

## 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 Україні (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. Малафійком [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-діяльним, 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.