

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

Едуард СІРИК

*В статті розглянуті теоретичні основи викладання курсу фізики для студентів спеціальності «Технологічна освіта» з урахуванням його експериментального спрямування.*

*In the articles considered theoretical of teaching of course of physics are for the students of speciality «Technological education» taking into account experimental direction.*

### Постановка проблеми.

Державною національною програмою “Освіта: Україна XXI століття” поставлене завдання перенести освіту на рівень досягнень розвинутих країн та інтегрувати її у міжнародне науково-освітнє співтовариство. Реформування вищої освіти з врахуванням тенденцій суспільного розвитку ставить перед вищою педагогічною школою нові завдання підвищення ефективності і результативності теоретичної підготовки майбутніх фахівців як основи їх професійної компетентності. Серед пріоритетних напрямків реформування вищої педагогічної школи важливе місце посідають питання оновлення змісту базової методичної підготовки; запровадження ефективних інноваційних технологій; створення нової системи методичного та інформаційного забезпечення вищої школи. Особливого значення у підвищенні наукового рівня підготовки майбутнього фахівця з вищою освітою набуває фундаментальність освіти, бо саме фундаментальна теоретична і практична підготовка значно розширює його професійний кругозір, дозволяє цілісно бачити будь-яку навчальну чи наукову проблему, знаходити її оптимальне рішення.

### Аналіз актуальних досліджень.

Методика навчання фізики у вищій педагогічній школі як наукова

дисципліна знаходиться в стадії формування її теоретичних і методологічних основ. Деякі проблеми вивчення фізики у вищих навчальних закладах знайшли відображення в докторських дисертаціях Г.Ф. Бушка, О.М. Малініна, В.В. Сагарди, Б.А. Суся, у кандидатських дисертаціях А.Б. Жмодяка, Л.В. Медведєвої, Є.С. Клоса, Л.Л. Коношевського, Б.Н. Мухаметової, В.П. Сергієнка, Л.Г. Сергієнко та інших. Загальні положення дидактики і методики навчання фізики у вищій школі розроблено в дослідженнях О.І. Бугайова, Г.Ф. Бушка, С.У. Гончаренка, Ю.А. Пасічника, В.І. Сумського, І.І. Тичини, М.І. Шута та інших, які можуть бути трансформовані на нефізичні спеціальності з врахуванням специфіки їх реалізації у нових умовах модернізації вищої педагогічної освіти.

Професійне становлення вчителя-технолога передбачає високий рівень сформованості особистісних компетентностей в галузі новітніх технологій та їх практичного застосування. Вчитель повинен знати основи наукової теорії будь-якої технології сучасного виробництва, особливості використання цих технологій у побуті, соціальній, виробничій та науковій сферах.

Проблема професійного розвитку вчителя для педагогічної науки не є новою і традиційно представлена роботами з професійної адаптації до педагогічної діяльності і педагогічного професіоналізму. Не дивлячись на велику кількість накопиченого матеріалу, в центрі уваги учених і практиків залишається питання про показники, за якими можна

відстежувати розвиток вчителя як особистості і професіонала.

З. Т. Шацький стверджував, що найважливіша ідея, котра має бути усвідомлена вчителем, – це еволюція педагогічної справи, еволюція праці і пошуків причин і наслідків педагогічних явищ, які тісно пов'язані між собою [5]. Він висунув такі вимоги до підготовки педагога: оволодіння науково-теоретичними знаннями і передовим педагогічним досвідом; озброєння міцними знаннями планування і організації навчально-виховного процесу (управлінський аспект); здійснення трудового політехнічного виховання; зв'язок вищого і середнього педагогічних навчальних закладів зі школою; формування навичок самоосвіти [5].

Для забезпечення відповідності рівня готовності фахівця до вимог вчителя потрібно в першу чергу переглянути підходи до формування практичних компетентностей майбутнього педагога.

Компетентний педагог це той, який має достатні знання, добре обізнаний, тямущий; погляди якого ґрунтуються на знанні, добре кваліфікований. За А.Хуторським компетентність слід розуміти як реально сформовані особистісні якості та мінімальний досвід діяльності [4].

А.Маркова визначає компетентність як «Індивідуальну характеристику ступеням відповідності професії» [6]. Так само цю категорію пропонує визначати і Дж. Равен: «Компетентність – специфічна здатність, необхідна для ефективного виконання конкретної дії у певній галузі і яка включає вузькоспеціальні знання, уміння, способи мислення, а також відповідальність за свої дії» [2].

Формування компетентностей майбутнього вчителя-технолога обумовлюється реалізацією оновленого

змісту освіти, адекватних методів та технологій навчання.

**Мета статті.** Методика навчання фізики у вищій школі розвивається досить інтенсивно в останнє десятиріччя. Проте залишається ряд проблем, котрі або зовсім не розв'язувались, або не знайшли повного вирішення, зокрема: проблема діагностики якості підготовки фахівців у вищій школі; модернізація освіти у вищих педагогічних навчальних закладах на основі діяльнісного підходу до навчання; розробка основних принципів, чинників, показників і критеріїв інтенсифікації навчання студентів на засадах нових інформаційних технологій; визначення місця акмеологічної технології професійного навчання, дистанційної технології у підготовці спеціалістів. Дана стаття присвячена дослідженню дидактичних і методичних аспектів удосконалення фізичної освіти на спеціальності «Технологічна освіта» у педагогічних ВНЗ.

**Виклад основного матеріалу.** Будь-який технологічний процес у виробництві супроводжується різноманітними фізичними явищами, пояснюється класичними фізичними законами, здійснюється за допомогою пристроїв та механізмів, будова та принципи роботи яких також є частиною фізичних знань. Саме тому для того, щоб майбутній вчитель – сьогоденний студент став справжнім фахівцем, необхідно в процесі навчання у ВНЗ сформувати в нього не лише міцні теоретичні та практичні знання, а й виробити практичні компетентності в проведенні фізичного експерименту, навчити роботі з вимірювальними приладами та сучасними експериментальними установками, виробити експериментальні уміння та навички.

Робоча програма з курсу фізики для студентів фізико-математичного

факультету денної форми навчання за спеціальністю «6.010103 ПМСО. Технологічна освіта» структурно розподілена на теми: механіка, молекулярна фізика та термодинаміка, електрика та магнетизм, оптика. [1]

Під час навчання курсу вирішуються такі завдання:

*пізнавальні:* ознайомити студентів з основними розділами курсу, об'єктами, що підлягають дослідженню, завданнями, які вирішують фізики, розкрити основні закони, принципи, правила, показати історичний розвиток дисципліни та перспективи використання досягнень фізики у науці, техніці, промисловості;

*практичні:* навчити студентів користуватися довідковою літературою, лабораторним обладнанням, вимірювальними пристроями; забезпечити усвідомлене засвоєння і дотримання правил техніки безпеки; сформувані у студентів навички використання вивчених законів, правил при вирішенні як навчальних, так і виробничих вправ і завдань; сформувані навички визначення похибок вимірювань та розрахунків;

*методичні:* сприяти засвоєнню студентами основних способів вирішення задач навчальної і виробничої спрямованості, сформувані навички творчого евристичного підходу до їх розв'язання, розкрити можливість та різноманітність шляхів і методів реалізації знань з фізики у майбутній професійній діяльності.

На лекції з механіки, молекулярної фізики та термодинаміки відводиться 30 лекційних годин, на практичні та лабораторні – по 16 годин. Більша половина часу – 73 години – надається студентам для самостійної роботи.

Зміст програми з механіки (змістовий модуль I), передбачає вивчення тем: кінематика матеріальної точки, динаміка матеріальної точки,

механіка твердого тіла, сили у природі, механіка рідин і газів та коливання і хвилі.

Базові знання студентів з курсу фізики загальноосвітньої школи відповідного розділу «Механіка» поглиблюються вивченням питань, знання яких потребує майбутня фахова діяльність студентів. Зокрема, вивчення кінематики матеріальної точки доповнюються розглядом питань кутових швидкостей та прискорень (робота на станках, виробничих обертових механізмах передбачає знання теорії нерівномірного руху по колу), розглядається на більш глибокому рівні зв'язок між лінійними та кутовими величинами.

Динаміка представлена темами: динаміка матеріальної точки, механіка твердого тіла, сили у природі, механіка рідин і газів. Динаміка матеріальної точки доповнюється розглядом відповідних питань класичної динаміки з використанням більш потужного математичного апарату. Закони динаміки матеріальної точки доповнюються темою «Механіка твердого тіла». Студенти опановують закони поступального і обертального руху абсолютно твердого тіла, знайомляться з поняттями миттєвої осі обертання, момент інерції, момент пари сил, момент імпульсу твердого тіла. Опановують основне рівняння динаміки твердого тіла, з'ясовують сутність теореми Штейнера, теореми про кінетичну енергію тіла, що обертається та закону збереження моменту імпульсу твердого тіла. Знання студентів про сили у природі доповнюються вивченням в'язкого тертя, формули Стокса; пружні властивості тіл з'ясовуються більш детально, вводиться поняття коефіцієнту Пуассона. Розгляд даної теми завершується вивченням енергії, густини енергії пружної деформації.

В окрему тему винесено вивчення механіки рідин та газів, що передбачає розгляд задач гідроаеромеханіки. Студенти опановують поняття: ідеальна рідина, стаціонарний рух рідини, реакція рідини, ламінарна та турбулентні течії, сили лобового опору та підйомна сила крила літака. Вивчаються рівняння та формули Бернуллі, Торрічеллі, Пуайзеля, з'ясовується фізичний зміст числа Рейнольдса.

Тема коливання і хвилі передбачає розгляд коливального руху тіла (матеріальної точки) під дією пружних і квазіпружних сил. Вивчається рівняння руху механічних коливальних систем: пружинний, математичний, фізичний і крутильний маятники, розглядаються фізичні величини, що характеризують процеси в даних системах. З'ясовується з використанням математичного апарату фізична сутність диференціального рівняння вимушених коливань, записується його розв'язок у загальному вигляді. Студенти опановують поняття резонансу в коливальних системах, умови його виникнення, позитивні та негативні прояви. Це питання є дуже важливим для забезпечення питань безпеки технологічних механічних процесів.

Другий змістовий модуль передбачає вивчення молекулярної фізики та термодинаміки. Згідно програми даного модуля розглядається чотири теми: основи МКТГ, основи термодинаміки, фізика реальних газів та рідин, вивчаються властивості твердих тіл і рідин з точки зору молекулярної фізики.

Основи МКТГ починають із вивчення основних положень цієї теорії та розглядом основного рівняння МКТГ. З'ясовується сутність сталої Больцмана, фізичний зміст тиску газу, розглядається закон Дальтона стосовно тиску суміші газів. Наступний етап – вивчення ізопроесів та рівняння стану

ідеального газу. Доповнюється вивчення теми розглядом питань статистичної фізики стосовно вимірювання швидкостей молекул та їх розподілу за Максвеллом. Вивчення основ МКТГ завершує розгляд питання про барометричну формулу, з'ясування її фізичного змісту.

Основи термодинаміки передбачають вивчення першого та другого законів термодинаміки, рівнянь Майера, Пуассона, з'ясування поняття: термодинамічна система, рівноважні стани, параметри стану, теплоємність ідеального газу, адіабатичний процес, ентропія, оборотні та необоротні процеси, цикл Карно, зведена теплота. Стосовно цих понять вивчаються нерівність Клаузіуса, теорема Нернста.

Тема «Реальні гази та рідини» передбачає розгляд експериментальних ізотерм реального газу та рівняння Ван дер Ваальса, яке їх описує. Студенти з'ясовують сутність критичного стану, поняття фази та фазових переходів першого та другого роду, рівноваги рідини та газу. Після розгляду фізичного змісту процесу випаровування з'ясовується сутність рівняння Клапейрона-Клаузіуса, вивчається особливості процесу кипіння. Завершує вивчення реальних газів та рідин розгляд питань: зрідження газів, ефект Джоуля-Томсона, вивчення властивостей поверхневого шару рідини, поверхневого натягу, змочування, капілярності, розглядом тиску насичених парів над меніском.

Властивості твердих тіл з точки зору їх молекулярної будови вивчаються в наступному порядку: спочатку розглядається розташування атомів та молекул в аморфних та кристалічних тілах, з'ясовується сутність анізотропії кристалів, вводиться класифікація кристалів за типом зв'язку; аналізуються механічні властивості твердих тіл і описуються

законом Гука, поняттям механічна напруга та модуль Юнга; розглядаються теплові властивості кристалів та пов'язані з цим процеси сублімації, плавлення і кристалізації; завершальним є питання вивчення властивостей рідких кристалів.

Спеціальна підготовка майбутнього вчителя трудового навчання у педагогічному вузі складається із загальнонаукової, загально-технічної, теоретичної й практичної підготовки за фахом, пов'язаної з тим напрямком діяльності, якому він буде навчати школярів, гарного знання виробництва.

Сучасні умови роботи у школі вимагають, щоб учитель трудового навчання був фахівцем широкого профілю, мав широкий науковий і технічний кругозір. Без цього він не зможе відповісти на різноманітні питання учнів, керувати гуртками й іншими видами позакласної роботи з техніки й праці, розвивати технічне мислення й конструкторські здібності школярів, готувати їх до вибору професії. Разом з тим учитель трудового навчання повинен бути підготовлений до проведення занять із столярної і слюсарної справи, механічної обробки металів, з основ електротехніки й електромонтажу.

Загальнонаукова підготовка вчителя трудового навчання має містити глибокі й міцні знання з курсу загальної фізики, елементарної і вищої математики, з теоретичної механіки та нарисної геометрії. Ці знання є тією основою, на якій будується загально-технічна й спеціальна підготовка вчителя. Крім того, такі знання потрібні вчителю для здійснення кваліфікованого, науково обґрунтованого зв'язку занять у навчальних майстернях з викладанням основ наук.

Глибокі знання з загальнонаукових дисциплін є базою,

на якій будується теоретична й практична підготовка вчителя за фахом. Зокрема, програма занять у шкільних майстернях вимагає ознайомити школярів з елементами технології обробки деревини, металів та інших матеріалів (пластмаса, скло), у тому числі із властивостями цих матеріалів і їхнім застосуванням. Учні повинні вивчити будову і роботу інструментів (у тому числі й електричних) з обробки деревини й металів, токарного верстата по дереву і металорізальних верстатів, опанувати вміння й навички по догляду за інструментами. Важливо також навчити школярів плануванню трудового процесу, організації робочих місць, дотриманню точності у виконанні роботи, ощадливій витраті часу й матеріалів, користуванню ескізами, малюнками, кресленнями й технологічними картами, привчати учнів до самостійного конструювання окремих деталей і виробу в цілому і т.п.

У підготовці вчителів технологій під час вивчення багатьох дисциплін і, зокрема фізики, розглядаються окремі аспекти виробничого процесу. Це сприяє підсиленню зв'язків теорії з практикою, а також підкреслює міждисциплінарні зв'язки. Зрозуміло, що при вивченні властивостей матеріалів та принципу дії машин і механізмів, які застосовуються в сучасному виробництві, слід досліджувати їх комплексно, а досягти цього можна лише за умови встановлення тісних міжпредметних зв'язків з фізикою. Проаналізувавши навчальний план, ми встановили, що частина цих зв'язків є попередніми (ретроспективними) для фізики. Деякі з них є супутніми (синхронними) з фізикою, завдяки паралельності вивчення цих предметів у часі. Але більшість зв'язків послідовні (перспективні), тобто подальше навчання студентів вимагає значного запасу знань з фізики.

Здійснивши тематичний та поелементний аналіз програм із спецдисциплін та фізики, ми визначили, що близько 80% теоретичних знань, 60% практичних робіт, які повинен опанувати вчитель трудового навчання, близько 70% прийомів діяльності, якими він повинен користуватись у своїй педагогічній діяльності, безпосередньо базуються на знаннях, уміннях та навичках, набутих при вивченні фізики. Тобто для кваліфікованого навчання школярів вчитель повинен мати ґрунтовні знання з усіх загальнонаукових дисциплін і найбільшою мірою з фізики.

Нашими дослідженнями встановлено, що в професійній моделі вчителя трудового навчання повинні поєднуватись такі компоненти: компетентність; особистісна орієнтація; морально-духовна культура; професійна позиція педагога.

1. Компетентність (лат. Competentia — відповідальність) — коло повноважень особи, коло питань, з яких вона має певні знання, певний досвід. Сучасні дослідники і вчені в галузі педагогіки виділяють у структурі професійної компетентності вчителя кілька складових: теоретичну готовність учителя до діяльності, що передбачає наявність аналітичних, прогностичних, проєктивних, рефлексивних умінь; практичну готовність учителя, яка виявляється у його зовнішніх уміннях, за допомогою яких здійснюються дії, які можна спостерігати. До них належать організаторські (мобілізаційні, інформаційні, розвивальні, орієнтаційні) та комунікативні (перцептивні, педагогічного спілкування, педагогічної техніки).

2. Особистісна орієнтація розглядається як стійке глибоке усвідомлення власної соціальної значущості, відповідальності перед державою, собою за результати

педагогічної діяльності, її відповідності принципам і морально-духовним цінностям демократичного суспільства. Це вміння стратегічно прогнозувати й оцінювати досягнення науки, психологічна готовність педагога до технологічних нововведень, наявність у нього обґрунтованої позиції щодо моделювання саморозвитку й самореалізації. [2].

3. Морально-духовна культура. Особливості педагогічної праці і діяльність учителя трудового навчання у сфері практичного виробництва зумовлюють специфіку професійної педагогічної моралі та поведінки. Вона полягає в тому, що сукупність принципів, норм і правил, які регулюють поведінку та відносини у процесі педагогічної діяльності, визначаються змістом діяльності вчителя. [4]

4. Професійна позиція вчителя взагалі і зокрема у сфері педагогічної діяльності. Її специфіка вимагає, аби вчитель мав чітку власну позицію, вмів науково і зрозуміло її обґрунтувати, відстояти і прогнозувати результати досягнень у професійній діяльності (засвоєння учнями теоретичного і практичного матеріалу і т.д.). Одночасно вчителю трудового навчання потрібно виявляти готовність до нововведень, моделювання маршруту щодо професійного самовдосконалення з урахуванням своїх потенційних здібностей та потреб суспільства, проєктування мети власної діяльності, продумувати послідовність викладення матеріалу та проведення трудових операцій. Мотивації оптимальних досягнень у педагога властива цілеспрямованість на життєдіяльність як особистісну, так і на професійну. Водночас від розвитку ціннісної орієнтації залежить всебічність оволодіння особистістю соціальним середовищем. Отже, фундаментом професійної позиції

педагога є професіоналізм, який віддзеркалює життєвий, філософський рівень культури вчителя, професійні цінності і стиль взаємовідносин у сфері освіти й соціального середовища.

**Висновки.** Максимальний рівень знань та вмінь з фізики у підготовці майбутнього вчителя-технолога забезпечується оптимальним поєднанням різних форм навчальної діяльності, логічно структурованим курсом фізики, синхронним поєднанням лекційних (теоретичних), практичних та лабораторних занять з відповідних тем курсу фізики. Лише в результаті формування професійної компетентності в контексті різних підходів педагог буде здатний забезпечити позитивні та високоефективні результати у навчанні, вихованні та розвитку учнів.

#### БІБЛОГРАФІЯ

1. ГАЛУЗЕВИЙ СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за спеціальністю

6.010100 Педагогіка і методика середньої освіти Трудове навчання, напряму підготовки 0101 Педагогічна освіта.: МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ. – Київ, 2002.

2. Смирнова Е.Э. Пути формирования модели специалиста с высшим образованием.— Л.: Изд-во ЛГУ.-1977. - 136 с.

3. Данилова Г.С. Акмеологічна модель педагога //Освіта і управління. – 2006. -№3-4.- с.82-84.

4. Шишов С. Понятие компетенции в контексте качества образования // Дайджест педагогічних ідей та технологій. Школа-парк. – 2002. - №3.

5. Педагогіка / Под ред. Ю.К.Бабанського. – М.: Просвещение, 1983. – 608с.

6. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти // Стратегія реформування освіти в Україні. – К.: К.І.С., 2003.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Сірик Едуард Петрович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* удосконалення системи навчального експерименту з фізики.

## РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПЕРЕВІРКИ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ДО ВАЛЕОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ УЧНІВ

**Тетяна СКОРОХОД**

*Розкрито сутність та основні складові готовності майбутніх учителів до валеологічної діяльності. Подано опис та наведено окремі результати констатувального та формульовального педагогічного експерименту.*

*The essence and main components of would-be school teachers' preparedness for valeological education. The description and the results of the statement of pedagogical experiment are given.*

До важливих завдань навчально-виховного процесу сучасної загальноосвітньої школи одночасно відноситься і валеологічна освіта школярів, формування в учнів знань про здоров'я, ЗСЖ та безпеку

життєдіяльності, що покладається насамперед на вчителя і залежить від рівня його готовності до такої роботи.

**Актуальність проблеми.** У процесі проведеного нами констатувального експерименту було встановлено, що існуюча система у педагогічних ВНЗ ще далека від такої, котра забезпечує належні умови для позитивного вирішення формування готовності майбутніх учителів природничих дисциплін до виховання в учнів культури здоров'я і ЗСЖ. Виконаний на теоретичному рівні