



2. ПЕДАГОГІЧНИЙ ТА ПСИХОЛОГІЧНИЙ ДОСВІД



Наталія Петрівна Муранова,
доктор педагогічних наук, доцент,
директор Інституту доуніверситетської підготовки
Національного авіаційного університету,
м. Київ, Україна

УДК 37.013

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ З ФІЗИКИ І МАТЕМАТИКИ У ВІТЧИЗНЯНІЙ СИСТЕМІ ОСВІТИ

В статті проаналізовані особливості підготовки старшокласників по фізиці та математиці, поскольку она является базовой для технических специальностей в высших учебных заведениях. Охарактеризовано изучение математики и физики в системе разноуровневого обучения в старшей школе и соответствие системы профильного обучения ведущим методологическим подходам (системный, деятельностный, личностно ориентированный, компетентностный) в физико-математической подготовке старшокласников.

Ключевые слова: физико-математическая подготовка, старшокласники, профильное обучение, высшее техническое учебное заведение, математика, физика.

The paper analyzes the peculiarities of training senior pupils in physics and mathematics as basic disciplines for engineering specialities of higher educational institutions. It also describes mathematical and physical studies in the system of high school multi-level training as well as the compliance of the system of subject-oriented training with the major methodological approaches (system, activity-oriented, person-centered, competence-based approaches) to physico-mathematical training of senior pupils.

Key words: physico-mathematical training, senior pupils, subject-oriented training, higher technical educational institution, physics, mathematics.

Система освіти в державі – це комплекс навчально-виховних і культурно-освітніх закладів, наукових, науково-методичних і науково-виробничих установ і підприємств, які разом з управлінськими установами здійснюють освіту та виховання громадян [1]. Навчальні дисципліни «Фізика» і «Математика» виступають провідними компонентами природознавчого і математичного знання та відіграють основну роль у фундаментальній професійній підготовці випускника вищого технічного навчального закладу (ВТНЗ). Тому рівень фізико-математичної підготовки майбутнього студента при вступі до ВТНЗ має вирішальну значущість для подальшого успіху в професійній підготовці під час засвоєння означених курсів у вищій школі за технічними спеціальностями.

Питання фізико-математичної підготовки учнів у системі загальної середньої освіти стали предметом

дослідження М. Бурди, С. Гончаренка, Г. Дутки, Є. Князевої, О. Ляшенка та інших науковців, які довели, що ефективність фізико-математичної підготовки старшокласників залежить від кореляції цілей освіти у загальноосвітньому та вищому навчальних закладах, з урахуванням необхідності трансформації змісту та цілей доуніверситетської підготовки.

Мета нашої статті полягає у встановленні особливостей фізико-математичної підготовки старшокласників у вітчизняній системі освіти як базової для подальшого навчання в технічному університеті.

На нашу думку, необхідно охарактеризувати загальну систему освіти, діяльність якої закріплена декількома державними документами, а саме: законами України «Про освіту» (2002), «Про загальну середню освіту» (2007), Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти (2004, 2011).



Наприклад, у Законі України «Про освіту» зазначено, що право на освіту забезпечується «створенням умов для вибору профілю навчання ... відповідно до здібностей та інтересів громадянина», а «загальна середня освіта забезпечує всебічний розвиток дитини, як особистості, її нахилів, здібностей, талантів, трудову підготовку, професійне самовизначення» [2]. У Державних стандартах базової і повної загальної середньої освіти (2011) особливу увагу приділено формуванню у дітей і молоді вміння «здобувати інформацію з різних джерел, засвоювати, поповнювати та оцінювати її, застосовувати способи пізнавальної і творчої діяльності» [3].

Структура освіти в Україні має декілька рівнів і ступенів, а саме: дошкільна освіта, загальна середня освіта, позашкільна, професійно-технічна, вища освіта, післядипломна освіта, аспірантура, докторантура, самоосвіта. На підставі означеного поділу встановлено відповідні освітні рівні: початкова загальна середня, базова загальна середня, повна загальна середня, професійно-технічна, базова вища, повна вища.

На кожному з цих освітніх рівнів здійснюється фізико-математична підготовка особистості, що має характеристики, зумовлені обсягом знань, умінь учнів, їх рівневою специфікою у зазначеному процесі, місцем і роллю фізики і математики у природничій і математичній підготовці старшокласників.

На підставі табл. 1, що містить характеристики фізико-математичної підготовки учнів на різних освітніх рівнях за структурою освіти, зазначимо, що нас більше цікавитиме вивчення математики і фізики саме в старшій школі (10–11 класи), оскільки вона може бути базовою для технічних спеціальностей у вищому навчальному закладі (ВНЗ). Зазначимо, що фізико-математична підготовка як цілісність – це не підготовка окремо з математики і фізики як навчальних дисциплін, а феномен, що функціонує як ціле на рівні з гуманітарною підготовкою, хоча остання не зводиться до вивчення, наприклад, мови, літератури тощо.

У сучасній старшій школі (10–11 класи) вивчення математики *диференціюється* за чотирма програмами (рівень стандарту, академічний, профільний

Таблиця 1

Характеристика фізико-математичної підготовки на освітніх рівнях за структурою освіти

Структура освіти/освітній рівень	Характеристика фізико-математичної підготовки
1	2
<i>Дошкільна освіта</i> – система закладів та інституцій, що здійснюють фізичне, психічне та соціальне становлення особистості в дошкільному віці. До системи дошкільної освіти належать дошкільні навчальні заклади різного підпорядкування та форми власності; наукові та методичні установи; органи управління освітою; освіта та виховання в сім'ї [4]	Залежно від структурного компонента системи дошкільної освіти в її межах відбувається ознайомлення дитини з первинними фізико-математичними знаннями: як засвоєння основ рахунку та формування математичних і фізичних понять (на основі вміння порівнювати об'єкти, знаходити відмінності, встановлювати аналогії; класифікувати); як засвоєння основ знань про природу та її фізичні особливості (спостереження за явищами природи, з'ясування закономірностей природного світу тощо)
<i>Початкова освіта</i> – освітній рівень, що передбачає набуття перших знань про навколишній світ, навичок спілкування та розв'язання прикладних завдань, що дає змогу сформувати загальнонавчальні навички та вміння, рівень яких значною мірою визначає успішність подальшого навчання дитини. Вивчення математики і фізики в початковій школі ґрунтується на Державних стандартах початкової загальної освіти (2011). Ці стандарти розроблено із урахуванням пізнавальних можливостей і потреб учнів початкових класів і базуються на «загальнолюдських цінностях та принципах науковості, полікультурності, світського характеру освіти, системності, інтегративності, єдності навчання і виховання на засадах гуманізму, демократії, громадянської свідомості, взаємоповаги між націями і народами в інтересах людини, родини, суспільства, держави. Державні стандарти ґрунтуються на засадах особистісно зорієнтованого і компетентнісного підходів, що зумовлює чітке визначення результативної складової засвоєння змісту початкової загальної освіти» [5]	У початковій школі наявна лише освітня галузь «Математика», разом з тим початкові знання з фізики учні отримують у межах освітньої галузі «Природознавство». При вивченні математики передбачається формування в учнів початкової школи інтегрованого сприйняття світу, розуміння ролі математики у пізнанні дійсності; готовності до розв'язання проблем із застосуванням математичних методів, здатності розв'язувати сюжетні задачі, логічно міркувати, обґрунтовувати власні дії та виконувати дії за алгоритмом; вміння користуватися математичною термінологією, знаковою та графічною інформацією; орієнтуватися на площині та у просторі; застосовувати обчислювальні навички у практичних ситуаціях і розуміти суть процесу вимірювання величин; формування інтересу до вивчення математики, творчого підходу та емоційно-ціннісного ставлення до виконання математичних завдань; вміння навчатися. В освітній галузі «Математика» виокремлюються такі змістові лінії: числа, дії з числами; величини; математичні вирази, рівності, нерівності; сюжетні задачі; просторові відношення, геометричні фігури; робота з даними. В освітній галузі «Природознавство» в учнів початкової школи формуються на доступному рівні цілісної природничо-наукової картини світу, що охоплює елементи фізичних знань, які відображають закони і закономірності природи та місце в ній людини. Учні мають навчитися розпізнавати явища природи, пояснювати їх причини, розуміти значення сонячного світла і тепла на Землі, розрізняти предмети неживої природи, організми, рукотворні об'єкти, агрегатні стани речовин тощо



1	2
<p><i>Базова і повна загальна середня освіта. Повна середня освіта</i> – компонент системи освіти, у структурі якого знаходяться ЗНЗ різних типів і форм власності. Державними стандартами базової і повної загальної середньої освіти передбачено профільність навчання у старшій школі, запровадження особистісно орієнтованих технологій, індивідуалізацію та диференціацію процесу навчання. Особливе місце в системі загальної середньої освіти займає профільна, спрямована на набуття старшокласниками навичок самостійної науково-практичної, дослідницько-пошукової діяльності, розвиток інтелектуального потенціалу особистості, її творчих здібностей, зміцнення прагнення старшокласника до саморозвитку та самоосвіти [5]</p>	<p>У системі повної загальної середньої освіти формується основа фізико-математичної освіти з подальшою її профілізацією в старшій школі. У ЗНЗ учні вивчають базовий курс математики (5–6 кл.), алгебри (7–9 кл.); алгебри та початків аналізу (10–11 кл.), геометрії та фізики (7–11 кл.). Курс математики основної школи об'єднує арифметику, алгебру, алгебру та початки аналізу, евклідову геометрію площини і простору, аналітичну геометрію та тригонометрію. Курс фізики основної школи передбачає вивчення основ фізичних явищ (механічних, електромагнітних, світлових, ядерних), що становить базовий курс фізики як основу фізичного знання. В основній школі усвідомлюється переважна більшість математичних і фізичних понять, відбувається засвоєння законів і закономірностей означених наук; в учнів розвивається фізико-математичне мислення; формується цілісний світогляд тощо</p>
<p><i>Позашкільна освіта</i> – освітня підсистема, що охоплює навчальні заклади, центри позашкільної освіти, установи, фонди, асоціації, які надають дітям освітні послуги у вільний від навчання час [3]</p>	<p>Позашкільні навчальні заклади та установи, які можуть здійснювати фізико-математичну освіту учнів, містять науково-технічні центри та клуби, еколого-натуралістичні центри, станції юних техніків і натуралістів. В означених закладах та установах відбувається розширення наукового світогляду учнів, здійснюється підготовка до науково-дослідної діяльності у фізико-математичній галузі, забезпечується оволодіння сучасними технологіями, розвиваються конструкторські, дослідницькі, винахідницькі здібності у галузі математики і фізики</p>
<p><i>Професійно-технічна освіта</i> – освітній рівень, що забезпечує засвоєння учнями знань та вмінь з обраної галузі професійної діяльності; за результатами навчання в ПТНЗ здобувається освітньо-кваліфікаційний рівень «кваліфікований робітник»</p>	<p>У галузевих професійно-технічних навчальних закладах викладанню математики і фізики належить провідне місце. Навчання передбачає засвоєння учнями ПТНЗ рівня стандартів (фізичне сприйняття реальності, розуміння основних фізичних і математичних законів та закономірностей, усвідомлення ролі математики і фізики в житті людини, суспільному розвитку тощо), що відповідає курсу 10–11 класів ЗНЗ. Завданням курсу математики і фізики в ПТНЗ є також засвоєння предметів професійно-технічного циклу</p>
<p><i>Базова і повна вища освіта. Вища освіта</i> – «сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетентностей, здобутих у вищому навчальному закладі (науковій установі) у відповідній галузі знань за певною кваліфікацією на рівнях вищої освіти, що за складністю є вищими, ніж рівень повної загальної середньої освіти» [6]</p>	<p>Вивчення математики і фізики в системі вищої освіти здійснюється з урахуванням потреб професійної галузі, до якої належить той чи інший ВНЗ. У технічному університеті якісна математична та фізична підготовка є передумовою професіоналізму випускника-інженера, який повинен оволодіти системою фізико-математичних знань та вмінь, а також сформувати науковий світогляд за допомогою означених наук. Фізика і математика забезпечують фундаменталізацію професійної підготовки і поряд із фаховими дисциплінами дають можливість сформувати гармонійного фахівця-інженера</p>

рівні та поглиблене вивчення), а фізики – за трьома (рівень стандарту, академічний і профільний рівні), кожен з яких має певні особливості. При цьому вивчення математики і фізики відбувається за обраним рівнем, від чого залежить і зміст навчання. Структура курсу математики і фізики на трьох рівнях є фактично ідентичною, проте зміст курсу побудовано на засадах доповнення [7]. Суть профільної диференціації з фізики у старшій школі (10–11 класи) полягає в тому, що різні за профілем навчальні групи (класи) вивчають курс фізики за програмами, що відрізняються не лише глибиною викладу матеріалу, змістом і обсягом вправ, вимог до знань та вмінь учнів, а й переліком розділів, тем і питань, поданих у програмі цього курсу. На рівні

стандарту курс фізики обмежується обов'язковими результатами навчання, тобто мінімально необхідною сумою знань та вмінь, які мають переважно світоглядне спрямування; на академічному рівні закладають базові знання з фізики, достатні для продовження навчання за напрямками, де потрібна відповідна підготовка з фізики; на рівні профільного навчання в учнів формують фундаментальні знання з фізики, оскільки з їх удосконаленням учні здебільшого пов'язують своє майбутнє у професійному зростанні [8].

Завдання курсу фізики у старшій школі таке: *когнітивне* (в оволодінні старшокласниками методологією природничо-наукового пізнання, у формуванні в учнів системи фізичних знань на основі засвоєння



ними наукових фактів, законів, теорій, у розвитку здатності застосовувати знання для практичної діяльності); *практично-діяльнісне* (у засвоєнні учнями загальних методів і алгоритмів розв'язання фізичних задач, евристичних прийомів пошуку розв'язків, у розвитку загальноекспериментальних умінь); *світотглядне завдання* (у формуванні наукового світогляду старшокласниками на засадах засвоєння ролі фізичного знання в житті людини та суспільства).

Навчання старшокласників *математики* у старшій школі відбувається також за принципом доповнення змісту курсу у профільних класах. На відміну від курсу фізики, вивчення математики у старшій школі (10–11 класи) здійснюється за чотирма рівнями: рівнем стандарту, академічним, рівнем поглибленого вивчення і профільним [9], при цьому варто зазначити наступне.

1. *Програма рівня стандарту* визначає зміст навчання предмета, спрямований на завершення формування в учнів уявлення про математику як елемент загальної культури. Мета навчання математики на цьому рівні полягає в оволодінні загальною математичною культурою, формуванні математичного стилю мислення, у тому числі для навчання старшокласників методів математичного моделювання. До того ж не передбачається, що в подальшому випускники школи продовжуватимуть вивчати математику або пов'язуватимуть із нею свою професійну діяльність.

2. *Програма академічного рівня* передбачає дещо вищі вимоги і дає можливість здійснити математичну підготовку старшокласників, які не визначилися із напрямом спеціалізації. Мета вивчення математики на цьому рівні полягає в загальноосвітній підготовці, що забезпечить можливість старшокласнику успішно самореалізовуватися при вивченні профільних предметів. Математична підготовка старшокласників на цьому рівні орієнтована на вироблення у них умінь застосовувати математичні знання під час розв'язання практичних завдань.

3. *Програма профільного рівня* забезпечує професійну орієнтацію старшокласника на майбутню професію, безпосередньо пов'язану з математикою чи застосуванням математичних методів пізнання.

4. *Програма поглибленого вивчення* охоплює 10–11 класи та розрахована на поглиблене вивчення

математики з метою подальшого навчання за спеціальностями теоретичної та прикладної математики або спеціальностями тих галузей, що обов'язково передбачають розвинений математичний апарат.

У профільних математичних класах математику вивчають диференційовано; окрім того, старшокласники можуть поглиблено вивчати алгебру та початки аналізу або ж геометрію. Як свідчить аналіз інструктивно-методичних матеріалів Міністерства освіти і науки України [7], у старших класах станом на 2012–2013 н. р. вивчається 32 курси математики за вибором. Допрофільна підготовка та профільне навчання охоплюють факультативні курси за такими напрямками: природничо-математичний і технологічний (13 курсів); суспільно-гуманітарний (7 курсів); універсальний (7 курсів); курси з поглибленого вивчення математики (5 курсів). На нашу думку, це, певним чином, відповідає завданням підготовки старшокласників до подальшого навчання в технічному університеті («Раціональні функції» – 35 год, «Рівняння в курсі алгебри» – 105 год, «Функції та алгебраїчні вирази на координатній площині» – 35 год, «Методи розв'язування задач з математики» – 70 год, «Модуль числа» – 35 год, «Розв'язування задач з параметрами» – 35 год, «Факультативний курс з геометрії» – 35 год) та природничо-математичний і технологічний напрями («Обернені тригонометричні функції» – 16 год, «Ірраціональність у рівняннях, нерівностях і алгебраїчних виразах» – 35 год, «Обчислювальний практикум» – 35 год, «Прикладні задачі на екстремум» – 8 год, «Застосування похідної до розв'язування задач» – 35 год, «Інтеграл та його застосування» – 35 год). Зазначимо, що вищезазначені курси лише частково стосуються програми загальнонаціонального зовнішнього оцінювання навчальних досягнень з математики і фізики (поглиблюють знання старшокласників з окремих розділів), що суттєво не впливає на формування необхідної бази знань та вмій і на якісний рівень сертифіката, що подається при вступі до ВНЗ [10].

Розподіл годин на вивчення математики і фізики на різних рівнях освіти у загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ) наведено в табл. 2 [7].

Згідно з табл. 2, у старших класах відсутній рівень поглибленого вивчення фізики, натомість на

Таблиця 2

Розподіл годин у ЗНЗ на вивчення математики і фізики за рівнями освіти

Навчальний предмет	Кількість годин на тиждень							
	Рівень стандарту		Академічний рівень		Профільний рівень		Поглиблене вивчення	
	10 кл.	11 кл.	10 кл.	11 кл.	10 кл.	11 кл.	10 кл.	11 кл.
Математика	3	3	–	–	–	–	–	–
Алгебра та початки аналізу	–	–	2	3	5	5	5	5
Геометрія	–	–	2	2	4	4	4	4
Фізика	2	2	3	3	6	6	–	–



нього відводиться по чотири години на тиждень у 8 і 9 класах, що, на нашу думку, є недоцільним, зважаючи на необхідність дотримання наступності у допрофесійній підготовці. Вивчення фізики за програмою, розробленою до нових Державних стандартів базової і повної загальної середньої освіти, розпочнеться з 2015–2016 н. р.

Науковці наголошують на тому, що профільне навчання забезпечує належну орієнтацію старшокласників на майбутню професійну діяльність з урахуванням набутих знань та фізико-математичної підготовки [11]. У зв'язку з цим змінюється і цільова установка фізико-математичної підготовки: вона стає більш соціально й особистісно орієнтованою. Так, М. Бурда головну мету вивчення математики у профільній старшій школі вбачає у «забезпеченні загальноосвітньої математичної підготовки учнів, необхідної для успішної самореалізації особистості в динамічному соціальному середовищі, її соціалізації, достатньої для успішного вивчення суміжних навчальних (перш за все, природничих) предметів, продовження навчання у вищих закладах освіти за спеціальностями, безпосередньо пов'язаними з математикою» [11]. Погоджуючись з ученим, зазначимо, що доуніверситетська підготовка стає своєрідним «містком» між фізико-математичною підготовкою у старшій школі та вивченням дисциплін циклу математичної, природничо-наукової підготовки в технічному університеті.

У законі України «Про освіту» (1991) вказується на необхідність створення профільних класів, спеціалізованих шкіл, гімназій, ліцеїв, колегіумів, а також різних типів навчально-виховних комплексів і об'єднань з метою розвитку здібностей, обдарувань і талантів дітей [2]. Зазначений закон України жодним чином не визначає особливостей доуніверситетської системи підготовки старшокласників у тій чи іншій галузі. Державні стандарти базової і повної загальної середньої освіти (2011) нормативно закріплюють профільність навчання у старших класах і специфіку змісту профільного навчання на трьох рівнях: обов'язкові

результати навчання, профільний і академічний компоненти, що забезпечують зв'язок профільних предметів із суміжними [3, 12].

Проблема профільного навчання наразі активно досліджується вітчизняними та зарубіжними науковцями з різних точок зору, таких як аналіз концептуальних засад змісту та організації профільного навчання (А. Алексюк, Н. Бібік, А. Бойко, С. Вольянська, І. Лернер, Б. Ренькас, Н. Шиян та ін.); розробка змісту та методичного супроводу профільного навчання у ЗНЗ (М. Бурда, Г. Вдова, Г. Вороніна, М. Гузик, Т. Козлова та ін.), вивчення позитивного зарубіжного досвіду профільного навчання (М. Авраменко, А. Джуринський та ін.). У дисертаційному дослідженні Н. Шиян профільне навчання визначається як один із видів диференціації навчального процесу [13], а в «Енциклопедії освіти» (Н. Бібік) – як «вид диференційованого навчання, що передбачає врахування освітніх потреб, нахилів і здібностей старшокласників, створення умов їх професійного самовизначення» і забезпечується внесенням відповідних змін до цільового, змістового, структурного й організаційного компонентів навчально-виховного процесу в навчальному закладі [14].

На значенні профільного навчання фізики і математики у старшій школі наголошує у дослідженні С. Ліфарь, зазначаючи, що воно «створюватиме сприятливі умови для врахування індивідуальних особливостей, інтересів і потреб учнів, формування в них орієнтації на той чи інший вид майбутньої професійної діяльності» [15].

Методологія нашого дослідження дає змогу встановити відповідність між Концепцією профільного навчання у старшій школі (2013) і провідними теоретичними підходами до проблеми фізико-математичної підготовки старшокласників – системним, діяльнісним, особистісно орієнтованим, компетентнісним. Кожен із цих підходів відображає той чи інший аспект поєднання профільної освіти з фізико-математичною підготовкою старшокласників до навчання в технічному університеті, що узагальнено в табл. 3.

Таблиця 3

Відповідність системи профільного навчання у старшій школі провідним методологічним підходам до фізико-математичної підготовки

Методологічний підхід	Провідні характеристики підходу	Відповідність завданням фізико-математичної підготовки до навчання у ВТНЗ
1	2	3
Системний	Дає можливість описувати й аналізувати педагогічні явища в їх системному розвитку, з одного боку, та як елементи більш значущих педагогічних систем – з іншого	Визначає місце та роль фізико-математичної підготовки у системі профільного навчання, з одного боку, та в системі професійної підготовки фахівців у технічному університеті – з іншого
Діяльнісний	Передбачає окреслення фізико-математичної підготовки як особливого виду діяльності, яка має у своєму складі такі компоненти, як суб'єкт діяльності та його потреби, мета діяльності та засоби її реалізації, а також результат діяльності	Визначає можливості різноманітних видів діяльності старшокласника (теоретична, розумова, експериментальна, творча, практично-перетворювальна) у процесі навчання (у тому числі профільного) в старших класах ЗНЗ. Фізико-математична підготовка дає можливість моделювати на практиці діяльність фахівця-математика та фахівця-фізика в системі доуніверситетської підготовки



Продовження таблиці 3

1	2	3
Особистісно орієнтований	Визначає фізико-математичну підготовку на засадах всебічного врахування індивідуальних потреб і особливостей кожного окремого учня як свідомого суб'єкта навчального процесу	Передбачає створення якомога більш індивідуалізованої системи фізико-математичної підготовки з урахуванням профільного навчання та рейтингової системи оцінювання в доуніверситетській підготовці
Компетентнісний	Визначає необхідність формування в процесі вивчення математики і фізики певної системи компетенцій (вимог до здійснення діяльності) і компетентностей (здатності особистості до задоволення означених вимог)	Визначає можливості теоретичного аналізу знань, вмінь й особистісних якостей, які мають бути сформовані в старшокласників у процесі профільного навчання у ЗНЗ і стануть основою для формування компетентностей: соціальної, комунікативної, інформаційної, технічної, технологічної тощо

На підставі аналізу наукової літератури можемо сформулювати висновок, що математика і фізика відіграють важливу роль як предмети в системі різнорівневого навчання у старшій школі, як це відображено на рис. 1. При цьому, виходячи з науково-педагогічних досліджень, ми виокремлюємо в змістовій характеристиці навчального процесу у старшій

школі цільовий, процесуально-змістовий та результативний аспекти, які представлено на рівні світоглядної, загальноосвітньої та прикладної мети; методи наукового пізнання в математиці та фізиці, а також їх реалізацію; закони, теорії, концепції та їх вивчення у математиці та фізиці; практичне застосування засвоєного змісту цих дисциплін.

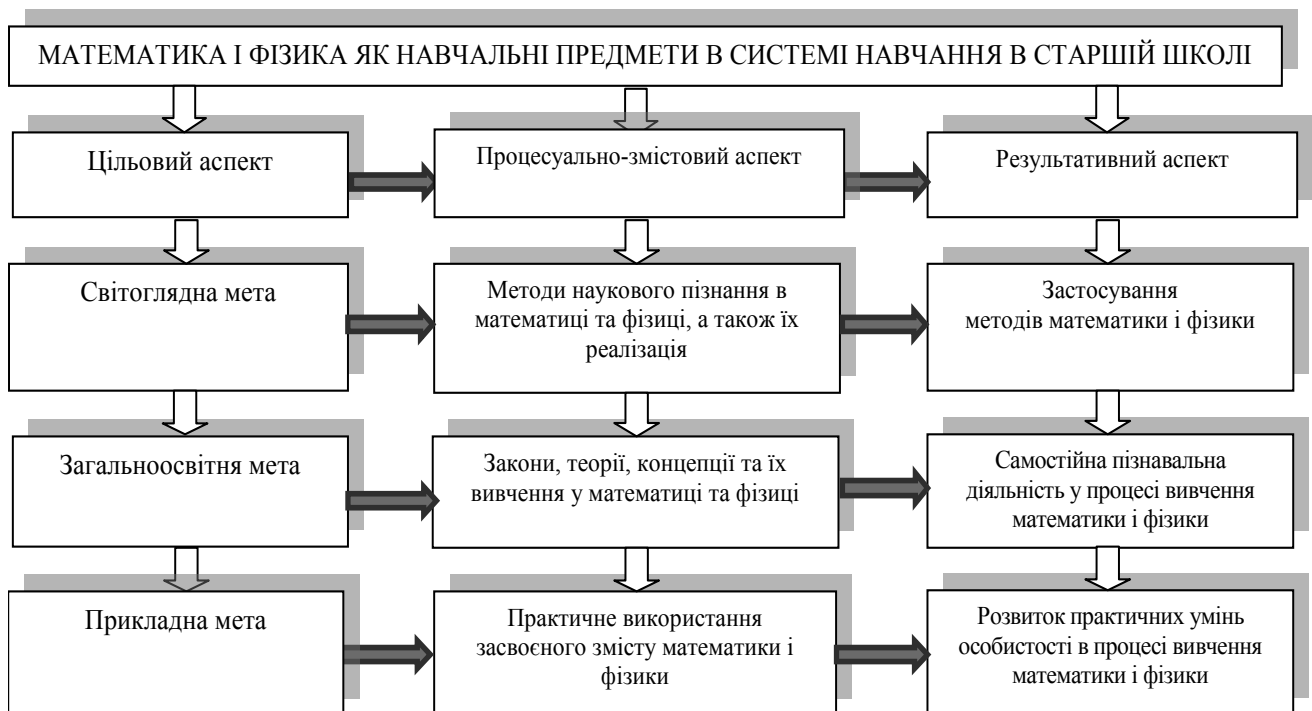


Рис. 1. Фізика і математика у системі навчання у старшій школі

Використані літературні джерела

1. Вітвицька С. С. Основи педагогіки вищої школи: підруч. [Текст] / С. С. Вітвицька. – К.: Центр навч. літератури, 2003. – 316 с.

2. Закон України «Про освіту». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.osvita.org.ua/pravo/law_05/

3. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти // Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листоп.

2011 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.school176.at.ua/index/derzhavnij_standart_bazovoji_i_povnoji_serednoji_osviti_onovlenij/0-59

4. Закон України «Про дошкільну освіту» // Відомості Верховної Ради України. – 2001. – № 49. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2984-14>

5. Примірне положення про порядок організації профільного навчання в загальноосвітніх закладах



всіх форм власності [Текст] // Директор школи. – 2003. – № 21, черв. – С. 111–113.

6. Закон України «Про вищу освіту» // Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні. – 2014. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>

7. Інформаційний збірник та коментарі Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України [Текст]. – 2012. – № 19–20–21, лип. – К.: Педагогічна преса, 2012. – 96 с.

8. Фізика. 10–11 класи: пояснювальна записка. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua>

9. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання: навч. посібн.: у 2 ч. [Текст] / упоряд. Н. С. Прокопенко, О. П. Вашуленко, О. В. Єрміна. – Х.: Ранок, 2011. – Ч. 1. – 320 с. – (Факультативи та курси за вибором).

10. Муранова Н. П. Фізико-математична підготовка старшокласників до навчання в технічному університеті [Текст]: монографія / Н. П. Муранова. – К.: НАУ, 2013. – 464 с.

11. Бурда М. І. Математика в школі [Текст] / М. І. Бурда; Акад. пед. наук України; гол. ред. В. Г. Кремень // Енциклопедія освіти. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – С. 476.

12. Про затвердження нової редакції Концепції профільного навчання в старшій школі // Наказ Міністерства освіти і науки України № 1456 від 21 жовт. 2013 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua/news/19485-zatverdeeno-kontseptsiyu-profilnogo-navchannya-u-starshiy-shkoli-ta-plan-zahodiv-schodo-yiyi-realizatsiyi>

13. Шиян Н. І. Дидактичні засади профільного навчання у загальноосвітній школі сільської місцевості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.09 «Теорія навчання» [Текст] / Н. І. Шиян. – Х., 2005. – 44 с.

14. Бібік Н. М. Профільне навчання [Текст] / Н. М. Бібік // Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; гол. ред. В. Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

15. Ліфарь С. Науково-методичний супровід формування експериментальних умінь в умовах профільного навчання фізики [Текст] / С. Ліфарь // Фізика та астрономія в школі. – 2012. – № 3. – С. 33–35.

