
ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	5
ЗАГАЛЬНА СТРУКТУРА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ.....	13
ЗАГАЛЬНИЙ АЛГОРИТМ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ.....	14
МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ БУДІВЕЛЬНОЇ ТЕМАТИКИ.....	15

I. МЕХАНІКА

Основні формули з кінематики.....	47
Приклади розв'язування задач.....	49
Задачі для самостійного розв'язування з теми “Кінематика”.....	51
Основні формули динаміки та статички.....	53
Приклади розв'язування задач.....	56
Задачі для самостійного розв'язування з теми “Динаміка”.....	58
Задачі для самостійного розв'язування з теми “Статика”.....	61

II. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА

Основні формули.....	65
Приклади розв'язування задач.....	67
Задачі для самостійного розв'язування з теми “Молекулярно-кінетична теорія будови речовини”.....	69
Задачі для самостійного розв'язування з теми “Рівняння стану ідеального газу. Газові закони”.....	70
Задачі для самостійного розв'язування з теми “Теплота та робота. I закон термодинаміки. Теплові та холодильні машини”.....	74
Задачі для самостійного розв'язування з теми “Вологість повітря”.....	78
Задачі для самостійного розв'язування з теми “Властивості рідин. Поверхневий натяг рідини. Змочування. Капілярні явища”.....	80

Задачі для самостійного розв’язування з теми “Деформації твердих тіл”	81
Задачі для самостійного розв’язування з теми “Теплове розширення тіл”	86
Задачі для самостійного розв’язування з теми “Теплове розширення тіл”	86

ІІІ. МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. АКУСТИКА

Основні формули	89
Приклади розв’язування задач	92
Задачі для самостійного розв’язування з теми “Механічні коливання і хвилі”	95
Задачі для самостійного розв’язування з теми “Акустика”	96

ІV. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ

Основні формули	98
Приклади розв’язування задач	100
Задачі для самостійного розв’язування з теми “Електричний струм”	103

Відповіді до деяких задач і запитань	105
Список використаних джерел	114

Передмова

Сучасна дидактика серед актуальних проблем, пов'язаних з підвищенням якості навчання, виділяє одну із найважливіших – удосконалення підготовки молоді до практичної діяльності, посилення професійної спрямованості навчання.

Конкурентоспроможність товарів чи послуг, яка є одним із головних чинників розвитку економіки, забезпечується не лише досконалістю матеріалів, техніки, технологій, а й професійною компетентністю виконавців, їх ставлення до справи. При цьому слід враховувати, що підготовка фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста має адресне призначення і найбільш точно відповідає реальним потребам економіки. Саме тому в умовах інтенсивного розвитку будівельної техніки, будівельних технологій і матеріалів ґрунтовна фундаментальна підготовка набуває ще більшого значення, визначає принципові підходи до професійної освіти.

Перший підхід характеризується загальними уявленнями про проблему професійної спрямованості вивчення фізики та передбачає такі шляхи її реалізації у навчанні студентів будівельних спеціальностей:

– удосконалення змісту теоретичного матеріалу, яке передбачає мотиваційне забезпечення навчальної роботи;

– прогнозування перспектив використання теоретичного матеріалу;

– збагачення курсу питаннями проблемного характеру, створення проблемних ситуацій, важливих як в освітньому, так і прикладному аспектах;

– унесення певних змін до системи спеціально підібраних фізичних задач, що розв'язуються студентами на практичних заняттях.

Ми дійшли до висновку, що ефективними засобами і прийомами професійно орієнтованого навчання фізики студентів будівельних спеціальностей у коледжах і технікумах є:

- визначення галузі фактичного застосування теоретичного матеріалу, що вивчається;
- використання системи фізичних задач будівельної тематики;
- акцентування уваги студентів на універсальності фізичних методів при поясненні явищ природи;
- мотивація навчання;
- використання міжпредметних зв'язків.

Другий підхід розглядає професійну спрямованість як провідний мотив учіння, що стимулює пізнавальну діяльність студентів у процесі освіти та самоосвіти. З цього випливає, що необхідно виділити наступні ознаки професійної спрямованості вивчення курсу фізики студентами будівельних спеціальностей:

- взаємозв'язок професійної та навчально-пізнавальної спрямованості;
- зв'язок професійної спрямованості навчання з майбутньою діяльністю;
- психологічна готовність студентів до діяльності;
- стійкий інтерес студентів до професії через їх схильності та здібності.

Таким чином, професійно орієнтоване навчання є одним із провідних способів формування як навчально-пізнавальної, так і професійної мотивації, що сприяє появі у студентів чітких мотиваційних установок до вивчення фізики та підвищення інтересу до професійної діяльності майбутніх фахівців будівельної галузі. Ми вважаємо, що для розвитку і формування мотивів навчальної діяльності на заняттях, доцільно використовувати наступні прийоми:

- складання та розв'язування фізичних задач, пов'язаних з професією та життєвими спостереженнями студентів;
- постановка проблемних питань;
- застосування міжпредметних зв'язків;
- пояснення студентам цілей майбутньої діяльності;
- стимулювання ініціативи та самостійних дій.

Третій підхід виражається в орієнтації змісту і методів навчання на застосування фізичних знань в професійній діяльності. Таке трактування передбачає виділення інваріантної та варіативної складових фізичної освіти. Інваріантна частина забезпечує єдиний освітній рівень, а варіативна частина визначає взаємодію фізики із спецдисциплінами, тим самим забезпечуючи професійну спрямованість викладання фізики.

Четвертий підхід визначається особистісною спрямованістю процесу навчання та передбачає таке використання педагогічних засобів (зміст, форми, методи і прийоми навчання), яке, окрім того, ще й забезпечує засвоєння студентами програмного обсягу знань, умінь і навичок, а також сприяє формуванню і розвитку професійних якостей особистості.

Серед усіх професійно значущих якостей особистості майбутніх фахівців будівельних спеціальностей необхідно виділити інтелектуальні, як найбільш значущі для фахівця будь-якого профілю:

- професійне мислення, поєднання теоретичного і наочно-образного мислення;
- індивідуальні особливості розумової діяльності (гнучкість і критичність мислення);
- мисленнєві операції (аналіз, синтез, абстрагування);
- пізнавальні і навчальні уміння тощо.

Професійна орієнтованість змісту навчального матеріалу дає можливість продемонструвати, як фізичні теорії, закони та закономірності застосовуються на практиці в будівництві, впливають на розвиток сучасної техніки та технологій, підвищують ефективність виробничої діяльності фахівця будівельної галузі.

Професійно орієнтоване навчання реалізується, головним чином, у процесі розв'язування задач різної складності, створених, як правило, певними виробничими потребами, ситуаціями, що передбачає наповнення змісту курсу фізики професійно орієнтованими обчислювальними, експериментальними, дослідницькими та якісними задачами, практичними, лабораторними роботами тощо. Розв'язування задач з фізики є одним із могутніх засобів навчання фізики і розвитку студентів на конкретному

матеріалі. Жодне визначення, принцип або формула не можуть бути цілком засвоєні доти, поки вони не випробувані на задачах.

Формування фізичних знань і вмінь, а також закріплення, узагальнення й автоматизація практичних навичок досягається за допомогою спеціально сконструйованої системи задач.

Сучасне навчання студентів будівельних спеціальностей передбачає, насамперед, їх розвиток і має бути побудоване таким чином, щоб кожен наступний тематичний хід мав відношення до попереднього досвіду студентів та сприяв переструктуруванню й переосмисленню минулого досвіду, подоланню психологічних і пізнавальних бар'єрів. Ядром навчальної діяльності, побудованої за такою схемою, є навчальна задача, розв'язання якої пов'язане з чуттєвим і суб'єктивним подоланням (зміною меж і допущень) способу дії, що склався, і супроводжується приростом мислення і розуміння.

Для викладача задачі є одним з найбільш ефективних способів перевірити, наскільки глибоко розуміє студент предмет, чи не є його знання тільки накопичуванням завченого напам'ять матеріалу. Саме тому викладачі фізики повинні не тільки досконало володіти вмінням розв'язувати задачі, але й точно знати, як, чому і для чого можна використати ту чи іншу задачу в навчанні, розуміти, з яких елементів складається її розв'язання і яка попередня підготовка повинна бути проведена зі студентами, щоб її застосування принесло максимальний педагогічний ефект. Для цього потрібне:

- визначення обсягу знань, необхідних для розв'язування задач, які повинні бути засвоєні студентами під керівництвом викладача;
- визначення переліку вмінь, необхідних для розв'язування задач;
- визначення послідовності формування у студентів умінь виконувати окремі операції та дії з розв'язування задач в цілому.

Навіть якщо викладач досконало володіє не тільки алгоритмічними, але й евристичними методами розв'язування задач, для того щоб виробити такі вміння у студентів, йому необхідно взяти за звичку усвідомлювати й аналізувати свою діяльність, озираючись назад. Це допоможе не тільки запропонувати коректне і зрозуміле

пояснення студентам, передбачити можливі труднощі і помилки, але й виявити їх причини. Для вироблення такого важливого вміння необхідно здійснювати методичний аналіз фізичних задач за таким планом:

1. Під час вивчення якої теми може бути використана дана задача?
2. Які основні елементи знань (поняття, закони, формули) необхідні студентам для її розв'язування?
3. Які елементарні вміння необхідні для її розв'язування (наприклад, виконувати переведення величин із однієї системи одиниць в іншу, раціонально вибрати систему координат, зображувати сили на кресленні, проектувати вектори на координатні осі тощо)?
4. Які прийоми використовувались під час розв'язування цієї задачі (наприклад, аналіз даних за допомогою таблиці під час розв'язування задач на газові закони або проведення попередніх оціночних обчислень тощо)?
5. Чи допускає задача кілька розв'язків? Яких? Який їх методологічний рівень? Оцініть їх переваги та недоліки.
6. Чи допускає задача розвиток змісту?
7. Який зв'язок задачі з попереднім матеріалом? Які схожі задачі з попереднього досвіду студентів можна використати?
8. Що дає ця задача для наступного вивчення фізики взагалі і розв'язання задач в цілому? Чи є в ній "родзинка"?
9. Оцініть складність математичного апарату, що використовується.
10. Зробіть висновок про те, на якому ступені навчання може бути застосована дана задача, з якою метою та за яких умов.

Якими не були б цікавими фізичні задачі самі по собі, педагогічна "результативність" від них залежить передусім від усього контексту процесу навчання. Викладач фізики повинен дбати не лише про підбір відповідних до теми задач, а побудовою такої їх послідовності, коли одна задача допомагає розв'язати іншу, а

значення кожної задачі тлумачиться у контексті цілого. Якщо такий комплекс задач розкриває зміст із достатньою повнотою і має системні властивості, то можна стверджувати про задачу структурування знань, а саму задачу вважати дидактичною одиницею процесу навчання фізики.

На наш погляд навчання фізики студентів будівельних спеціальностей на основі розв'язання фізичних задач передбачає застосування *системи задач*, об'єднаних між собою загальною ідеєю дослідження і орієнтованою на одержання нових (суб'єктивно) теоретичних знань.

В основу побудови системи задач як засобу професійно орієнтованого навчання доцільно покласти системні принципи: цілісність, структурність, взаємозв'язок, взаємозалежність, ієрархічність, багаторівневність, дотримуватись при цьому дидактичних, виховних і розвивальних цілей навчання.

Цілісність є узагальненою характеристикою складних за своїм змістом та структурою об'єктів. У нашому випадку об'єктом виступає фізична задача професійного спрямування, яка, у свою чергу, є підсистемою системи задач. Цілісність полягає в тому, що властивості системи задач не можна зводити до механістичної суми властивостей окремих задач. Представлення системи задач як різнорівневої конструкції з урахуванням ієрархічних і субординаційних зв'язків здійснюється на основі системного аналізу, з позиції якого важливо те, яка роль конкретної задачі та які функції вона виконує у рамках цілого.

Структурність передбачає, що між задачами, які утворюють систему, існують певні зв'язки і взаємозалежності. Задачі, що складають систему, взаємозв'язані, взаємообумовлені, мають цільову установку і значущість в навчальному процесі. Система задач з фізики професійного спрямування – це багаторівнева конструкція взаємодіючих елементів, об'єднаних у підсистеми, що сприяє досягненню єдиної мети функціонування.

Ієрархічність слід розглядати в таких аспектах:

- по-перше, кожна задача може бути вивчена як система;
- по-друге, послідовність задач у системі є впорядкованою.

Створена система фізичних задач буде логічно завершеною тоді, коли при її побудові буде врахована багаторівневність, зважаючи на дидактичні умови, значущість і цінність задач у формуванні знань і вмінь. Розвиток уявлень про роль задач у професійно орієнтованому навчанні фізики студентів будівельних спеціальностей диктує нові вимоги до відбору навчальних фізичних задач й організації роботи над ними на заняттях.

Тому для побудови системи задач професійного спрямування визначальна роль належить принципам науковості й доступності, регулююча функція яких проявляється в тому, що навчальний зміст не повинен суперечити науковому розумінню фізичних понять і явищ. Різні види задач передбачають варіативність їх застосування, що надає можливість уточнити, конкретизувати й узагальнити відповідне фізичне поняття, розширити його обсяг і встановити взаємозв'язки з іншими. Подільність системи на окремі елементи (задачі) сприяє реалізації принципу доступності. У своїх правилах Я. Коменський зазначив, що у навчанні треба йти від близького до далекого, від простого до складного, від відомого до невідомого. Здійснюючи відбір задач для розв'язування зі студентами, важливо правильно проаналізувати кожен з них щодо внеску, який дає її розв'язання для досягнення розвиваючих цілей навчання, і використовувати лише ті, які мають найвищу педагогічну цінність.

Визначимо основні вимоги до змісту задач з фізики професійного спрямування:

- наявність в умові пізнавальної інформації про технологічні процеси під час виготовлення виробів та сучасних будівельних матеріалів, які застосовують при будівництві та опорядженні будівель і споруд, будівельну техніку тощо;

- відображення реальної виробничої ситуації;

- включення виробничого сюжету в умову, а не лише створення формального термінологічного фону;

- лаконічність, неперевантаженість спеціальною професійною термінологією;

- відповідність теоріям, законам і закономірностям фізики як науки тощо.

Під час навчання фізики студентів будівельних спеціальностей необхідно добирати навчальний матеріал таким чином, щоб він мав змогу показати значущість фізичних знань при здобутті основ майбутньої професії.