

УДК 371:51/53

Н. П. МУРАНОВА

ЗАГАЛЬНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ ДИДАКТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДОУНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ ДО НАВЧАННЯ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

У статті подано загальні основи розробки дидактичної системи доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті. Визначено провідні методологічні підходи, дидактичні принципи й компоненти, співвіднесені з елементами дидактичної системи – цілями, змістом, формами, методами й засобами навчання. Описано функціонування дидактичного циклу доуніверситетської підготовки і його зв'язок з компонентами фізико-математичної підготовки старшокласників.

Ключові слова: доуніверситетська фізико-математична підготовка, старшокласники, технічний університет, дидактичні принципи, компоненти, дидактичний цикл.

На сучасному етапі модернізації системи освіти України особливого значення набуває теоретичне обґрунтування й нове вирішення проблеми підготовки старшокласників до неперервного навчання. Згідно із законами України “Про освіту” (1991) і “Про загальну середню освіту” (1999), а також Національною доктриною розвитку освіти України (2002), Національною стратегією розвитку освіти в Україні (2012–2021), Державними стандартами базової і повної загальної середньої освіти (2011) перед педагогічними колективами загальноосвітніх та вищих навчальних закладів і науковцями постало завдання обґрунтування та реалізації таких умов навчання і розвитку особистості, за яких зростає готовність до опрацювання значного обсягу навчальної інформації і пізнавальної самостійності, формується здатність використовувати набуті знання і вміння для творчого розв’язання проблеми соціалізації, формується критичне мислення, пробуджується прагнення до позитивної динаміки в траєкторії особистісного розвитку.

Проблема доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників та дидактичної системи її реалізації досліджується у вітчизняній та зарубіжній науці В. Беспальком, М. Бурдою, С. Гончаренком, Г. Дуткою, Є. Князевою, І. Лернером, О. Ляшенком, М. Скаткіним, С. Пальчевським та ін.

Мета статті полягає в обґрунтуванні дидактичної системи доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті.

Для визначення загальних основ обґрунтування дидактичної системи доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті нами визначено провідні методологічні підходи: системний (визначає зазначену підготовку системою), діяльнісний (ґрунтується на спільній діяльності всіх суб’єктів цієї підготовки),

особистісно орієнтований (враховує особистісний потенціал кожного слухача в системі доуніверситетській підготовці), компетентнісний (впливає на формування допрофесійних компетенцій) [1; 2].

Для обґрунтування дидактичної системи нами визначено провідні дидактичні принципи й компоненти доуніверситетської фізико-математичної підготовки [3]. Принципи доуніверситетської фізико-математичної підготовки ми розглядаємо як загальні вимоги, які висуває середовище системи доуніверситетської фізико-математичної підготовки до загальної системи підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті. Визначені нами принципи вказують на спрямованість процесу зазначеної підготовки й визначатимуть вимоги до педагогічних працівників вищих технічних навчальних закладів (ВТНЗ), до старшокласників та взаємозв'язків між компонентами зазначеної дидактичної системи. Ці принципи є зовнішніми зв'язками дидактичної системи доуніверситетської фізико-математичної підготовки та її середовища – Інституту доуніверситетської підготовки ВТНЗ. Принципи доуніверситетської фізико-математичної підготовки регулюють цілі й завдання процесу підготовки; забезпечують орієнтацію науково-педагогічних працівників на особистість старшокласника, на добір і структурування змісту цієї підготовки; регулюють методи, форми й засоби процесу підготовки; дають змогу оцінити його результати [4, с. 145].

До принципів доуніверситетської фізико-математичної підготовки можна віднести як загальнометодологічні, так і власне-наукові (спеціальні, педагогічні, функціональні). Всі вони відображають системний характер фізико-математичної підготовки старшокласників відповідно до основ системного підходу та загальноприйнятої класифікації принципів у теорії навчання (Г. Балл [5], М. Бурда [6], С. Гончаренко [7], О. Ляшенко [8], І. Малафійк [9], В. Чайка [10] та ін.).

Загальнометодологічними є такі принципи:

- науковості й доступності засвоєння знань і вмінь з фізики й математики;
- принцип єдності цілей і змісту фізико-математичної підготовки;
- принцип зв'язку навчального матеріалу з практикою;
- принцип політехнізму;
- принцип системності у відборі і структуруванні змісту фізики й математики та у їх вивченні в школі;
- принцип інтегративності навчальних курсів природничо-математичного циклу;
- принцип взаємозумовленості викладання шкільних навчальних курсів;
- принцип розвивального характеру навчального матеріалу з фізики й математики.

До *власне-наукових принципів* варто віднести спеціальні, педагогічні і функціональні. До *спеціальних принципів* відносяться: принцип врахування результатів рівня розвитку фізико-математичної науки у змісті навчання з

фізики й математики; принцип єдності й протилежності логіки науки й навчальних предметів; принцип єдності змістової і процесуальної сторін фізико-математичної підготовки.

До *педагогічних принципів* фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті нами було віднесено: принцип індивідуалізації; принцип самостійності пізнання; принцип модальності; принцип єдності фундаментальності і професійної спрямованості викладання навчальних дисциплін.

До *функціональних принципів* фізико-математичної підготовки старшокласників віднесено: принцип поетапних змін і систематичності; принцип наступності фізико-математичної підготовки старшокласників у системі “загальноосвітній навчальний заклад – вищий технічний навчальний заклад”; принцип відкритості; принцип зворотного зв’язку [11; 12].

Фізико-математична підготовка старшокласників до подальшого навчання в технічному університеті має здійснюватися в єдності визначених нами *компонентів*:

– *цільового* (особливості постановки мети фізико-математичної підготовки при ВНЗ);

– *мотиваційного* (достатній рівень мотивації старшокласників до вивчення фізики й математики у школі і при ВНЗ у процесі доуніверситетської підготовки);

– *змістово-когнітивного* (обґрунтування змістових і пізнавальних особливостей фізико-математичної освіти в загальноосвітньому навчальному закладі (ЗНЗ) та в процесі навчання при ВНЗ);

– *організаційно-діяльнісного* (застосування науково обґрунтованого набору технологій, методик, форм і методів фізико-математичної підготовки);

– *результативного* (обґрунтування очікуваних результатів фізико-математичної підготовки старшокласників при ВНЗ);

– *рефлексивного* (реалізація моніторингових способів оцінки й самооцінки результативності фізико-математичної підготовки) [12].

Зазначені провідні дидактичні принципи й компоненти дають змогу співвіднести їх з елементами дидактичної системи – цілями, змістом, формами, методами й засобами навчання, що знаходяться у постійному взаємозв’язку і взаємозумовленості й забезпечують системний характер такої підготовки.

Застосований системний аналіз доуніверситетської фізико-математичної підготовки до навчання в технічному університеті, у тому числі й виділення компонентів досліджуваного процесу та відповідно визначена їх характеристика, дає змогу визначити цей процес як *дидактичну систему*. Опис внутрішньої будови кожного компонента доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників повинен відбуватися за алгоритмами формування (завдання і зміст, форми й методи, критерії і показники сформованості), що дасть змогу з’ясувати зміст, форми, методи й засоби

процесу підготовки. Внутрішня цілісна будова процесу підготовки до навчання в технічному університеті, що функціонує за рахунок взаємозв'язку між компонентами, сприяє послідовній зміні рівня навчальних досягнень старшокласників із фізики й математики, що забезпечує ефективність і якість цього процесу. Варто зазначити, що повний дидактичний цикл як упорядкована сукупність компонентів фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті функціонує у різному дидактичному середовищі (на рівні розв'язування навчальних задач з формування знань і вмінь; на рівні різних форм організації підготовки – практичного заняття, консультації, індивідуальних занять, самостійної роботи слухачів тощо) і охоплює всіх суб'єктів доуніверситетської підготовки. Процес фізико-математичної підготовки старшокласників (ФМпс) до навчання в технічному університеті як дидактична система, у структурі якого функціонують зв'язки і взаємозалежності між компонентами, наведено на рис. 1.

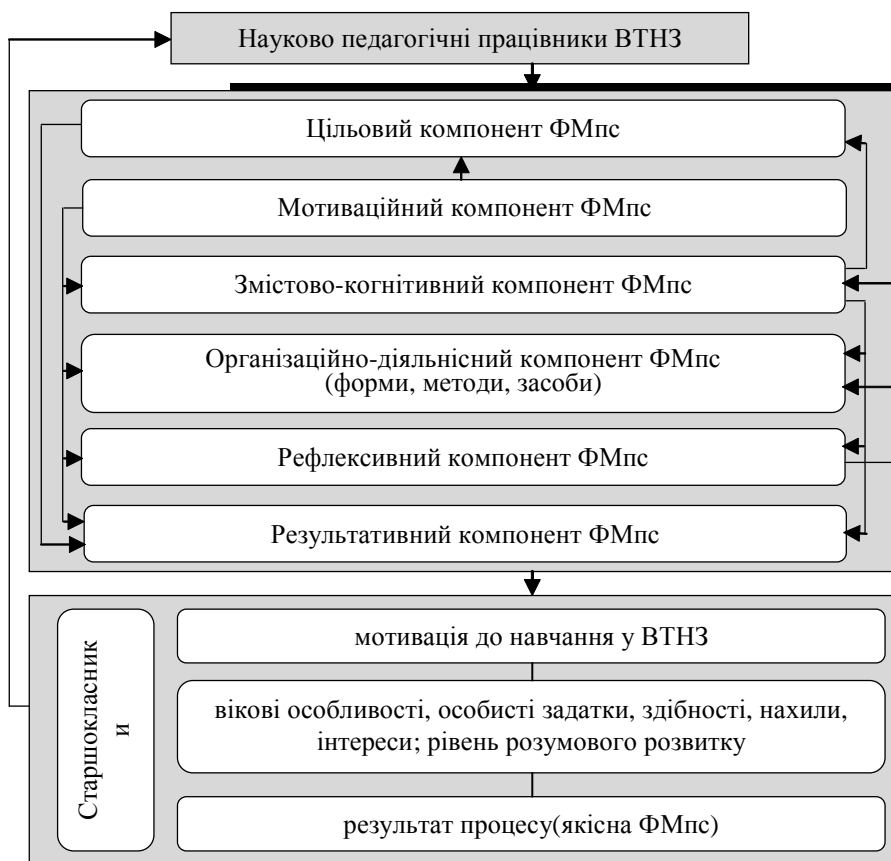


Рис. 1. Дидактичний цикл доуніверситетської підготовки і його зв'язок з компонентами ФМпс

У конкретному циклі процесу фізико-математичної підготовки старшокласників цільовий компонент є усвідомленням науково-педагогічними працівниками ВТНЗ і старшокласниками цілей і завдань вивчення тем, розділів чи математики і фізики в цілому. Ціль і завдання доуніверситетсь-

кої фізико-математичної підготовки визначені на основі вимог навчальних і робочих навчальних програм, змісту навчальних і навчально-методичних підручників, посібників, врахування вікових особливостей старшокласників, рівня їх попередньої підготовки з фізики й математики у ЗНЗ, особистісних здібностей тощо, а також педагогічним супроводом технічного університету та врахуванням технічних і матеріальних ресурсів ВТНЗ. Цей компонент тісно пов'язаний з іншими, що становлять структуру процесу фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті.

Так, цільовим компонентом передбачаються результати засвоєння окремих тем, розділів, модулів та фізики й математика як навчальних дисциплін у цілому. Рефлексія досягнення цілей дає змогу оцінити ефективність процесу доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників на рівні теми, розділу, навчального предмета, здійснити корекцію змісту, форм, методів, засобів тощо. Змістовно-когнітивний компонент впливає на конкретизацію цілі процесу доуніверситетської фізико-математичної підготовки і на вибір способів їх реалізації (форми, методи й засоби організації зазначеної підготовки). Мотиваційний компонент впливає на всі інші компоненти фізико-математичної підготовки старшокласників, оскільки створює базис для оволодіння учнями змістом навчальних дисциплін. Без його реалізації старшокласники не можуть індивідуалізувати цілі й завдання навчання; адекватно оцінювати результати навчальної діяльності; проявляти належний інтерес до змісту й процесу фізико-математичної підготовки. В організаційно-діяльній частині процесу фізико-математичної підготовки старшокласників важливим є врахування цільового й мотиваційного компонентів фізико-математичної підготовки старшокласників як визначальних для організації взаємодії суб'єктів процесу та відбору змісту навчального матеріалу. Усвідомлення взаємозв'язків і взаємозалежності між компонентами доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників дає змогу науково-педагогічним працівниками ВТНЗ цілеспрямовано, осмислено, завчасно і правильно вибрати засоби для досягнення мети цієї підготовки [4, с. 70–71].

На думку І. Малафійка, “дидактична система є тим простором, через який учитель здійснює свій педагогічний вплив на учня з метою керування його навчально-пізнавальною діяльністю” [9, с. 149]. Отже, дидактична система фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті покликана точно передавати педагогічний вплив від науково-педагогічних працівників ВТНЗ до старшокласників. Цілі доуніверситетської фізико-математичної підготовки поділяються нами на освітні (у тому числі політехнічні), виховні, розвивальні та загальні, конкретні й поточні. Взаємодія зазначених суб'єктів є системотвірним чинником дидактичної системи.

Зв'язки між компонентами дидактичної системи доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічно-

му університеті набувають нових якостей, якщо ця система включена як компонент в систему взаємодії науково-педагогічних працівників ВТНЗ і суб'єктів (старшокласників) освітнього простору. За І. Малафіїком [9, с. 151], саме участь дидактичної системи у системі вищого порядку створює умови для її реалізації, тобто для взаємодії її компонентів і функціонування зв'язків. Дія науково-педагогічного складу ВТНЗ на суб'єкта освітнього процесу опосередковується саме дидактичною системою і всіма її компонентами. Втім, кожен компонент дидактичної системи теж опосередковується суб'єктом, а саме рівнем мотивації до навчання у ВТНЗ; віковими особливостями; особистими задатками, здібностями, нахилами, інтересами; рівнем розумового розвитку; що, в свою чергу, й визначає результати досліджуваного процесу як рівень якості фізико-математичної підготовки старшокласників. Відповідно, нами спроектовано дидактичний цикл (рис. 1.), що включає систему компонентів фізико-математичної підготовки старшокласників і визначає їх взаємозв'язок з суб'єктами дидактичної системи (науково-педагогічні працівники ВТНЗ і старшокласники).

Висновки. На підставі аналізу наукової літератури та власної науково-педагогічної діяльності нами обґрунтовано основи дидактичної системи доуніверситетської фізико-математичної підготовки старшокласників до навчання в технічному університеті. Сформульовано висновок про циклічний характер системи підготовки старшокласників та його зв'язок з провідними компонентами фізико-математичної підготовки – цільовим, мотиваційним, змістово-когнітивним, організаційно-діяльнісним, результативним та рефлексивним. З процесом впровадження дидактичної системи в діяльність інститутів доуніверситетської підготовки пов'язана *перспектива наших подальших досліджень.*

Список використаної літератури

1. Муранова Н. П. Методологічні засади дослідження проблеми фізико-математичної підготовки до навчання в технічному університеті: обґрунтування підходів / Н. П. Муранова // Рідна школа. – 2013. – № 3. – С. 17–22.
2. Муранова Н. П. Компетентнісний підхід у системі доуніверситетської підготовки майбутніх студентів технічних спеціальностей / Н. П. Муранова // Рідна школа. – 2012. – № 10. – С. 7–12.
3. Муранова Н. П. Обоснование модели физико-математической подготовки старшеклассников к обучению в техническом университете / Н. П. Муранова // Современный научный вестник : науч.-теорет. и практ. журн. / глав. ред. Г. З. Фоменко. – 2013. – № 6 (145). – С. 21–29.
4. Бондарь В. І. Дидактика / В. І. Бондарь. – Київ : Либідь, 2005. – 264 с.
5. Балл Г. А. Теория учебных задач : психолого-педагогический аспект / Г. А. Балл Г. А. – Москва : Педагогика, 1990. – 184 с.
6. Бурда М. Нові підходи до організації освіти у старшій школі: Концепція профільного навчання у старшій школі / Михайло Бурда // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2004. – № 1. – С. 72–77.
7. Гончаренко С. У. Методика навчання фізики. Механіка : посібник для вчителів / С. У. Гончаренко. – Київ : Рад. шк., 1984. – 208 с.
8. Ляшенко О. І. Якість освіти як основа функціонування й розвитку сучасних систем освіти / О. І. Ляшенко // Педагогіка і психологія. – 2005. – № 1 (46). – С. 5–12.

9. Малафіїк І. В. Системний підхід у теорії і практиці навчання : монографія / І. В. Малафіїк. – Рівне : Рівненський державний гуманітарний університет, 2004. – 437 с.
10. Чайка В. М. Основи дидактики : підручник / В. М. Чайка. – Київ : Альма-матер, 2010. – 448 с.
11. Муранова Н. П. Принципи фізико-математичної освіти старшокласників у системі підготовки до навчання у технічному університеті / Н. П. Муранова // Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія і практика : зб. наук. праць. – 2011. – Вип. 6. – С. 219–226.
12. Муранова Н. П. Фізико-математична підготовка старшокласників до навчання в технічному університеті : монографія / Н. П. Муранова. – Київ : НАУ, 2013. – 464 с.

Стаття надійшла до редакції 12.08.2014.

Муранова Н. П. Общие основы разработки дидактической системы доуниверситетской физико-математической подготовки старшекласников к обучению в техническом университете

В статье представлены общие основы разработки дидактической системы доуниверситетской физико-математической подготовки старшекласников к обучению в техническом университете. Определены основные методологические подходы, дидактические принципы и компоненты в соответствии с элементами дидактической системы – целями, содержанием, формами, методами и способами обучения. Описано функционирование дидактического цикла доуниверситетской подготовки и его связь с компонентами физико-математической подготовки старшекласников.

Ключевые слова: доуниверситетская физико-математическая подготовка, старшекласники, технический университет, дидактические принципы, компоненты, дидактический цикл.

Muranova N. General Principles for Developing a Didactic System of Pre-University Physico-Mathematical Training of Senior Pupils for Their Studies at a Technical University

The article presents general principles for developing a didactic system of pre-university physico-mathematical training of senior pupils for their future studies at a technical university. Major methodological approaches as well as didactic principles and components correlated with the elements of the didactic system (training purposes, content, forms, and techniques) have been defined in the article. The operation of the pre-university training didactic cycle as well as its relation to the components of physico-mathematical training of senior pupils has been described.

General methodological principles consider the following:

- *Availability of scholarship and learning and skills in physics and mathematics;*
- *The principle of unity of purpose and content of Physics and Mathematics;*
- *Communication principle and practice of educational material;*
- *The principle of politehnizmu;*
- *The principle of consistency in the selection and structuring the content of physics and mathematics and in their learning at school;*
- *The principle of integratynosti courses of mathematical natural cycle;*
- *The principle of interdependence teaching school courses;*
- *The principle of the evolving nature of educational material in physics and mathematics.*

To specific scientific principles should include specific, pedagogical and functional.

Key words: pre-university physico-mathematical training, senior pupils, technical university, didactic principles, components, didactic cycle.