результати вимірювань.

Курс включає теоретичну і практичну частини. У теоретичній частині даються необхідні знання про методи і принципи експериментальних фізичних досліджень, а також відомості про фізичні принципи, що лежать в основі будови приладів та їх використання в експерименті.

Практична частина включає фронтальні лабораторні роботи, роботи

практикуму й екскурсії.

До інших прикладних факультативних курсів відносяться: “Фізико-технічне моделювання” (X–XI класи), “Курс прикладної фізики з вивченням основ механізації виробництва” (X клас), “Курс прикладної фізики на матеріалі автоматики” (X–XI класи), “Курс прикладної фізики на матеріалі сільськогосподарського виробництва” (VIII–IX класи).

До спецкурсів з фізики та астрономії, а також інтегрованих курсів відносяться: “Оптика” (IX, XI класи), “Фізика і комп’ютер” (XI клас), “Земля у Всесвіті” (VIII–XI класи), “Основи космонавтики” (X клас), “Фізика космосу” (X–XI клас), “Будова і властивості речовини” (X клас), “Техніка і навколишнє середовище” (X клас), “Методи розв’язування фізичних задач” (IX–XI класи), “Еволюція природничо-наукової картини світу” (IX, XI клас). Програми цих курсів складаються вчителями і затверджуються дирекцією школи або Міністерством освіти і науки.

Розглянемо зміст одного із спецкурсів – “Еволюція природничо-наукової картини світу”. Програма цього курсу узгоджена з програмою основних курсів фізики, хімії, біології, астрономії, суспільствознавства. Курс читається в той час, коли відбувається систематичне повторення й узагальнення навчального матеріалу. Завдання курсу – сформулювати в учнів цілісні уявлення про природу і суспільство, переконання в тому, що в основі багатогранних явищ лежать єдині принципи.

Перед учнями на заняттях розкриваються основні природничо-наукові ідеї, загальні закони наук про природу, фундаментальні теорії, їх роль у розвитку природничо-наукової картини світу. При цьому аналізуються знання про природу, отримані впродовж навчання в школі, відбувається їх узагальнення на основі єдиної картини світу, яка є синтезом знань про природу, моделлю природи, побудованої на основі сучасних знань про неї.

В основі змісту даного факультативного курсу лежить фізична картина світу та її еволюція, оскільки фізика є теоретичною базою природознавства. Синтез природничо-наукового знання здійснюється із загальних природничо-наукових ідей, загальних законів природи, фундаментальних теорій. Програма цього курсу, крім переліку тих, що підлягають вивченню питань, включає теми рефератів, підготовку презентацій, які самостійно виконують учнів і навколо яких будується обговорення на факультативних заняттях.

На факультативних заняттях використовуються різні форми організації навчання, серед них можуть бути як теоретичні заняття: лекції, семінари, конференції, так і практичні: розв’язування задач, фронтальні лабораторні заняття, фізичний практикум, екскурсії.

Досвід показує, що факультативні заняття досягають мети при поєднанні різних форм організації навчання. При цьому лекції доцільні в X–XI класах, причому частина лекційного часу в X класі не повинна бути великою. У VIII–IX класах лекційні заняття неприйнятні через вікові

особливості учнів.

Узагальнення досвіду проведення факультативних занять за програмами факультативних курсів з фізики показує доцільність наступного співвідношення між різними формами їх проведення в старших класах: лекції – 20-25% всього навчального часу, семінари – 10-15%, розв'язування задач – 15-20%, фронтальні лабораторні роботи – 15-29%, фізичний практикум – 20-30%, екскурсії – 3-9%, залікові заняття – 3-6%. Таким чином, більше половини навчального часу рекомендується відводити на практичні заняття з розв'язування задач і виконання лабораторних робіт.

Розглянемо форми навчання учнів на факультативних заняттях.

Лекції проводяться зазвичай з теоретичних питань, вони, як правило, носять орієнтовний, настановний характер. На лекції виносяться основний, вузловий матеріал, який потім обговорюється на семінарських і практичних заняттях.

На лекції можуть розглядатися практичні застосування фізичних законів, вони можуть присвячуватися узагальненню й систематизації знань. Бажано, щоб на лекції використовувався проблемний виклад матеріалу, що сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів.

На початку лекції учням дається її план, який записується на звичайній або інтерактивній дошці, створюється мотивація, ставиться основне пізнавальне завдання. В учнів слід формувати вміння конспектувати лекції. Для цього необхідно продумати заздалегідь, які записи повинні залишитися в учнів у зошиті, і враховувати це під час проведення лекції, повторюючи кілька разів відповідний матеріал, роблячи паузи.

Лекція супроводжується ілюстраціями, записами на дошці, демонстраційним експериментом. Шкільна лекція відрізняється тим, що в неї вводяться деякі елементи бесіди, елементи практичної роботи учнів, що пов'язані з віковими особливостями учнів, через яких вони не можуть тривалий час слухати пояснення вчителя, їм необхідна зміна видів діяльності. Частка таких елементів зазвичай зменшується відповідно до віку учнів.

Семінарські заняття присвячуються обговоренню теоретичних питань, їх глибшому опрацюванню. Можливі такі, наприклад, теми семінарських занять: "Застосування плоских і вгнутих дзеркал", "Рух тіл у неінерціальних системах відліку", "Типи кристалічних ґраток" тощо.

Учням заздалегідь дається план семінарського заняття, в який входять питання, обов'язкові для підготовки всіма учнями, і питання, які учні готують у вигляді індивідуальних завдань. З кожного питання, що обговорюється на семінарі, вказується обов'язкова і додаткова література.

На семінарі учні виступають з невеликими повідомленнями і презентаціями, навколо яких розгортається дискусія. Готуючись до семінару, учні вчаться працювати з літературою та іншими інформаційними джерелами, зокрема мережею Інтернет, планувати свій виступ, лаконічно

виражати свої думки. Працюючи на семінарському занятті, учні набувають уміння виступати з повідомленням, відповідати на запитання, брати участь в дискусії, критично, але доброзичливо відноситися до виступів своїх товаришів і самокритично до власної діяльності. Доцільно, щоб учні супроводжували свої виступи демонстрацією дослідів та інших засобів наочності. Певні можливості підвищення наочності відкриває використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Одним із незвичайних видів факультативних занять є **практикум з розв'язування фізичних задач**. Він проводиться, починаючи з X класу, у вигляді серії уроків розв'язування задач з об'ємної теми. Наприклад, після вивчення кінематики, або динаміки, або законів збереження. В цьому випадку з'являється можливість розв'язувати комбіновані задачі. Цим практикум з розв'язування задач відрізняється від уроків розв'язування задач під час вивчення основного курсу фізики.

На заняттях практикуму з розв'язування задач є можливість розвивати самостійність учнів, їх творчі здібності, відповідним чином організовуючи їх пізнавальну діяльність і пропонуючи нетривіальні задачі, зокрема дослідницькі, підвищеної складності, з неповними або надмірними даними, задачі-парадокси. На цих заняттях з'являється можливість ознайомити учнів з деякими специфічними фізичними методами розв'язання, наприклад з методом розмірностей, з методом графів. Крім того, під час проведенні практикуму з розв'язування задач в XI класі можна використовувати складніший математичний апарат – основи диференціального й інтегрального числення.

Програми факультативних курсів передбачають такі форми занять, як **лабораторні фронтальні роботи і лабораторний практикум**.

Фронтальні лабораторні роботи поглиблюють теоретичний матеріал, дозволяють формувати в учнів первинні експериментальні вміння і здійснювати їх підготовку до практикуму.

У число фронтальних лабораторних робіт включені роботи, пов'язані з виконанням різного роду вимірювань, з конструюванням приладів, дослідницькі роботи. Наприклад, в курсі "Механіка" (X клас) пропонуються такі роботи, як "Вимірювання відстаней", "Виготовлення механічного стробоскопа і спостереження з його допомогою періодичних процесів", "Дослідження залежності періоду коливань математичного маятника від його довжини" тощо.

Під час виконання фронтальних лабораторних робіт слід навчати учнів плануванню експерименту, пошуку різних способів і методів його проведення, оцінці похибок вимірювань і вмінню вибрати той метод, який дає найменшу похибку. Корисно пропонувати різним групам учнів виконувати експеримент з вимірювання однієї і тієї ж величини різними способами з використанням різного устаткування з подальшим обговоренням результатів і вибором оптимального варіанту.

Іншою формою лабораторних занять є фізичний практикум. Його проведення відкриває великі можливості для індивідуалізації навчання, обліку інтересів і нахилів учнів. У практикумі можна поставити роботи, різні за рівнем складності, за характером діяльності учнів, за характером управління їх діяльністю (від детальних алгоритмів до коротких указівок і формулювання пізнавального завдання). Відповідно, в описах більшості робіт можуть бути виділені три рівні управління діяльністю учнів:

1. Завдання сформульоване в описі в загальному вигляді. Залежно від складності устаткування підбирається учнями по опису самотійно.

2. Опис містить указівки до завдання і необхідні додаткові відомості, що допомагають учням самотійно виконувати роботу.

3. В описі детально описується послідовність операцій, які повинен виконати учень.

Виділення цих рівнів дозволяє кожному учневі вибрати той варіант інструкції, який найбільшою мірою відповідає його навчальним можливостям.

Постановка практикуму не вимагає великого числа екземплярів однотипних приладів, оскільки кожна бригада виконує свою роботу. У практикумі разом із стандартним устаткуванням доцільно використовувати саморобні установки, а також технічні прилади.

Лабораторний практикум займає різне місце в різних факультативних курсах. Так, у курсі "Методи фізико-технічних досліджень і вимірювань" на нього відводиться 50% навчального часу, в курсі підвищеного рівня – до 20%.

Тематика робіт практикуму достатньо різноманітна. Можна виділити п'ять груп робіт:

1) роботи, в яких експериментально встановлюються або перевіряються найважливіші співвідношення і закони фізики, наприклад "Дослідження законів фотоефекту";

2) роботи, під час виконання яких учні ознайомлюються з методами вимірювань фізичних величин, наприклад "Вимірювання швидкості і прискорення при рівноприскореному русі";

3) роботи, завданнями яких є дослідження фізичних характеристик різних природних об'єктів, наприклад "Вимірювання прискорення вільного падіння";

4) роботи, в яких досліджуються фізико-технічні характеристики і параметри матеріалів, приладів і технічних пристроїв, наприклад "Визначення твердості сталі";

5) роботи з фізико-технічного моделювання, наприклад збирання автоматичних пристроїв з напівпровідниковими приладами.

Як приклад вкажемо лабораторні роботи, які включає практикум з факультативного курсу XI класу "Електродинаміка". "Коливання і хвилі". "Квантова фізика", з тем "Електромагнітна індукція", "Електромагнітні

коливання”:

1. Вимірювання магнітного потоку постійного магніту.
2. Вимірювання індукції магнітного поля Землі.
3. Вимірювання індуктивності котушки.
4. Вивчення резонансу в електричному колі.
5. Визначення параметрів електричного кола “чорного ящика” при змінному струмі.

На факультативних заняттях немає необхідності обмежувати час на виконання тієї або іншої роботи. Якщо учень виявляє цікавість до якогось певного розділу фізики, то можна надати йому можливість займатися експериментальною роботою у сфері своїх інтересів.

Деякі факультативні курси містять не фізичний практикум, а завдання з конструювання різних пристроїв (факультативний курс “Фізико-технічне моделювання”) або додатково до фізичного практикуму творчі і конструкторські завдання (факультативний курс підвищеного рівня для XI класу).

Наприклад, у курсі підвищеного рівня для XI класу пропонуються такі завдання, як:

1. Виготовлення і випробування установки для вивчення інтерференції і дифракції.
2. Виготовлення установки для виявлення перетворення гамма-квантів в електрон-позитронні пари тощо.

У курсі “Фізико-технічне моделювання” учням пропонуються такі завдання: конструювання і виготовлення приладу для вимірювання міцності нитки, моделі моста, електричного датчика неелектричної величини, електронного реле тощо. При цьому, якщо на початковому етапі навчання об’єкти конструювання пропонуються вчителем, то надалі учням надається право вибору об’єкта в рамках заданої тематики. Під час конструювання складних об’єктів учнів доцільно об’єднувати в групи. Це дозволить не тільки навчити їх працювати в колективі, але й здійснити диференціацію навчання, надавши кожному учневі проявити свої індивідуальні здібності й інтереси.

Робота з конструювання ведеться за певним планом, з яким ознайомлені учні:

1. Завдання з конструювання з указівкою технічних умов, яким повинен задовольняти об’єкт конструювання.
 2. Розробка ескізного проекту, що складається з короткого опису конструкції, кінематичної або електричної схеми, загального вигляду, ескізних зображень найбільш важливих вузлів і деталей, необхідного мінімуму математичних розрахунків.
 3. Обговорення проекту з учителем.
 4. Виготовлення розробленої конструкції.
 5. Випробування і дослідження параметрів конструкції.
- У ході обговорення проекту вчителю рекомендується звертати увагу

на розуміння учнями явищ і законів, які лежать в основі сконструйованих ними пристроїв, на вміння оцінювати їх працездатність.

Робота факультативних курсів повинна певним чином оцінюватися і враховуватися. Основними показниками успішності учнів є їх інтерес до занять, поява допитливості, кмітливості, інтуїції. Вчитель постійно фіксує роботу, що виконується кожним учнем під час занять, а після закінчення курсу оцінює її.

Використана література:

1. *Кашин М. П., Кабардин О. Ф.* Развитие системы факультативных занятий // Советская педагогика. – 1981. – № 6. – С. 57-60.
2. Положення про факультативні заняття в загальноосвітній школі Української РСР // Основні документи про школу: [збірник-довідник] / упоряд. Є. С. Березняк. – Київ: Рад. школа, 1982. – С. 259-260.
3. *Прокофьев М. А.* Факультативные занятия: перспективы развития // Советская педагогика. – 1986. – № 9. – С. 27-30.

References:

1. *Kashin M. P., Kabardin O. F.* Razvitie sistemy fakultativnyh zanyatij // Sovetskaya pedagogika. – 1981. – № 6. – S. 57-60.
2. Polozhennia pro fakultativni zaniattia v zahalnoosvitnii shkoli Ukrainskoi RSR // Osnovni dokumenty pro shkolu: [zbirnyk-dovidnyk] / uporiad. Ye. S. Berezniak. – Kyiv: Rad. shkola, 1982. – S. 259-260.
3. *Prokofev M. A.* Fakultativnye zanyatiya: perspektivy razvitiya // Sovetskaya pedagogika. – 1986. – № 9. – S. 27-30.

КАСЯНОВА А. В. Особенности методики проведения факультативных занятий по физике.

Факультативные занятия организуются на добровольной основе, ученики выбирают курсы, какие они будут изучать, исходя из своих интересов и способностей к тому или другому предмету или виду деятельности. Значение факультативных занятий заключается в том, что они позволяют: развивать наклонности и способности учеников, давая им соответствующую интеллектуальную нагрузку; удовлетворять интересы учеников; повышать качество подготовки учеников к продолжению образования; развивать творческие способности учеников, их самостоятельность; ознакомить учеников с современными достижениями науки, техники и технологий; формировать в учеников общеучебные умения: готовить доклады и презентации, представлять их, выполнять рефераты, работать в группе, умение работать с информационными источниками; способствовать профессиональной ориентации учеников.

Ключевые слова: обучение физике, факультативные занятия, методика проведения факультативных занятий.

KASIANOVA G. V. Features of methodology of realization of optional employments are after physics.

Optional employments get organized on voluntarily basis, students choose courses, what of them will study, coming from the interests and capabilities in that or other object or type of activity. The value of optional employments consists in that they allow: to develop inclinations and capabilities of students, giving the corresponding intellectual loading to them; to satisfy interests of students; to promote quality of preparation of students to continuation of education; to develop creative flairs of students, their independence; to acquaint students with the modern achievements of science, technique and technologies; to form for students general and educational abilities: to prepare lectures and presentations, present them, execute abstracts, work in a group, ability to work with informative sources; to assist the professional orientation of students.

Keywords: studies of physics, optional employments, methodology of realization of optional employments.

УДК 53(075.3):001+37.091.322

Коновал О. А., Слюсаренко М. А., Соломенко А. О., Туркот Т. І.

ПРИНЦИП НАУКОВОСТІ ПРИ ВИСВІТЛЕННІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ В ШКІЛЬНИХ ПІДРУЧНИКАХ З ФІЗИКИ: КРИТИЧНО-КОНСТРУКТИВНИЙ АНАЛІЗ

Аналізуються методичні підходи до висвітлення основних положень спеціальної теорії відносності в сучасних шкільних підручниках з фізики. Показано, що в деяких підручниках мають місце фізичні помилки, некоректні формулювання та пояснення наслідків спеціальної теорії відносності. Наголошено на необхідності реалізації принципу науковості при висвітленні спеціальної теорії відносності в підручниках для закладів загальної середньої освіти.

***Ключові слова:** самостійна робота, принцип науковості, суб'єкти навчання, критичне мислення, спеціальна теорія відносності, методика навчання.*

Проблема навчання молодшої людини критичному стилю мислення в процесі самостійної навчальної діяльності має глибокі історичні корені, однак не втрачає актуальності й у нашому сьогоденні, бо не є вирішеною остаточно. У більшості учнів недостатньо сформоване вміння самостійно опрацювати навчальний матеріал, вони схильні до поверхневих і навіть хибних висновків, не усвідомлюючи глибинного, сутнісного підґрунтя навчальної інформації [1, с. 128].

У процесі верифікації наукових гіпотез суб'єкти навчання можуть перебільшувати значення "пріоритету факту над теорією", не розуміючи значення глибокого самостійного осмислення фактів у процесі їх "накопичення" для підтвердження чи заперечення того чи іншого висновку. Для пояснення деяких фактів учні та студенти-фізики іноді використовують еkleктичні міркування – некритичне поєднання різнорідних, внутрішньо непов'язаних, а іноді навіть несумісних ідей. Саме тому має приділятися особлива увага формуванню критичного мислення здобувачів освіти, як в процесі вивчення нового матеріалу в аудиторії, так і під час самостійної роботи.

Отже, актуальним постає завдання навчання студентів – майбутніх учителів критичному аналізу інформації, сконцентрованої в джерелах інформації, зокрема в навчальних посібниках і підручниках. Майбутні вчителі в процесі своєї подальшої роботи, звертаючи увагу на методичні особливості навчального матеріалу, суперечності, парадоксальності тих чи