

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Кафедра технологічної і професійної освіти та загальнотехнічних дисциплін**

**ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ДО**  
**РОЗРОБЛЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНИХ**  
**РЕСУРСІВ**

Кваліфікаційна робота  
здобувача освітнього ступеня магістр  
спеціальності: 014 Середня освіта,  
освітньої програми: «Середня освіта: трудове  
навчання та технології. Технічна та  
комп'ютерна графіка»  
Сльозник Олександр Олександрівни

Керівник: к.ф.-м.н., доцент Федорова О. В.  
Рецензент: к.ф.-м.н., доцент Воробйов Я.А.

Робота допущена до захисту

на засіданні кафедри технологічної і професійної освіти та інформаційних технологій (назва випускової кафедри)

протокол № 6 від «28» червня 2021 р.

Завідувач кафедри

Муромова О.В.  
(прізвище, ініціали)

Робота пройшла публічний захист

на відкритому засіданні ЕК

«26» січня 2022 р.

Оцінка 91 вирішено  
(за стобальною шкалою) (за традиційною шкалою)

Голова ЕК

Куліченко С.В.  
(прізвище, ініціали)



## Анотація

до кваліфікаційної роботи «Професійна підготовка учителів технологій до розроблення і використання електронних освітніх ресурсів» Сльозник Олександри Олександрівни – здобувача освітнього ступеня «магістр» зі спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.10 Трудове навчання та технології, освітньої програми: «Середня освіта: трудове навчання та технології. Технічна та комп'ютерна графіка».

Кваліфікаційна робота Сльозник Олександри Олександрівни на тему «Професійна підготовка учителів технологій до розроблення і використання електронних освітніх ресурсів» спрямована на теоретичне обґрунтування та практичне застосування необхідності розроблення і використання електронних освітніх ресурсів у професійній підготовці учителів технологій.

Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Обсяг роботи 87 сторінок комп'ютерного тексту без списку літератури. В ході виконання роботи опрацьовано 48 літературних джерела та інтернет-ресурсів.

Актуальність дослідження обумовлена якісними змінами в системі сучасної освіти, а саме використання дистанційного навчання, яке засноване на сучасних інформаційних і комунікаційних технологіях і дозволяє здійснити багатоцільові, в тому числі трансдисциплінарні, освітні програми, доступні різним соціальним групам і верстам населення. А електронні освітні ресурси виступають саме засобами дистанційного навчання.

Застосування електронних освітніх ресурсів в освітньому процесі дозволяє істотно зменшити кількість часу, яка витрачається суб'єктами навчання на проведення розрахунків та оформлення отриманих результатів. Значна економія часу досягається в цьому випадку також при використанні здобувачами освіти спеціальних пакетів прикладних програм, які орієнтовані на вирішення технічних задач. Це, звичайно, є актуальним і для підготовки вчителів трудового навчання та технологій, оскільки навчальний план зазначеної спеціальності містить велику кількість технічних дисциплін,

зокрема нарисну геометрію і креслення, теоретичну і прикладну механіку, основи електротехніки, матеріалознавство, гідравліку та теплотехніку та інші.

Мета дослідження: теоретичне обґрунтування і практичне застосування електронних освітніх ресурсів в освітньому процесі.

Об'єкт дослідження: дистанційне навчання здобувачів освіти на заняттях політехнічного циклу.

Предмет дослідження: процес розроблення і впровадження електронних освітніх ресурсів в дистанційному навчанні.

За результатами роботи зроблено висновки та пропозиції щодо розроблення і використання електронних освітніх ресурсів, як засобів дистанційного навчання, зокрема розглянуті можливості професійної підготовки учителів технологій до цього процесу. В роботі визначено зміст професійної освіти та системи вимог до підготовки фахівців, обґрунтовано необхідність застосування електронної системи, як засобу виховання самостійності та творчої активності суб'єктів навчання, розглянуто перспективи розвитку програмного забезпечення у викладанні технічних дисциплін. Крім того, розкрито основні напрямки методики навчання технічних дисциплін, проаналізовано форми і методи проведення контролю якості знань суб'єктів навчання, обґрунтовано необхідність організації позашкільної освіти з технічних дисциплін. І головне, викладено основні відомості та вимоги до електронних підручників, як засобу дистанційного навчання, проаналізовано особливості організації освітнього процесу з використанням електронних освітніх ресурсів.

Ключові слова: електронні освітні ресурси, професійна підготовка, технології, дистанційне навчання, технічні дисципліни, методика, освітній процес, електронні підручники.

## Summary

to the qualification work "Professional training of technology teachers for the development and use of electronic educational resources" Sloznyk Alexandra Alexandrovna - candidate for the degree of "Master" in specialty 014 Secondary education, subject specialty 014.10 Labor training and technology, educational program: "Secondary education: labor training and technology. Technical and computer graphics. "

The qualification work of Oleksandra Oleksandrivna Sloznyk on the topic "Professional training of technology teachers for the development and use of electronic educational resources" is aimed at theoretical justification and practical application of the need to develop and use electronic educational resources in the training of technology teachers.

The work consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of sources used. The volume of work is 87 pages of computer text without a list of references. In the course of the work 48 literary sources and Internet resources were processed.

The relevance of the study is due to qualitative changes in the modern education system, namely the use of distance learning, which is based on modern information and communication technologies and allows for multi-purpose, including transdisciplinary, educational programs available to different social groups and segments of the population. And electronic educational resources are the means of distance learning.

The use of electronic educational resources in the educational process can significantly reduce the amount of time spent by subjects on the calculations and registration of the results. Significant time savings are achieved in this case also when students use special software packages that are focused on solving technical problems. This, of course, is relevant for the training of teachers of labor training and technology, as the curriculum of this specialty contains a large number of technical disciplines, including descriptive geometry and drawing, theoretical and

applied mechanics, basics of electrical engineering, materials science, hydraulics and heat engineering.

The purpose of the study: theoretical justification and practical application of *electronic educational resources* in the educational process.

Object of research: distance learning of students in the polytechnic cycle.

Subject of research: the process of development and implementation of electronic educational resources in distance learning.

Based on the results of the work, conclusions and proposals were made on the development and use of electronic educational resources as a means of distance learning, in particular, the possibilities of professional training of technology teachers for this process were considered. The content of vocational education and the system of requirements for training is determined, the necessity of using the electronic system as a means of educating independence and creative activity of subjects is substantiated, the prospects of software development in teaching technical disciplines are considered. In addition, the main directions of methods of teaching technical disciplines are revealed, the forms and methods of quality control of knowledge of subjects are studied, the need for extracurricular education in technical disciplines is substantiated. And most importantly, the basic information and requirements for electronic textbooks as a means of distance learning, analyzed the features of the organization of the educational process using electronic educational resources.

Key words: electronic educational resources, professional training, technologies, distance learning, technical disciplines, methods, educational process, electronic textbooks.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ	
1.1. Зміст професійної освіти та система вимог до підготовки фахівців.....	5
1.2. Електронна система контролю знань як засіб виховання самостійності та творчої активності суб'єктів навчання.....	9
1.3. Перспективи розвитку програмного забезпечення у викладанні технічних дисциплін.....	12
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАНЯТЬ З ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН	
2.1. Основні напрямки методики навчання технічних дисциплін.....	19
2.2. Контроль якості знань суб'єктів навчання.....	39
2.3. Організація позашкільної освіти з технічних дисциплін.....	48
РОЗДІЛ 3. ЕЛЕКТРОННІ ПІДРУЧНИКИ ЯК ЗАСІБ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ	
3.1. Основні відомості та вимоги до електронних підручників.....	52
3.2. Особливості організації освітнього процесу з використанням електронних підручників.....	62
ВИСНОВКИ.....	83
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	88

## ВСТУП

*Актуальність дослідження.* Сучасна науково-технічна революція призвела до істотних змін матеріально-технічних умов виробництва, а також до структури, змісту і характеру запасу знань, навичок та побуту суб'єктів навчання. В умовах ускладнення виробництва, розширення потоку науково-технічної інформації, яка повинна застосовуватись в процесі масового виробництва продукції, відбувся перелом в сучасній освіті, яка є основою підготовки фахівців для сучасного виробництва. Сьогодні рівень та якість освіти чинить безпосередній вплив на економічний розвиток будь-якої країни. Під впливом науково-технічного прогресу підвищуються вимоги до рівня інтелектуального розвитку майбутніх фахівців промислового виробництва.

Застосування новітніх інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі дозволяє істотно зменшити кількість часу, яка витрачається суб'єктами навчання на проведення розрахунків та оформлення отриманих результатів. Значна економія часу досягається в цьому випадку при використанні здобувачами освіти спеціальних пакетів прикладних програм, які орієнтовані на вирішення технічних задач. Це, звичайно, є актуальним і для підготовки вчителів трудового навчання та технологій, оскільки навчальний план спеціальності містить велику кількість технічних дисциплін, зокрема нарисну геометрію і креслення, теоретичну та прикладну механіку, опір матеріалів, основи електротехніки, деталі машин та підйомно-транспортних механізмів, гідравліку та теплотехніку та інші. [15, с. 84]

Дана кваліфікаційна робота присвячена питанням викладання технічних дисциплін для технологічних спеціальностей. При цьому в основному розглядаються питання викладання на денних відділеннях закладів освіти I-II рівнів акредитації, хоча, звичайно, дуже багато питань стосуються рівною мірою й інших форм навчання. У зв'язку з цим виникає комплекс взаємопов'язаних проблем, способу рішення яких і присвячено дане дослідження.



Отже, *об'єктом дослідження* є дистанційне навчання здобувачів освіти на заняттях політехнічного типу.

*Предмет дослідження* – процес розроблення і впровадження електронних освітніх ресурсів в дистанційному навчанні.

*Мета дослідження* полягає теоретичному обґрунтуванні та практичному застосуванні електронних освітніх ресурсів в освітньому процесі.

У відповідності з метою, об'єктом та предметом дослідження було визначено наступні *задачі дослідження*:

1. Провести комплексний аналіз підготовки спеціалістів політехнічного профілю, використовуючи електронні освітні ресурси;

2. Визначити ефективність впровадження у навчальний процес електронних підручників, як засобу дистанційної освіти;

3. Визначити реальну можливість комплексного застосування професійних знань під час викладання технічних дисциплін;

4. Розробити методiku, яка забезпечує якісну підготовку фахівців технічного профілю, зокрема, вчителів технологій в галузі застосування електронних освітніх ресурсів;

5. Визначити ефективність розробленої та реалізованої на практиці методики професійно-орієнтованого варіативного курсу.

*Структура роботи.* Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел.

## РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

### 1.1. Зміст професійної освіти та система вимог до підготовки фахівців

В умовах ринкових відносин, з появою конкуренції, оперативне рішення життєво важливих тактичних питань вимагає швидкого та економічно виправданого прийняття рішень, обґрунтувати які здатні лише висококваліфіковані фахівці відповідних галузей.

Організаційна діяльність робітників, які зайняті в сфері управління повинна орієнтуватись на використання інформаційних технологій, які дозволяють в короткий час отримати важливі для установи показники її діяльності. Нові підходи в реалізації управлінських функцій вимагають радикальної зміни самої технології управління, впровадження технічних засобів перетворення інформації, серед яких найважливіше місце займають персональні комп'ютери і електронні освітні ресурси.

Сьогодні, в нових умовах великою є потреба в спеціалістах, які володіють інструментом проведення аналізу, оцінки стану господарської діяльності установи, здатних намічати і проводити в життя заходи, які змінюють ті або інші показники у сприятливий бік. Досить зрозуміло, що без застосування комп'ютерних технологій забезпечити такий режим управління досить складно.

У зв'язку з тим надзвичайну важливість набувають проблеми навчання в галузі інформаційних технологій. Розвиток цієї галузі людських знань і діяльності відбувається настільки стрімко, що вимагає постійних зусиль і удосконалення всіх споживачів цих знань.

І.П. Підласий визначає навчання, як впорядковану взаємодію педагога з учнями, спрямовану на досягнення поставленої мети. [1, с. 108]

Метою навчання є те, до чого прагне навчання, на що спрямовані його зусилля. В процесі навчання суб'єкти навчання повинні оволодіти системою

наукових знань, практичних вмінь і навичок, способів діяльності і мислення, які складають зміст навчання.

Система набутих в процесі навчання знань, умінь, навичок, способів мислення складає освіту суб'єкта навчання.

Таким чином, зміст освіти є засобом втілення в життя цілей освіти (навчання), які визначаються поточними і перспективними потребами суспільства, тобто соціальним замовленням.

В теперішній час відбулися відомі зміни потреб суспільства в кваліфікованих кадрах. Необхідним атрибутом професійної придатності в суспільстві є володіння не лише професійними знаннями, але й знаннями в галузі інформатики та пов'язаних з нею інформаційних технологій, які дозволяють найбільш повно реалізовувати професійні якості.

Освітня система повинна відповісти ні ці зміни не стільки масовим відкриттям спеціалізованих академій, інститутів (що спостерігається в теперішній час в основному в комерційній формі навчання), скільки піклуванням про якість підготовки фахівців технічного профілю, про зміст освіти в цілому і кожної дисципліни окремо. Проблеми підготовки фахівців у вищій школі стають усе більш актуальними і у зв'язку з ситуацією в країні, та у зв'язку з масштабами їх випуску, які усе більше зростають. Перед вищою школою сьогодні особливо гостро постають проблеми визначення як змісту освіти, які відповідають задачам, що висуваються суспільством, так і організації освітнього процесу, вибору форм, методів навчання та підготовки фахівців, які відповідають вимогам часу.

Зміст вищої освіти являє собою педагогічну інтерпретацію соціального замовлення і в ідеалі повинен бути еквівалентом моделі майбутньої професійної діяльності. Вимоги до змісту навчання у вищій школі визначаються державною стратегією розвитку вищої освіти і відображені в Державному стандарті вищої професійної освіти. [11, с. 421]

Державні вимоги до змісту і рівня підготовки дипломованого спеціаліста з вищою освітою містять як загальні вимоги, спрямовані на відродження

культури, духовності нової демократичної держави, перетворення в усіх сферах людської діяльності, становлення суспільства та ринкових відносин, так і вимоги по циклах дисциплін, які складають основу підготовки фахівця.

Серед загальних вимог Державного стандарту до рівня підготовки фахівців технічного профілю можна виділити наступні:

1. Спеціаліст повинен мати цілісне уявлення про процеси та явища, які відбуваються в природі, володіти культурою мислення, володіти професійними знаннями, регулярно підвищувати власну кваліфікацію, як за допомогою подальшого навчання, так і самостійного оволодіння новими знаннями; вміти на науковій основі організувати свою працю, володіти комп'ютерними методами збору, зберігання та обробки (редагування) інформації, які застосовуються в сфері його професійної діяльності, використовувати сучасні інформаційні освітні технології; вміти будувати та використовувати моделі для опису і прогнозування різноманітних явищ, здійснювати їх якісний і кількісний аналіз; розуміти сутність і соціальну значущість своєї майбутньої професії, основні проблеми дисциплін, які визначають конкретну область його діяльності, бачити їх взаємозв'язок в цілісній системі знань.

2. Під час реалізації знань спеціаліст повинен вміти ставити цілі та формулювати задачі, пов'язані з реалізацією професійних функцій; знаходити рішення типових задач, в тому числі в нестандартних ситуаціях, і вирішувати нестандартні задачі; самостійно працювати на посадах, які вимагають аналітичного підходу; вміти використовувати знання, володіти здатністю переоцінювати накопичений досвід, набувати нових знань в умовах розвитку науки та соціальної практики, яка змінюється, набувати нових знань, використовуючи сучасні інформаційні технології.

Сьогодні, як відзначає Ю.Г. Татур «... у весь зріст постає проблема випереджувального зростання «професійної компетентності кадрів для вирішення якої необхідно «змістити акцент у навчанні з засвоєння «готових знань» на розвиток нестандартного мислення, творчих здібностей і якостей», ... «перейти від репродуктивного до творчо-продуктивного типу навчання, яке

покликане забезпечити ривок у підвищенні якості підготовки фахівця». Очевидно, що ця проблема відображена у державному замовленні вищої школи. [24, с. 6]

У визначенні змісту підготовки фахівця технічного профілю важливо пам'ятати проте, що в теперішній час бурхливо розвивається інформатизація суспільства, засоби її автоматизації. Спеціаліст-технолог, який не володіє сучасними інформаційними технологіями під час підготовки та обробки інформації, не зможе реалізувати свій професійний потенціал. Навчання комп'ютерним технологіям, яке здійснюється в аудиторіях, оснащених сучасною комп'ютерною технікою, повинно бути спрямовано, насамперед, на реалізацію цілей професійної підготовки фахівця. Л.Г. Семушина вважає, що саме характер майбутньої професійної діяльності є головним фактором у визначенні змісту освіти. Такий підхід дозволяє інтегрувати форми і методи навчання і розробити програми навчання, які відповідають ефективній підготовці сучасних фахівців. [18, с. 16]

Підготовка фахівців педагогічного профілю в ЗВО здійснюється за Державними програмами Вищої професійної освіти. Структура навчального плану передбачає розподіл вивчення навчальних предметів на цикли. В кожному з циклів дисциплін входять як обов'язкові предмети, які складають цикл обов'язкових (нормативних) дисциплін, так і предмети за вибором, які визначаються закладом освіти та студентами. Загальний обсяг годин, кількість навчальних годин по циклах і предметах визначаються вимогами державного освітнього стандарту вищої освіти за спеціальністю.

Всі вимоги до якості професійної підготовки можуть бути поєднані однією універсальною вимогою – професійна компетентність випускника закладу вищої освіти. Але це дуже ємна і зрозуміла всім вимога для власної реалізації вимагає найдетальнішої переробки в рамках кожної дисципліни.

Державний освітній стандарт Вищої професійної освіти містить високі вимоги до якості знань фахівців педагогічного профілю в області інформатики

та інформаційних технологій, містить широке коло питань і тем для освоєння, але визначає лише напрямки до змісту.

## **1.2. Електронна система контролю знань як засіб виховання самостійності та творчої активності суб'єктів навчання**

Зараз всім зрозуміло, що ми приречені жити в «цифровому» світі і формувати інформаційне суспільство. Домінуючою тенденцією подальшого розвитку сучасного суспільства і переходу до інформаційного є зміна праці та її результатів для більшої частини зайнятого населення, оскільки ними стають інформаційні ресурси та наукові знання. В цих умовах система освіти повинна принципово змінити методологічну та світоглядну складові. Методологія повинна органічно вмістити організацію освітнього процесу не як передачу та засвоєння знань, а як навчання прийомом знаходження інформації та знань, тобто здійснити перехід до освіти крізь все життя. Світоглядна складова на основі рішення взаємопов'язаних проблем – це: синтез знань з інформаційних технологій; позиціонування фундаментального значення інформаційних технологій в сучасній науці; формування підходів зі згладжування соціальних наслідків інформатизації суспільства; вироблення концептуальних підходів з соціальної адаптації до життя в інформаційному суспільстві об'єднань людей та різноманітних соціальних груп; вироблення стратегій розвитку цивілізації та окремих об'єднань без цифрового розриву між окремими групами держав і шарами населення, який катастрофічно зростає, дозволить зробити стратегію створення нової освіти. [30, с. 299]

Традиційна освіта максимум у найближчі десять років практично повністю себе вичерпає. Бурхливий розвиток телекомунікаційної складової інформаційних технологій робить доступним отримання знань в будь-якому місці і в будь-який час. Технологічний аспект організації подібного освітнього процесу вирішується досить успішно і в теперішній час (дистанційні форми навчання; відкриті університети та ін.), а ось якість набутих знань, виховний

аспект освіти – це питання, які потребують ретельного вивчення і вироблення нових підходів. Необхідно змінити зміст і методологію навчального процесу таким чином, щоб для всіх напрямків підготовки фахівців – гуманітарного, природньонаукового, медичного, архітектурно-будівельного та ін. – було здійснено вивчення фундаментальних законів природи та суспільства в перші два роки навчання. При цьому мова не повинна йти лише про введення у навчальні програми все нових і нових окремих дисциплін, наприклад, таких як геополітика, глобалістика, теоретична і соціальна інформатика, а про створення принципово нових напрямків підготовки фахівців, принципово нових фундаментальних дисциплін, орієнтованих на формування цілісних сучасних уявлень про наукову картину світу і здатності виходити на системний рівень його пізнання. Насамперед, необхідний системний рівень пізнання самого інформаційного світу, який руйнує багато уявлень, диктує зовсім інший ритм життя і процесів, що відбуваються в ньому.

З усього вищевикладеного можна зробити очевидний практичний висновок: необхідна гнучка система освіти, яка супроводжує людину з моменту його народження і до кінця життя та використовує термін «випереджувальна освіта». Подібне визначення можна застосовувати саме до тих принципово нових фундаментальних дисциплін, в яких сформовані довготривалі методологічні і світоглядні системні принципи пізнання оточуючого інформаційного світу, для освіти, яка адаптує людину до реального життя. Більш велике значення має здатність системи освіти відслідковувати соціальні наслідки використання усе більшої кількості інформаційних технологій у повсякденному житті та забезпечувати регулюючу функцію в даному питанні. Необхідно відзначити, що регулююча функція є більш важливою, насамперед, для економічно розвинених країн. Соціологічні дослідження у високотехнологічних галузях промисловості показують, що не більш 3 % осіб, які працюють в цьому секторі здатні самостійно сприймати нові інформаційні технології, що постійно з'являються; з іншими необхідно проводити додаткове навчання.

Рішення сформульованої задачі має цілий ряд аспектів, зокрема, один з них – інтеграція світових досягнень в галузі описів освітніх ресурсів, яка дозволить, з одного боку, зберегти традиції, а з іншого, забезпечити входження системи освіти в світовий освітній простір. [36, с. 411]

Саме ефективне використання нових дидактичних та інформаційних можливостей забезпечує необхідну якість ресурсу. В першу чергу, мова йде про реалізацію розгалуженої та багаторівневої навігації по матеріалах ресурсу та багатого довідникового апарату. Правильна реалізація цих двох складових, звичайно, з якістю викладання самого матеріалу і актуальністю тематики, визначить його використання в освітньому процесі.

Просування будь-якого навчального курсу або ресурсу завжди розпочинається з дуже важливого кроку – його опису. Освітні ресурси створюються з використанням різноманітних технологічних засобів, матеріали можуть знаходитись у самих різноманітних форматах. Тому, якщо не підготувати додаткову інформацію про ресурс, то важко розраховувати, що його знайдуть у великому інформаційному просторі. Відомо, що 51 % інформації втрачається внаслідок того, що індексатор не ввів потрібний термін, знак, індекс пошуку. І тут виникає ще одна проблема. Інформаційне середовище як єдине ціле може існувати лише тоді, коли його компоненти «говорять» однією мовою. Для цих цілей існує широкий спектр протоколів, стандартів та специфікацій. Причому рівнів такої взаємодії досить багато. На нижніх рівнях стоять технологічні формати обміну даними, які забезпечують передачу і прийом пакетів інформації. Вище знаходяться формати обміну змістовною інформацією – web-сторінками, файлами і т.д. На вершині цієї піраміди знаходяться формати обміну інформацією, налаштовані на конкретні предметні галузі. І на кожному рівні присутні свої узгодження, які забезпечують взаєморозуміння інформаційних систем. Задача в загальній постановці полягає в необхідності переведення освітнього процесу в розповсюджене інформаційне середовище, максимальною мірою скориставшись перевагами інформаційних технологій та зберігаючи при цьому



наявний позитивний досвід і ретельно компенсуючи недоліки притаманні суто мережевим технологіям.

Основною задачею на цьому рівні стає забезпечення цілісності освітнього інформаційного середовища. Забезпечення єдності освітнього середовища вимагає розробки цілого набору регулюючих норм, стандартів і корпоративних узгоджень. Для рішення цієї проблеми необхідний стандартизований механізм обміну даними між учасниками середовища. Паралельно повинні бути проведені інвентаризація та систематизація освітніх ресурсів і підвищена ефективність їх використання за рахунок обміну і багатократного використання. Особливо слід відзначити, що ці стандарти повинні не лише забезпечувати ефективність роботи розподіленої освітньої системи, але й відповідати нормам і правилам, які вже нароблені в освітньому середовищі, а також міжнародним підходам до створення, опису, зберігання та обміну освітньою інформацією. [39, с. 102]

### **1.3. Перспективи розвитку програмного забезпечення у викладанні технічних дисциплін**

Інформаційні технології застосовуються у викладанні порівняльно недавно. Існує багато навчальних комп'ютерних програм (НКП), створення яких проходить по різних напрямках.

Метою авторів цих програм є розгляд основних шляхів, по яким йдуть створювачі НКП, і виявлення найбільш перспективних напрямків до вимог НКП, з точки зору структурної і функціональної повноти.

У розробці програмного забезпечення навчального призначення в теперішній час найбільш вираженими є три підходи.

По-перше, використання програмного середовища і створення програмного забезпечення на мовах програмування різного рівня.

По-друге, використання систем і баз даних в якості основи для забезпечення роботи оболонки, де реалізовані алгоритми звернення до даних і організований інтерфейс для користувачів.

По-третє, застосування програмно-інструментальних комплексів (ПК) для проектування навчальних програм і організації освітнього процесу.

Усі ці підходи мають, як позитивні, так і негативні прояви. Розглянемо їх з точки зору розробки і користування.

Перший підхід під час розробки вимагає присутності висококваліфікованих програмістів. При цьому, програмне забезпечення може бути виконано достатньо компактним і оптимальним з точки зору використання апаратного ресурсу. На наш погляд, недоліком цього підходу є складність супроводження програмного забезпечення і адаптації для конкретного користувача.

При другому підході розробники стикаються з певними складнощами організації взаємодії різних систем даних, як з точки зору форматів даних, так і з способів їх надання та інтерпретації. Під час проектування навчальних завдань постає ряд серйозних проблем стикування даних і забезпечення роботи різних функціональних систем редагування. Це, в свою чергу, вимагає достатньо високої кваліфікації користувачів-розробників конкретних навчальних програм.

Третій підхід заснований на застосуванні проблемно-орієнтованих програмно-інструментальних комплексів. Вибір тієї або іншої базової системи залишається за її розробником. При цьому, основними характеристиками ПК є:

- функціональна повнота засобів редагування;
- апаратне середовище, в якому працюють програмні модулі, що створюються;
- можливість залучення та використання даних, які породжуються і створюються в зовнішніх середовищах та комплексах.

Позитивною особливістю третього підходу є його універсальність з точки зору можливості залучення до середовища розробників навчальних програм

досвідчених викладачів, які не є кваліфікованими програмістами, але добре володіють предметом. Використання ПК, в даному випадку, суттєво полегшує процес створення, налаштування і адаптації навчальних програм. Крім того, скорочується процес «збірки» навчальних завдань при зміні програм навчання. Звідси випливає, що для розробки навчальних програм і швидкого виготовлення комплексів навчальних програм найбільш доцільним є використання ПК. Програмно-інструментальний комплекс повинен володіти певною структурною і функціональною повнотою, а саме:

- графічними форматами систем і підтримкою зовнішніх графічних структур;

- динамічними модулями, які є важливою характеристикою базового програмного забезпечення, яке дозволяє проектувати динамічне середовище на основі формальних математичних моделей;

- мультимедіа-технологіями, які є необхідними для використання засобів формування екранних форм і середовища користувача з урахуванням апаратно-технічних можливостей і додатків персонального комп'ютера, вмішувати анімаційні ефекти. Крім того, повинна бути забезпечена можливість підключення зовнішніх математичних та інших процедур;

- організацією даних і управлінням, тобто можливістю зберігання інформації, формування програм надання інформації з урахуванням поточних і глобальних даних, оперативної корекції процесів надання екранних форматів.

ПК комп'ютерного супроводження освітнього процесу є автоматизованою системою, яка містить:

- засоби створення і адаптації навчального матеріалу в машинно-орієнтованих формах і форматах;

- програмне управління освітнім процесом, враховуючи надання окремих форматів навчальних дисциплін, розділів і тем;

- забезпечення усіх видів і форм занять, в тому числі лекції, групові, практичні заняття, тренажерну і самостійну підготовку;

- реєстрацію результатів навчання;

- збір психофізіологічних даних суб'єкта навчання;
- графічні формати і підтримку зовнішніх графічних структур;
- динамічні модулі, які дозволяють проектувати динамічне середовище на основі формальних математичних моделей;

- –мультимедіа-технології;
- підключення зовнішніх математичних та інших процедур;
- організацію даних і управління.

ПК комп'ютерного супроводження освітнього процесу містить два середовища:

1. Середовище проектування і розробки навчальних модулів – Систему Викладача;
2. Середовище організації освітнього процесу – Систему Суб'єкта Навчання.

Кожне з цих середовищ працює з одними і тими самими даними, які локалізовані в бібліотечному модулі-файлі. Введення і редагування навчальних даних виконується в Системі Викладача. Дані з організації освітнього процесу формуються і супроводжуються в Системі Суб'єкта Навчання. Вибір навчального модуля з бібліотечного модуля є можливим, як в автоматичному режимі (за навчальною програмою), так і в директивному (за вибором суб'єкта навчання). [41, с. 98]

Найбільш повно перерахованим вище вимогам відповідає розроблений науковою виробничою фірмою ДіСофт на базі ПК Універсальний Редактор Навчаючих Курсів. На його основі розроблені навчальні програми з навчальних інженерно-технічних дисциплін.

У відповідності з тематичним планом навчальної дисципліни, навчальний модуль являє собою послідовний блок інформації, який розподілений на теми, що вивчаються і заняття.

Для того, щоб суб'єкт навчання міг проконтролювати власні знання, є модуль контролю. За його допомогою, суб'єкт навчання може перевірити свої знання з конкретних занять і тем окремо або з усієї навчальної дисципліни. З

точки зору програмної архітектури, навчаюча програма розподілена на статичний і динамічний блоки. Статичний блок містить в собі всю текстову інформацію і малюнки. Динамічний блок здійснює необхідну динаміку картинки на екрані.

Отже, найбільш перспективним напрямком у створенні НКП є використання ПК, які володіють необхідною структурою і функціональною повнотою. Прикладом цього може виступати Універсальний Редактор Навчальних Курсів.

За останні роки популярність дистанційної освіти стрімко зросла. Це пояснюється, в першу чергу, зручністю і доступністю технологій організації освітнього процесу, що застосовуються в ньому, а також епідеміологічною ситуацією в країні і світі.

На першому етапі організації дистанційного навчання, в основу якого покладена «кейсова» технологія навчання, яка передбачає використання в своїй більшості друкованих видань, лекційних курсів, а також ряда практичних і тестових завдань в комп'ютерному вигляді на електронних носіях. Кожний учень на початку семестра отримує комплект («кейс») навчальних посібників, який містить в собі конспекти лекцій, робочі зошити, методичні вказівки з лабораторних робіт і т.п. Загальне число посібників, які отримує кожний учень на один семестр навчання, досягає двадцяти.

Як показує практика, на даний момент накопичений немалий досвід дистанційного навчання з гуманітарних і економічних спеціальностей і практично відсутнім є такий в галузі підготовки фахівців з технічних спеціальностей. Це пояснюється складністю реалізації дистанційних курсів з загально професійного та спеціального циклів, які вимагають наявності спеціалізованої матеріально-технічної бази для їх якісного вивчення.

Вказана проблема може бути частково вирішена шляхом заміни очних лабораторних практикумів з дисциплін їхніми віртуальними комп'ютерними аналогами, демонстраційними відеофільмами, мультимедійними навчальними посібниками, які будуть виступати доповненням до друкованих та електронних

лекційних матеріалів, які надаються учням для вивчення. Тим не менш, перелік дисциплін технічних спеціальностей, які є доступними для вивчення з дистанційної технології, в теперішній час обмежується в основному лише дисциплінами природничо-наукового та загально гуманітарного циклів, які вивчаються протягом перших чотирьох семестрів. Подальше навчання здобувачів освіти з більшості технічних спеціальностей, розпочинаючи з третього курсу, відбувається за традиційною технологією з використанням елементів дистанційного навчання (в першу чергу – мультимедійних посібників) з тих дисциплін, де це можливо. [32, с. 312]

Імовірно, в майбутньому електронні мультимедійні навчальні курси як частина комплексного комп'ютерного інформаційно-навчаючого мережевого середовища поступово витіснять друковані навчально-методичні посібники і стануть основою для організації навчального процесу з дистанційної технології.

Основною метою використання нових інформаційних технологій в освіті є збільшення ефективності освітнього процесу за рахунок підвищення зручності і наочності презентації навчального матеріалу, можливості динамічного оновлення матеріалу, надання посилань на додаткові інформаційні ресурси, які публікуються в Інтернеті.

Основним напрямком подальшого розвитку інформаційних технологій дистанційної освіти є впровадження комплексної мережевої навчально-інформаційної системи на базі корпоративної і глобальної мереж з використанням Інтернет-технологій. У зв'язку з цим проводиться підготовка технічної бази факультета, яка містить мережеве серверне обладнання, кабельні системи, мережеві програмні оболонки. Планується розширення мережевих технічних засобів для організації опорних інформаційно-комп'ютерних центрів в містах, які мають представництва університету, що дозволить підвищити ефективність навчання здобувачів вищої освіти на периферії.

Без сумніву, реалізація подібних проектів вимагає значних часових і фінансових ресурсів. Також не можна не відзначити той факт, що використання нових інформаційних технологій дуже часто пов'язано з істотним зростанням

вимог до технічного оснащення здобувачів вищої освіти і додатковими фінансовими витратами з їхнього боку. Тому доцільною є паралельна реалізація навчальних курсів як в сучасному електронному, так і в друкованому варіантах. [30, с. 161]

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАНЯТЬ З ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

### 2.1. Основні напрямки методики навчання технічних дисциплін

В закладах вищої освіти прийнята система двохгодинних занять. В залежності від загального плану освітнього процесу застосовуються ті або інші типи занять. Найбільшого розповсюдження набуло так зване комбіноване заняття. Його зазвичай розпочинають з опитування учнів і контролю виконання домашнього завдання, потім переходять до викладання нового матеріалу, потім розв'язують задачі або застосовують який-небудь спосіб закріплення нового матеріалу; наприкінці заняття видають домашнє завдання. Традиція комбінованих занять виходить зі шкільної системи навчання і далеко не завжди виправдовує себе в закладах вищої освіти. Наприклад, під час вивчення опору матеріалів на викладання нового матеріалу часто необхідно витратити майже всі 90 хвилин заняття, щоб достатньо ґрунтовно і без поспіху донести його до суб'єктів навчання. В цих випадках доцільно використовувати форму лекцій або лекції-бесіди. Так слід викладати, зокрема, проблеми напружень під час кручення, формальних напружень під час згинання та багато інших.

Не менш, ніж 40–50 % часу всіх занять повинно бути присвячено розв'язку задач, іноді доцільно двохгодинне заняття цілком присвятити лише розв'язуванню задач. [16, с. 198]

Проведення лабораторних робіт – також є однією з форм заняття. Зазвичай, одно- або двохгодинне заняття цілком присвячується виконанню і оформленню лабораторної роботи, але доцільно частину часу витратити на перевірку готовності учнів до виконання лабораторної роботи. Таким чином, ця форма заняття набуває рис комбінованого. Під час проведення деяких лабораторних робіт доцільно поєднувати їх з розв'язуванням задач, результати яких перевіряються експериментально.



Не менш, ніж 3–4 рази за семестр заняття цілком відводиться на проведення контрольної роботи.

Форми занять необхідно урізноманітнити, оскільки одноманітна їх побудова, без сумніву, знижує зацікавленість суб'єктів навчання. Навіть якщо доводиться декілька занять поспіль розв'язувати задачі, то і в цьому випадку повинен бути внесений елемент різноманіття за рахунок використання різних організаційних форм. Так, якщо на одному з занять здобувачі освіти розв'язують задачі біля дошки, то на іншому застосовують фронтальний метод, розв'язуючи задачі на місцях, а викладач перевіряє роботу учнів і консультує їх.

Найбільш доцільною формою повідомлення нового матеріалу є лекція або лекція-бесіда. Немає необхідності розмежувати зазначені форми, оскільки надлишкова суворість (скажімо, чистота) лекційного методу зовсім невиправдана; навіть на лекціях в ЗВО, якщо аудиторія є порівняльно невеликою, лектор часто звертається до учнів з тими або іншими питаннями прагне активізувати сприйняття матеріалу, тим більш, що це притаманно для технікуму. [5, с. 18]

Викладач-початківець, як правило, викладає матеріал, майже точно дотримуючись підручника; іноді він мимоволі зображує тих лекторів, в яких слухав курси, навчаючись в закладі вищої освіти. І те, і інше на перших етапах викладацької діяльності, звичайно, не викликає заперечень. Розпочинаючи з другого трюку роботи, викладач не повинен обмежуватись тільки підручником, він зобов'язаний вивчити декілька підручників і викладати новий матеріал, спираючись на накопичені знання і свій особистий (нехай і невеликий) досвід. Звичайно, за рідким виключенням характер викладання і система висновків повинні бути близькими до підручника, в протилежному випадку в учня не буде матеріалу для повторення викладеного або знадобиться досить докладне конспектування, що призведе до надлишкової витрати часу. В окремих випадках це є допустимим, коли викладач дійсно зумів знайти систему висновку, яка є більш скороченою або якіснішою, ніж у підручнику. Якщо ж

введення нової системи обумовлено лише бажанням не повторюватись, надати щось нове, то це не можна визнати раціональним. Для викладачів з великим досвідом ці рекомендації можуть здатися неприйнятними, тому що в них склалася власна система викладання, яка може істотно відрізнятись від прийнятою у підручнику, і їм просто важко переорієнтуватись.

Дуже велике значення має якість креслень, які виконуються на дошці. Деякі (порівняльно невелика кількість) малюнки необхідно виконати у вигляді крупних плакатів, якими і слід користуватись на уроках та заняттях.

Новий матеріал, який викладається педагогом, здобувачі освіти повинні коротко конспектувати. Не є таємницею, що учні ще не володіють навичками самостійного ведення конспекту. Ці навички повинні розвиватись, зокрема, і при вивченні курсу. На перших порах вивчення предмету викладач вимушений щось диктувати; матеріал, що поступово диктується, повинен зменшуватись і лише інтонаційно викладач підкреслює, що саме потрібно записати. Можливо, лише окремі визначення слід диктувати до самого кінця курсу.

Зовсім очевидно, що розповідь (лекція) викладача повинна бути гарною не лише за змістом, але й за формою. Важно надати якісь рецепти, які дозволяють покращити форму викладання, але в одному відношенні вважаємо необхідним висловлюватись досить конкретно. Мова йде про термінологію. Викладач зобов'язаний оволодіти термінологією предмета і завжди бездоганно правильно вживати терміни, що зустрічаються. [17, с. 24]

Зовсім недопустимим під час викладання нового матеріала є користування якимось записами або конспектами. В той самий час не слід створювати в учнів враження, що все викладене є дуже легким і простим. Гірше за все, якщо в них створюється враження, що у викладача дуже гарна пам'ять, що він без особливих зусиль запам'ятав усі висновки та перетворення і, спираючись лише на пам'ять, тепер переказує те, що завчив, здобувачам освіти. Потрібно, щоб суб'єкти навчання бачили і відчували певний творчий процес, особливо під час виводу формул. Вивод не повинен надаватись їм, як дещо готове, а повинен виникати як результат логічного мислення, учасниками якого

суб'єкти навчання повинні себе відчувати. Не біда, якщо викладач, який добре знає вивод і який проробляв його не один десяток разів, десь замислиться (зробить вигляд, що замислився), почне розмірковувати вголос і в ході цих розмірковувань «знайде» вірне продовження. Дуже добре, якщо викладач звернеться за порадою до аудиторії, вголос проаналізує зроблені пропозиції, а потім вкаже вірний шлях. Доводилось чути думку, що викладач повинен бути відомою мірою актором. Ясно, що артистичне дарування притаманне зовсім не кожному і не можна вимагати від людини виявлення не притаманних їй талантів, але в процесі викладання іноді корисно «зіграти» роздуми, коливання і т.д.

Вище вже зазначалось, що на рішення задач повинно бути відведено біля половини усього часу, передбаченого на вивчення предмету. Ефективність використання цього часу визначається доцільним добором задач, раціональною методикою їх розв'язку, і, безумовно, доброю теоретичною підготовкою.

Спробуємо сформулювати основні цілі, які повинен поставити перед собою і здобувачами освіти викладач, проводячи заняття, присвячене рішенням задач. При цьому обмовимось, що, звичайно не можна розглядати ці цілі ізольовано одна від одної, але все ж таки, як під час вибору самих задач, так і під час вибору методики їх рішення проводиться виходити з домінуючого значення однієї мети над іншою. Сформульовані нижче цілі рівною мірою стосуються рішення задач, які задаються суб'єктам навчання додому.

1. Головна мета – розвинути здатності до самостійного технічного мислення і аналізу, до самостійної творчої роботи, розвинути розуміння фізичних явищ.

2. Розвинути вміння та навички застосування теоретичних знань до вирішення практичних питань. Сюди, зокрема, відноситься набуття навичок у переході від реальних конструкцій до розрахункових схем, які допускають безпосереднє застосування вивчених в теоретичній частині курсу методів дослідження і розрахунку. На жаль, цим питанням у більшості випадків не

приділяється належної уваги, що пов'язано як з браком часу, так і з недостатньою розробленістю цих питань.

3. Закрити та поглибити знання з предмету, що вивчається.
4. Розвинути техніку обчислень.
5. Розвинути навички роботи з довідковою та технічною літературою.
6. Набути навичок оформлення технічних розрахунків.
7. Розвинути сміливість у підході до технічних питань та наполегливість у їх вирішенні.

Ця мета, безумовно, тісно пов'язана з головною метою, але, разом з тим, значною мірою вона є самостійною. Справа в тому, що не лише серед суб'єктів навчання, але й серед викладачів часто можна чути розмірковування про «схожі» та «несхожі» задачі; причому вважається, що для самостійного розв'язування (вдома, на контрольній роботі або на іспиті) можуть бути надані лише задачі, «схожі» на ті, що розв'язуються в аудиторії. Сміливість і наполегливість розвиваються тоді, коли на шляху розв'язування задачі постають достатньо серйозні складнощі, коли суб'єкту навчання доводиться вдумливо підійти до умов задачі, самому скласти схему або креслення, випробувати декілька шляхів розв'язку, перш, ніж буде знайдено вірний. Але ясно й інше: надмірне захоплення викладача задачами такого роду (підвищеної складності), особливо на початку вивчення предмета, є небезпечним, оскільки замість розвитку наполегливості може призвести до втрати учнем віри у власні сили, а разом з тим, і інтересу до вивчення предмету. [3, с. 30]

У зв'язку з поставленими цілями досить велику роль відіграє підбір задач, як таких, що розв'язуються в аудиторії, так і таких, що задаються додому.

Задачники з опору матеріалів для технікумів містять досить великій вибір задач з усіх тем курсу. Навіть в одному задачнику міститься в 4–5 разів більше задач, ніж може бути розв'язано в аудиторії та вдома. Тому кожний викладач в залежності від особливостей програмних вимог до тієї або іншої спеціальності, своїх особистих методичних звичок і пристрастей, особливостей тієї або іншої навчальної групи може добрати найбільш підходячі задачі. Звичайно,

використання задачників зовсім не виключає можливості складання самим викладачем задач, які, на його думку, вдало доповнюють матеріали задачника. [29, с. 211]

Підбір задач повинен базуватись на так званому номенклатурному списку, в якому вказані всі питання, які підлягають висвітленню та ілюстрації.

Звичайно, не слід кожне з перерахованих питань ілюструвати окремою задачею, їх виявиться надлишково багато; потрібно вмістити в кожну задачу, за можливістю, декілька питань, крім того, частина питань повинна бути відображена в аудиторії, а частина – в домашніх задачах.

В багатьох підручниках приклади складено на основі подібних списків. Використання просто цих прикладів в якості задач, які розв'язуються в аудиторії, є нераціональним; доцільніше зберігати їх як допоміжний матеріал, який допомагає розв'язувати домашні задачі і виконувати індивідуальні розрахунково-графічні роботи. Звичайно, для викладачів-початківців є допустимим використовувати вказані приклади для розв'язування в аудиторії. Після накопиченні відомого досвіду вони можуть добрати з задачників або скласти власноруч задачі, необхідні для достатньо повного вивчення тієї або іншої теми. [18, с. 117]

Тематика задач, звичайно, далеко не повної мірою характеризує їх постановку, зміст і ступінь важності. Безумовного осуду заслуговують дві крайні позиції, які нерідко зустрічаються.

Одна з них полягає в тому, що теоретичний матеріал викладається недостатньо глибоко, а більша частина часу витрачається на розв'язування задач, причому з кожного розділу обираються деякі певні вузько обмежені типи задач, і викладач добивається «відшліфування» вміння їх розв'язування.

Друга теж досить широко розповсюджена в багатьох технікумах: основна маса часу витрачається на вивчення теоретичного матеріалу, а задачі розв'язуються в невеликій кількості, причому обираються задачі, які є найбільш простими, такими, що вимагають лише використання певної формули і величин однієї системи одиниць під час підстановки до неї числових значень.

Досвід показує, що вузька обмеженість у виборі задачі і недостатньо глибоке вивчення теоретичного матеріалу призводить до того, що суб'єкти навчання легко губляться, коли зустрічаються з задачами нехай простими, але такими, що відрізняються за своїм характером від знайомих. Наприклад, суб'єкти навчання, які вивчили, здавалося б, успішно курс опору матеріалів, є безпорадними, коли отримані знання необхідно застосовувати в курсі деталей машин або в якомусь спеціальному предметі. Це пояснюється тим, що при вказаній системі викладання вони є підготовленими лише до «схожих» задач, а будь-який елемент новизни приховує складнощі, які є майже нездоланими для них. При цьому слід зазначити, що таке майже механічне, грубо кажучи, «натаскування» на розв'язуванні певних задач є особливо шкідливим для слабких і середніх суб'єктів навчання, оскільки більш сильні здобувачі освіти під час вивчення нового предмету доволі легко усувають прогалини у вивченні попередніх дисциплін.

Друга крайня позиція є ще більш шкідливою. Теоретичні знання, які не підкріплені вмінням їх застосовувати, є неглибокими і неміцними. Під час вивчення предметів, в яких використовуються відомості з дисципліни, яка вивчалась подібним чином, і суб'єкти навчання, і викладач потрапляють у досить складне положення. [1, с. 74]

Повертаючись до питання про підбір задач, в кажемо, що спроби більш або менш чітко класифікувати задачі за ступенем складності або якимись іншими ознаками ледве можуть мати успіх, але у всякому випадку деякий, нехай не зовсім чіткий розподіл на групи за важністю і цілями, які переслідуються під час їх рішення, спробуємо провести.

До першої групи слід віднести задачі, які можна назвати тренувальними задачами, – це задачі, які часто не дуже вдало називають прикладами. Це задачі, в яких фізична сутність питання зазвичай, очевидно, не викликає ускладнень і основна мета їх розв'язування – закріпити знання формул, розвинути навички в операціях з величинами, які виражаються в різних одиницях, розвинути техніку ліку.

До другої групи можна віднести прості задачі, в яких фізична сутність питання є достатньо ясною і методика їх розв'язування, відомою мірою, є стандартною. До цієї групи можна віднести більшість статично визначених задач з розрахунку на міцність за різними видами навантажень. Звичайно, але, і всередині цієї групи може бути додатковий розподіл задач за ступенем важності, і, звичайно, під час вибору задач принцип їх розгляду в порядку зростаючої важкості повинен бути витриманий.

До третьої групи слід віднести задачі підвищеної складності, причому характер складності в залежності від специфіки розділу, до якого відносяться задачі, може бути різним. Наприклад, в статично невизначених задачах складності пов'язані з відомою індивідуальністю їх розв'язку та необхідністю чіткого розуміння фізико-геометричної сутності задачі.

До цієї ж групи можна віднести задачі розрахунку на міцність при згинанні чавунних балок, особливо при різнознакових епюрах згинальних моментів. [2, с. 112]

Зрозуміло, що важкості розв'язування задач зовсім не можуть слугувати причиною їх виключення, як це іноді вважають. Для розвитку розумових здібностей учнів, творчого підходу до технічних питань ці задачі надають особливо багато знань.

Четверта група містить задачі підвищеної складності, так звані нестандартні задачі, до розв'язання яких потрібен особливий підхід. Бажано, щоб в більшості розділів курсу, що вивчається, розглядати хоча б одну подібну задачу.

П'ята група – це усні задачі, які, на жаль, поки не зайняли місця, якого вони заслуговують, в педагогічному процесі. Приклади таких задач і деякі рекомендації з їх застосування надані в працях Г.М. Іцковича, О.І. Винокурова, М.В. Барановського та інших вчених.

Говорячи про підбір задач, ще раз слід підкреслити важливість розвиваючого принципу. З цієї точки зору, наприклад, важливі статично невизначені задачі на розтягнення, хоча частина з них за своєю постановкою є

досить академічною і не має безпосередніх практичних додатків. Не слід розв'язувати однотипні задачі: кожна задача повинна містити елементи нового. Краще досить докладно розв'язати одну задачу, ніж декілька, але з менш докладним розглядом істотних особливостей її умов і ходу розв'язку. Слід уникати задач з громіздкими математичними обчисленнями, оскільки виходить, що суб'єкти навчання, маючи порівняльно слабку математичну підготовку, всю свою увагу спрямовують на математичні перетворення, упускаючи фізичну сутність. Важливість розвитку техніки обчислень є настільки істотною, що цей елемент цільової установки під час розв'язку викладач завжди повинен мати на увазі під час їх вибору. Крім того, важливо отримати числовий результат і як матеріал, який привчає до критичного аналізу результатів, до оцінки їх правдоподібності.

Ще слід відзначити, що доцільно для самостійного рішення в аудиторії і вдома надавати задачі, які певною кількістю суб'єктів навчання будуть обов'язково розв'язані помилково. Саме розв'язані, а не просто залишені нерозв'язаними, як непосильні. Під час аналізу помилок, які можуть носити масовий характер, добре засвоюється і закріплюється якесь важливе теоретичне положення, а суб'єкти навчання отримують урок, який показує недопустимість формального підходу до розв'язування задач. Відзначимо, що як би наполегливо викладач, передбачаючи можливі помилки, не підкреслював під час викладання теоретичного матеріалу певні положення, вони засвоюються далеко не всіма учнями, поки вони самі не використають їх під час розв'язування задач. [4, с. 4]

Далі вкажемо основні організаційні форми розв'язування задач і коротко зупинимось на використанні кожної з них

#### 1. Розв'язування задач самим викладачем.

Ця форма повинна застосовуватись під час вивчення кожної теми курсу. Від того, яким чином викладач проведе біля дошки розв'язування першої задачі з даної теми, багато від чого залежить загальний успіх засвоєння здобувачам освіти методики рішення відповідних задач. Тут особливо важливо, щоб



викладач зумів розкрити перед суб'єктами навчання весь творчий процес розв'язування, розпочинаючи з запису і усвідомлення умов задачі і закінчуючи власне її рішенням і аналізом результатів. Зовсім неприпустимо, щоб викладач розв'язав задачу формально; він не має права дати суб'єктам навчання відчувати, що задача йому відома і він розв'язує її не думаючи, автоматично. Можливо, для того, щоб творчий процес розв'язування, який розкривається викладачем перед здобувачами освіти, був більш переконливим, захоплював їх в подальшому під час самостійного розв'язування у відомій мірі копіювати викладача, слід обирати для рішення задачу, яка є новою і для самого викладача. Може бути, деяким викладачам здасться, що такий шлях є ризикованим, але, якщо в процесі розв'язування викладач у якомусь місці скаже: «Ні, тут краще буде зробити не таким чином, як ми робили, а ось так», то те навіть має свої позитивні сторони, оскільки показує учням саме творчий процес розв'язування.

Процес розв'язування задач суб'єктами навчання, яких викликали до дошки, проходить при непослабному контролі викладача, а місцями і за його допомогою. Необхідно максимально активізувати всю аудиторію, звертаючись до здобувачів освіти з питаннями, вимагаючи від них пояснень ходу рішення, перевірки обчислень і т.п.

Розв'язування задач суб'єктами навчання на місцях – це фронтальний метод. Ця форма, без сумніву, є доцільною за умови, що після того, як учні встигли попрацювати, задача підлягає розбору – розв'язується на дошці викладачем або здобувачем освіти, викликаним до дошки. Звичайно, що в процесі роботи викладач обходить суб'єктів навчання і перевіряє рішення. На жаль, можливість застосування цієї організаційної форми є дуже обмеженою внаслідок браку часу, який можна виділити на розв'язування задач. [19, с. 320]

Дуже цікавим є розв'язування задач з використанням експериментальних установок. Суб'єкт навчання розв'язує теоретичну задачу, наприклад, про вигін балки, і відразу ж перевіряє результати експериментально. Після цього аналізуються причини розбіжності результатів експеримента і теоретичного

рішення і виявляються помилки, якщо вони мали місце. Ця форма рішення задач заслуговує певної уваги, але, на жаль, поки майже не використовується внаслідок відсутності відповідних установок. Власне кажучи, цю форму занять можна розглядати ні як урок, присвячений розв'язуванню задач, а як один з видів проведення лабораторних робіт.

Розв'язування усних задач може проводитись або кожним суб'єктом навчання самостійно, або, що, дивлячись на все, є більш раціональним, шляхом колективного обговорення задачі, умов якої написані на дошці.

Не лише розв'язування задачі, але аналіз і обговорення її умов можуть і повинні сприяти досягненню намічених цілей. Зокрема, подібний аналіз і розшифровка умов можуть значною мірою сприяти розвитку загального технічного світогляду суб'єктів навчання. Візьмемо в якості приклада задачу розрахунку трансмісійного валу. В цьому випадку необхідно пояснити термінологію, показати фізично обґрунтовано, а не формально, чому саме так, а не інакше спрямовані натягнення гілок пасу. Забігаючи вперед, в галузь деталей машин, коротко розповісти про причини, в силу яких такі вали зараз застосовуються дуже рідко.

Під час обговорення умов необхідно прагнути до розкриття перед учнями практичної важливості питань, які розглядаються в задачі, що розв'язується; при цьому не слід лякатись торкатись тих дисциплін, які вивчаються паралельно або навіть ще не вивчались. Розкриваючи перед здобувачами освіти практичну спрямованість задач, що розв'язуються, зв'язок між окремими навчальними предметами, викладач значно підвищує інтерес учнів до розв'язування задач.

Надзвичайно важливим є аналіз умов задачі з точки зору спрощень та допущень, які приймаються під час її рішення. Наприклад, необхідно добитись чіткого розуміння учнями, чому під час розв'язування задачі про розрахунок на міцність стрижнів найпростішого кронштейну приймають, що з'єднання стрижнів є шарнірними. [34, с. 105]

Якщо в задачі умисно спрощується будь-який фізичний процес, то, якщо навіть в умовах вказівки на ці спрощення відсутні, необхідно їх підкреслити і проаналізувати.

Під час постановки навіть простіших задач можна надати умовам практичного відтінку, що є особливо важливим з точки зору підвищення інтересу суб'єктів навчання. Наприклад, визначити допустимий обертальний момент для вала заданих розмірів із заданого матеріалу.

Обговорення умов задачі повинно мати не лише розвиваюче, але й виховне значення. Ось наприклад використання умов задачі, а потім і результату рішення для відповідної бесіди.

Наостанок зупинимось на питанні про так звані зайві та недостатні умови. Іноді в умовах задачі наводяться дані, які безпосередньо не використовуються під час її рішення. Наприклад, вказана довжина вала, який розраховується на кручення, або вказаний матеріал деталі, хоча допустиме напруження безпосередньо задано. Такого роду додаткові дані в умовах задачі є вельми корисними, оскільки привчають суб'єктів навчання до більш вдумливого аналізу умов, показують їм, що в реальних технічних задачах можуть бути умови, які для вирішення якогось вузького питання не потрібні, а з точки зору більш повного уявлення про конструкцію, що розглядається, є необхідними. В тих випадках, коли викладач складає умови задачі самотужки, він також не повинен в окремих випадках нехтувати введенням зайвих даних. Це важливо ще й тому, що відлучує здобувачів освіти від відшукування потрібної формули для розв'язування задачі.

В окремих випадках корисними є не зовсім повні умови, які змушують суб'єктів навчання зрозуміти, що під час реального проектування конструкторові доводиться багато вихідних даних обирати самотужки. Звичайно, значно більш глибоко це питання розвивається в курсі деталей машин, але в опорі матеріалів є багато можливостей для розв'язування задач (особливо в аудиторії під керівництвом викладача), які потребують вміння знайти умови, яких не вистачає, за довідником або орієнтовно задатись ними,

наприклад задачі, в яких вказаний матеріал і характер навантаження, а допустиме напруження не вказане. [3, с. 30]

Істотне значення має не лише аналіз умов, але й сама система їх запису. Умови повинні бути записані коротко, але з вичерпною повнотою, таким чином, щоб через будь-який проміжок часу здобувач освіти міг за своїм записом повністю відновити умови задачі.

Не будемо тут зупинятись на питанні про розташування запису умов на дошці та в зошиті. У більшості випадків цьому питанню приділяється належна увага під час вивчення математики і фізики, і роль викладача загальнотехнічних дисциплін в цьому відношенні зводиться до закріплення навичок, які вже наявні в суб'єктів навчання. Елементом запису умов в ряді випадків є складання креслення або схеми для розв'язування задачі. Досить важко розмежувати випадки, коли складання схеми слід віднести до запису та розшифровки умов і коли це елемент самого розв'язку задачі. В основному це залежить від складності задачі. В простих задачах треба прагнути до того, щоб здобувач освіти, прочитавши умови і переходячи до запису їх на дошці або в зошиті, виконував відповідне креслення як елемент цього запису. При цьому запис істотно скорочується і в той самий час виграє в сенсі чіткості і зрозумілості. На жаль, деякі збірники задач орієнтують учнів на нераціональний запис умов. В цих книгах багатослівні тексти задач містять дані, які повинні бути показані на кресленні. Крім того, в умовах не використані умовні позначення, що також робить їх більш багатослівними, ніж потребується.

У тих випадках, коли необхідним є перехід від конструктивної або напівконструктивної схеми до розрахункової, наприклад при розрахунку валів на згинання з крученням, цей перехід повинен розглядатись ні як запис умов задачі, а як елемент її рішення.

Далі розглянемо основні положення методики розв'язування задач. Під час розв'язування задачі в аудиторії біля дошки самим викладачем або здобувачем освіти, що викликаний до дошки, завжди необхідно дотримуватись

декількох основних положень у відношенні запису умов, послідовності і форми запису рішення, виконання обчислень і т.д. Ці методичні положення повинні проводитись наполегливо і послідовно, з тим, щоб суб'єкт навчання, розв'язуючи задачі самостійно в аудиторії або вдома, слідкував цим методичним прийомам.

Отже, розпочнемо з того моменту, коли умови вже записані і проаналізовані.

1. Задача спочатку повинна бути розв'язана «якісно». Найбільш невірним підходом до розв'язування задачі буде такий, коли в суб'єкта навчання першою справою виникне питання: «А за якою формулою (формулами) слід розв'язувати?» Звичайно, ще гірше, якщо таке питання поставить перед суб'єктами навчання викладач.

Під «якісним рішенням» слід розуміти аналіз фізичної сутності задачі і словесний виклад ходу рішення, а формули повинні виступати математичним виразом думок, що висловлювались, і привести після відповідних обчислень до кількісного рішення.

2. Після того, як задача в загальних рисах розв'язана, можна переходити до математичних обчислень. При цьому рекомендують дотримуватись наступних правил: вести рішення по пунктах, вказуючи, що саме в даному пункті визначається. Якщо задача є досить «об'ємною», і в ній для визначення необхідних величин доводиться з'ясовувати декілька допоміжних, слід по мірі знаходження виписувати їх на поля і підкреслювати. [34, с. 41]

Кожний пункт повинен містити розрахункову формулу, яка записана в загальному вигляді.

Кожний пункт, а у випадку невеликих задач і задачу в цілому бажано розв'язувати до кінця в загальному вигляді.

Тут доречно зупинитись на одному питанні, пов'язаному і з методикою, і з організацією розв'язування задач, а саме: під час виконання розв'язування суб'єктами навчання на місцях самостійно слід всіма засобами привчати їх до

роботи без чернеток. Робота з чернетками привчає здобувачів освіти до неохайності, до надлишкової повільної роботи.

Перед підстановкою числових значень величин їх необхідно привести до єдиної системи. Це потрібно робити усно.

Найбільш прискіпливу увагу слід звернути на обчислення. В цьому питанні слід керуватись наступними положеннями:

1) Не женутись за надмірною точністю. Необхідно дотримуватись самим і привчати учнів до виконання основних правил наближених обчислень. За дуже рідким виключенням точність до третьої значущої цифри є достатньою;

2) Привчати здобувачів освіти до вміння робити усно грубу прикидку результату; привчати до аналізу числового результату, що отримується, тобто до оцінки його правдоподібності;

3) Забороняти виконувати множення та ділення стовпчиком. Без цього не можна оволодіти обчислювальною технікою.

Повертаючись до питання про точність обчислень, необхідно зробити зауваження. Зустрічаються випадки, коли обчислення пов'язані з визначенням різниць близьких за числовими значеннями величин. Це має місце, зокрема, в задачах будівельної механіки під час застосування канонічних рівнянь методу сил. В цих випадках невисока точність обчислень може призвести взагалі до абсурдних результатів.

3. Після отримання чисельного розв'язку задачі, як правило, наступним є третій заключний етап – аналіз результатів, вміщуючи перевірку рішення. Цей аналіз полягає в наступному:

а) спробі оцінити правильність рішення за правдоподібністю числового результату. Це розвиває критичне мислення, привчає до здорової технічної оцінки числових результатів;

б) в розборі можливих методів контролю рішення. Наприклад, зіставлення епюр поперечних сил і згинаючих моментів для перевірки дотримання диференціальних залежностей. Звичайно, якщо задача присвячена розрахунку на міцність, це потрібно робити не наприкінці рішення, а відразу

після побудови епюр або під час обчислення момента інерції складного перерізу надати вторинне рішення з іншою розбивкою перерізу на простіші частини;

в) в аналізі рішення з точки зору підтвердження певних теоретичних положень і теоретичних додатків, а також практичних висновків;

г) в необхідності пам'ятати про стандартизацію окремих деталей та розмірів. Не залишати результат у не округленому, не узгодженому з ДСТУ вигляді.

Безумовно, наведені загальні вказівки і думки далеко не вичерпують питання про методика розв'язування задач з опору матеріалів. Зрозуміло також, що в кожній темі курсу під час розв'язування задач використовуються деякі специфічні прийоми і методи. Тому можна рекомендувати викладачам розробляти приватні методики, присвячені рішенням задач за окремими темами курсу. Для таких розробок слід використовувати теми, які викликають найбільші ускладнення в суб'єктів навчання, і, не засмучуючись вузкістю теми, розробляти її за можливістю детально. [9, с. 115]

Програмою курсу передбачено також виконання лабораторних робіт. Враховуючи відмінності в оснащенні лабораторій різних закладів освіти, немає чіткої регламентації переліку робіт. Якщо внаслідок оснащення неможливо проводити лабораторні роботи в повному обсязі, доцільно час, відведений для лабораторних робіт, витратити на розв'язування задач. Звичайно, необхідно прагнути до гарного оснащення лабораторії для проведення найбільш повчальних і цікавих робіт.

Певні установки можна виконати в майстернях закладів освіти силами здобувачів освіти. Деякі з таких установок є цікавими в тому сенсі, що дозволяють поєднувати розв'язування задач з експериментальною перевіркою результатів рішення. Заняття такого комбінованого типу є більш корисними, ніж лабораторні заняття в «чистому» вигляді.

Ефективність проведення лабораторних робіт значною мірою залежить від підготовки суб'єктів навчання до цих робіт і організації контролю.

Рекомендують за 7–10 днів до проведення чергової роботи надати суб'єктам навчання додому завдання з підготовки до цієї роботи. Мета цього завдання – ознайомитись з випробувальними машинами, спеціальними установками, вимірювальними пристроями, методикою проведення роботи, а також вивчити (або повторити) основний теоретичний матеріал, який відноситься до даної роботи.

Перед початком роботи слід провести зі здобувачами освіти бесіду для того, щоб з'ясувати ступінь їхньої підготовленості. Можна навіть оцінювати відповіді здобувачів освіти і виставляти в журнал оцінки. Може бути навіть доцільним суб'єктів навчання, які незадовільно підготувались, не допускати до роботи. Звичайно, це створить додаткове навантаження викладачеві, якій буде вимушений проводити з цими учнями додаткові лабораторні заняття. Тому виконання цієї рекомендації є зовсім не обов'язковим.

Для прискорення доцільно застосовувати опитувальні картки, при чому до питань можна надати альтернативні відповіді. Якщо надати кожному з учнів по 4–5 карток з питаннями та відповідями, то перевірити їх підготовленість (враховуючи, що викладач проводить запитання з половиною групи) можна за 12–15 хвилин. Підготовка опитувальних карток – серйозна та цікава методична робота викладача. [20, с. 102]

Викладач повинен розподілити між учнями обов'язки з виконання даної лабораторної роботи, а в процесі її проведення слідкувати за тим, щоб за можливістю учні по черзі виконували всі обов'язки, спонукаючи їх до самостійного і ініціативного виконання роботи.

Бажано, щоб оформлення звіту було виконано безпосередньо в лабораторії і лише в окремих випадках учні закінчували б звіт удома. Це можна здійснити за наявності спеціальних журналів лабораторних робіт, у які окрім таблиць результатів експериментів бажано вмістити схеми випробувальних машин і пристроїв.

Домашні завдання для суб'єктів навчання можна розподілити на три категорії:



1. Завдання з вивчення теоретичного матеріалу, який був розглянутий в аудиторії, або із самостійного вивчення тих або інших питань. Сюди ж можна віднести завдання з підготовки до лабораторних робіт.

2. Поточні домашні задачі.

3. Індивідуальні розрахунково-графічні завдання.

Звичайно, після кожного заняття учні отримують завдання додому з проробки теоретичного матеріалу за підручником. В залежності від характеру конспекта, який виконують суб'єкти навчання, їм може бути запропоновано або скласти прочитати вдома матеріал за підручником, або скласти конспект, або зробити доповнення до конспекту уроку. Не виключено, що деякі питання доцільно взагалі не викладати на уроці, а задати додому для самостійного вивчення за підручником. Зокрема, можна запропонувати для самостійного вивчення тему «Геометричні характеристики плоских перерізів» або її частину. Можна запропонувати для самостійної проробки і окремі питання, наприклад «Випробування матеріалів на стискання».

За рідким винятком після кожного уроку повинні бути задані додому задачі для самостійного рішення. Здавалося б, це тривіальна історія, яку немає сенсу обговорювати, але моніторинг декількох технікумів показав, що це, на жаль, не так. Зустрічаються викладачі, які взагалі не задають задачі додому, деякі задають задачі вкрай рідко. Якщо учні не будуть розв'язувати задачі дома, то ніякої надії на успішне засвоєння предмету бути не може. Як показала практика, за час вивчення предмету учні повинні розв'язати вдома порядку 40-60 задач, не враховуючи тих, які містяться в домашніх розрахунково-графічних роботах. Доцільно висунути вимогу суб'єктам навчання щодо ведення спеціального зошиту для задач, які розв'язуються вдома. Під час підбору задач для домашніх вправ потрібно уникати таких, які пов'язані з громіздкими математичними перетвореннями. В деяких випадках доцільними є задачі, які розв'язуються в загальному вигляді, зокрема деякі статично невизначені задачі на розтягнення, задачі на побудову епюр під час згинання. Не слід пропонувати задачі, рішення яких призводить до підстановки числових даних в розрахункові

формули, – задача повинна бути задачею, а не числовим прикладом. Порівняно важкі задачі можна надавати лише у вигляді виключення, оскільки, неодноразово не впоравшись з розв'язком, суб'єкти навчання можуть втратити віру у власні сили. [6, с. 56]

Викладач може рекомендувати певні задачі з кожної теми курсу. Для економії часу в більшості випадків вказують номери задач з відповідних збірників без розшифровки умов і змісту самих задач. В окремих випадках можна добирати задачі також із задачників закладів вищої освіти. [15, с. 48]

Не виключено, також, і складання домашніх задач самим викладачем, але, як припускають освітяни, це теж не є раціональним, оскільки потребує витрати часу для запису умов, і, окрім того, наявні задачники містять настільки великий вибір задач, що можуть задовільнити найрізноманітніші смаки.

В окремих випадках можна давати додому розбір вже розв'язаних задач з підручника, звичайно, з обов'язковим конспектуванням. Можна рекомендувати учням спробувати розв'язати ту або іншу задачу самостійно, а, якщо виникнуть ускладнення, подивитись у готовий розв'язок. В основному розв'язані приклади повинні використовуватись, як допоміжний матеріал, з яким потрібно ознайомлюватись перед самостійним розв'язуванням задач.

За час вивчення предмету учні повинні виконувати не менш, ніж три розрахунково-графічні роботи за індивідуальними завданнями. Рекомендації з тематики цих робіт є у відповідній програмі. Виконання завдання повинно бути розраховано на 6–12 годин, включаючи оформлення. Не слід вважати часом на виконання завдання той, який здобувачі освіти обов'язково витратять на вивчення теми – проробки її за підручником, розбору розв'язаних прикладів. Слід відзначити, що учні є схильними відносити цей час до витрат часу на виконання завдання.

Кожне з завдань може складатись з набору задач (дві–чотири задачі), які з таблицями даних є наявними в усіх задачниках. [10, с. 231]

Перше домашнє завдання з теми «Розтягнення та стискання» може містити три задачі.

До другого домашнього завдання (з теми «Згинання») можна включити чотири задачі. Сюди включено одну задачу на побудову епюр поперечних сил та згинаючих моментів, але досить корисним є декілька збільшити це завдання, додавши до нього 10–15 простіших, так би кажучи, тренувальних задач на побудову епюр.

Третє домашнє завдання може бути віднесено, наприклад, до теми «Косе згинання та сумісна дія згинання та розтягнення (стискання)» та «Гіпотези міцності та їх застосування» та містити дві задачі.

Слід підкреслити, що перелік задач, що рекомендується, орієнтований на машинобудівельні технікуми. Звичайно, він є зовсім не обов'язковим; не виключено, що викладач вирішить доцільним скласти інші задачі по тих або інших темах або вирішить використати контрольні роботи для здобувачів освіти заочної форми навчання або ще якісь матеріали. Все ж-таки необхідно нагадати, що повної свободи у виборі тематики завдань у викладача немає. Так, наприклад, може й непогано включити до завдання одну задачу на стійкість стиснутого стрижня, але ця тема вивчається занадто близько до кінця курсу і у суб'єктів навчання не буде часу для виконання цієї задачі.

Можливе й інше вирішення питання про зміст завдань – можна включити до кожного з них лише одну задачу комплексного характеру.

Наведемо один приклад. Надається задача на розрахунок вала редуктора на згинання з крученням по одній з гіпотез міцності, а потім для цього ж вала з урахуванням змінності напружень в часі визначаються коефіцієнти запасу міцності для двох припустимо небезпечних перерізів. [7, с. 264]

У відношенні оформлення завдань вважаються корисними наступні міркування. Виконання завдань на листах креслярського паперу, яке вимагають деякі викладачі, пов'язано з великою непродуктивною витратою часу. Нераціонально виконувати роботи і в звичайних учнівських зошитах. Рекомендується вимагати виконання завдань на стандартних листах (210x297 мм) паперу для записів, які зброшуровані в зошит зі щільного (наприклад, креслярського) паперу. На кожному листі ліворуч повинно бути

поле для підшивання, а праворуч – поле, на яке слід виносити результати окремих пунктів розрахунку, це ж саме поле може бути використано для зауважень викладача. Креслення (схеми, епюри) можна виконувати на листах міліметрового паперу того ж формату.

Для приймання завдань (індивідуальної співбесіди зі здобувачами освіти) викладач не має часу. Можна рекомендувати вибіркові (з окремими учнями) короткі бесіди-опитування на заняттях, що є не менш доцільним, ніж звичайні опитування біля дошки.

Нестача часу не дозволяє перевіряти виконані роботи в присутності учнів, ретельну перевірку робіт викладач виконує вдома. Разом з тим, корисно швидко переглянути роботи під час здачі їх суб'єктами навчання і в окремих випадках задати якісь питання. Іноді такий швидкий перегляд дозволяє відразу ж виявити помилки (наприклад, у побудові епюри) і повернути роботу здобувачу освіти для виправлення. Звичайно, метод перевірки значною мірою залежить від кваліфікації викладача, зокрема від його вміння швидко оцінити правильність або помилковість рішення. Важливо, щоб здобувач освіти не лише вірно виконав роботу, але й захистив її, тобто довів самостійність її виконання, чітко розуміння матеріалу, вміння розв'язувати аналогічні задачі.

Доцільним також є фронтальний захист робіт, який проводиться у вигляді одногодинної контрольної роботи з теми домашнього завдання. Здобувачі освіти, які задовільно виконали контрольну роботу, тим самим захистили завдання. Для тих, хто не впорався з контрольною роботою, вона проводиться повторно в позаурочний час. [8, с. 174]

## **2.2. Контроль якості знань суб'єктів навчання**

За час вивчення курсу повинно бути проведено не менш, ніж чотири контрольні роботи, причому збільшення кількості контрольних робіт можна лише вітати. Як вже відзначалось, контрольні роботи можна проводити як захист суб'єктам навчання домашніх розрахунково-графічних робіт, але це не

єдине призначення контрольних робіт, – вони являють собою найбільш доцільну форму поточного контролю знань здобувачів освіти.

Не слід включати до контрольних робіт якісь теоретичні питання; ці роботи мають бути присвячені включно рішенням задач. Як правило, слід проводити контрольні роботи, які розраховані на одну годину і містять одну задачу. Якщо заняття є двогодинним, контрольна робота повинна проводитись під час другої години. Якщо вчинити навпаки, то можна не сумніватись, що друга година заняття просто буде втрачена. Звичайно, не виключено проведення однієї-двох контрольних робіт, розрахованих на 2 години.

Задачі для контрольних робіт можна брати з задачників; вони можуть бути складені і викладачем. На побудову епюр внутрішніх силових факторів при згинанні доцільними є задачі, в яких всі вихідні дані виражені через два параметра ( $q$  і  $a$ ). Умовному вигляді краще надавати статично невизначені задачі на розтягнення–стискання.

Для оцінки трудомісткості задач, що пропонуються, бажано, щоб викладач сам їх (не обов'язково всі) розв'язав. Якщо він витратить на розв'язок даної задачі не більш, ніж 8–9 хвилин, її можна включати до контрольної, тобто пропонується перехідний коефіцієнт від викладача до здобувача освіти, який дорівнює 5.

Надаючи таку рекомендацію, необхідно орієнтуватись на середніх викладачів і суб'єктів навчання. Викладачі з великим досвідом, які добре володіють технікою усного ліку зазвичай витрачають на розв'язання контрольної задачі нормального ступеню складності 4–5 хвилин. [11, с. 416]

Задачі, які зводяться до підстановки числових даних у готові формули, для контрольних робіт непридатні.

Кількість варіантів контрольної роботи повинна бути не менш, ніж 8–10, але при використанні матеріалів з задачників може бути надана кількість варіантів, яка дорівнює кількості здобувачів освіти в групі. Збільшення кількості варіантів ускладнює списування і навіть зменшує тенденцію до

списування; витрата часу на перевірку робіт практично не залежить від кількості варіантів, оскільки на контрольних роботах надаються типові задачі.

Для видачі завдання на контрольну роботу слід заготувати спеціальні картки з задачами. При використанні задач із задачників та їх достатній кількості можна просто вказати суб'єктам навчання, який саме номер задачі кожен з них зобов'язаний зробити.

Необхідність систематичного контролю знань суб'єктів навчання не викликає сумніву, особливого значення він набуває в тих випадках, коли не передбачений екзамен з опору матеріалів. Найважливішим та найбільш ефективним способом поточного контролю є проведення контрольних робіт, але повністю замінити інші методи контролю ці роботи не можуть.

Для багатьох викладачів улюбленим методом контролю є опитування здобувачів освіти, викликаних до дошки. Траплялися випадки, коли викладач, викликавши до дошки одночасно двох здобувачів освіти, витрачав на їх опитування все заняття. При цьому інші суб'єкти навчання групи не брали більш-менш активної участі в бесіді. Відомо, що така система опитування зовсім не виняток, але навіть у покращеному вигляді, коли викладач витрачає на опитування здобувачів освіти біля дошки не все заняття і забезпечує активну участь у бесіді інших суб'єктів навчання, ця система все ж таки викликає заперечення. По-перше, цей вид контролю забирає багато часу, якого і так мало, особливо на тлі діючих програм. По-друге, як правило, опитування пов'язане з перевіркою знань з теорії (іноді навіть з виводом формул) або з повторним розв'язуванням біля дошки задач, які були задані додому. По-третє, незалежно від ступеня активності здобувачів освіти, які є присутніми під час опитування, у викладача немає достатніх даних, щоб виставити їм оцінки в журнал; в результаті загальна кількість оцінок за семестр у кожного суб'єкта навчання виявляється зовсім недостатньою. [28, с. 201]

Окрім контрольних робіт слід широко застосовувати фронтальне опитування: викладач задає суб'єктам навчання спеціально підготовлені питання або усні задачі, а потім називає прізвище здобувача освіти, який

повинен відповісти на це питання (розв'язати задачу). У випадку, якщо відповідь є незадовільною або неповною, відповідає інший здобувач освіти. Питання можуть бути звичайного типу (таких питань багато в контрольних завданнях і методичних вказівках для суб'єктів навчання заочних технікумів), частково спеціального, такого, що потребує не формальних знань, а ясного розуміння суті питання і необхідний для розвитку технічного мислення і кмітливості суб'єктів навчання. Витративши на таке опитування 15–20 хвилин, викладач зазвичай отримує можливість виставити в журналі оцінки п'яти–шести суб'єктам навчання.

Фронтальне опитування не виключає розв'язування суб'єктами навчання задач біля дошки. Слід лише мати на увазі, що іноді темп розв'язування суб'єктами навчання є низьким і потрібно або відразу ж викликати іншого здобувача освіти, або, якщо викликаний все ж на вірному шляху, але просто достатньо повільно робить усі необхідні перетворення і обчислення, прискорити темп розв'язування відповідними підказками, які робляться або суб'єктами навчання (з місця), або самим викладачем. [24, с. 161]

В теперішній час навчальні плани передбачають один екзамен з технічної механіки. Як правило, цей екзамен проводиться з розділу «Опір матеріалів»; іноді в екзаменаційні білети включають питання і з теоретичної механіки.

Проведення екзамену – це трудомістка робота, яка викликає значне втомлення викладача. Зазвичай кожний викладач сам екзаменує свою групу, тобто приймає протягом дня 25–30 суб'єктів навчання, які складають екзамен. Доцільно (якщо в закладі освіти працює декілька викладачів опору матеріалів) приймати іспит удвох в кожній групі. Час іспиту скоротиться приблизно вдвічі, менш будуть втомлюватись не лише екзаменатори, але й здобувачі освіти, яким доведеться менше очікувати, а для кожного з викладачів сумарне навантаження не зміниться. На жаль, ця порада може бути не прийнятою, оскільки багато викладачів просто не впевнені в деяких питаннях і можуть допустити промахи під час проведення іспиту іншим екзаменатором. Зазвичай таке небажання маскується розмірковуваннями про те, що, мовляв, здобувачі освіти будуть

надмірно хвилюватись, складаючи екзамен не своєму викладачеві. Але не слід цього лякатись. Навпаки, сумісне проведення екзаменів надасть матеріал для обговорення заходів з покращення якості викладання. І така практика вже впроваджена в багатьох закладах освіти. Зокрема, в Ізмаїльському державному гуманітарному університеті всі екзамени приймаються двома викладачами вже протягом п'яти років.

На передекзаменаційній консультації викладач повинен вказати кожному з суб'єктів навчання точний час явки на екзамен. Часто виходить так, що спочатку відповідають більш сильні здобувачі освіти, а до кінця екзамену залишаються найбільш слабкі. Це є зовсім неприпустимим. Доцільно, щоб на початку складала іспит більш слабкі здобувачі освіти. Екзаменатор ще не втомлений, він буде спокійніше та уважніше екзаменувати тих, хто не дуже впевнений у власних силах та потребує більш обережного підходу. До кінця екзамену прийдуть сильні здобувачі освіти, яких можна буде швидко проекзаменувати. [26, с. 221]

Для підготовки до відповіді здобувачу освіти має бути надано 1 або 1,5 години часу (але, звичайно, не менш однієї години), в залежності від змісту екзаменаційних білетів. Потрібно суворо слідкувати за дотриманням часу, який відведений на підготовку, і не надавати ніяких пільгових термінів.

Здобувач освіти, який не розв'язав екзаменаційну задачу, не може отримати позитивну оцінку. Звичайно, якщо рішення містить не дуже істотні помилки, то це не повинно бути підставою для незадовільної оцінки. Під час опитування цього учня можна виявити глибокі та міцні знання, які дозволяють поставити «добре» або навіть «відмінно».

Взагалі, кажучи про екзаменаційні оцінки, дозволимо навести одну думку, яка стосується рівня оцінок. Ми не можемо надати суворих критеріїв для оцінок, хоча в положеннях деяких закладів освіти вони існують. Нам здається, що екзаменатор може дещо підвищити оцінку, особливо в тих випадках, коли здобувач освіти достатньо добре зарекомендував себе в процесі навчання і є підстава вважати, що декілька знижена якість відповіді відомою



мірою є випадковою. Кажучи про підвищення оцінки, ми маємо на увазі можливість виставити «добре» тоді, коли відповідь лише на «задовільно з половиною», або виставити «відмінно», хоча якість відповіді декілька нижча, ніж ця оцінка. В той самий час, якщо відповідь хоч трохи «не дотягує» до задовільної оцінки, то рекомендують ставити «незадовільно». Оцінка «задовільно» повинна бути зовсім повноцінною оцінкою, свідчити про те, що основи предмета суб'єктом навчання засвоєні.

Рекомендують також ввести таку систему, при якій здобувачі освіти, які виконали і захистили у встановлений термін домашні розрахунково-графічні роботи з оцінкою, нижче, ніж «чотири» і написали всі контрольні роботи не нижче, ніж на «чотири», звільняються від задачі на екзамені. Досвід показує, що ця міра чинить сприятливий вплив на поточну успішність суб'єктів навчання, сприяє більш регулярному виконанню домашніх завдань, кращій підготовці до контрольних робіт зазвичай від двох до восьми здобувачів освіти з групи набувають права на звільнення від задачі на екзамені.

Можлива й інша система, при якій екзамен складається лише з розв'язування задач, а дрібні теоретичні питання задають у процесі екзаменаційної бесіди, а іноді взагалі обходяться без теоретичних питань. Відомо про застосування цієї системи екзаменів в основному на вечірніх відділеннях деяких технікумів. Звичайно, такий відступ вимагає згоди адміністрації і навчально-методичного відділу закладу освіти. [37, с. 62]

Не рекомендується проводити екзамен біля дошки: значно зручніше, якщо суб'єкт навчання відповідає, сидячи за столом поруч з екзаменатором. Зовсім не обов'язково, щоб здобувач освіти повністю описував розв'язок екзаменаційної задачі і викладав відповіді на теоретичні питання з усіма подробицями виводів, математичних перетворень і т.п. Якщо екзаменатор бачить, що суб'єкт навчання розв'язав задачу, ясно розуміє суть питань, то можна перервати його відповідь про хід рішення або запропонувати перейти до наступного питання. Для того, щоб повністю переконатись в ясному розумінні розв'язування задачі, можна задати одне–два питання, які стосуються неї.

Аналогічно, під час відповіді на теоретичні питання можна не слухати від початку до кінця всі розмірковування та висновки, можна задати декілька питань, вказати на окремі елементи виводу і попросити пояснити їх. Якщо екзаменатор достатньо добре знає здобувача освіти і відповідь останнього відповідає думці, що склалася у викладача, то можна і не задавати додаткових питань, а виставити оцінку, виходячи з відповіді по білету. В інших випадках додаткові питання є обов'язковими, це можуть бути невеличкі теоретичні питання, задачі, які розв'язуються або усно, або не вимагають довгих викладок, або, нарешті, такі, в яких потрібно, не надаючи повного рішення, лише намітити його хід.

Немає сумніву в тому, що додаткові питання необхідні для кращого з'ясування знань суб'єктів навчання з різних розділів курсу, знижують вплив екзаменаційних випадковостей, не дозволяють здобувачу освіти отримати оцінку, яку він не заслуговує, якщо він списав відповіді на основні питання білета, що, на жаль, трапляється не так вже й рідко. [22, с. 31]

Додамо лише наступне: не слід, як правило, задавати питання, які потрібні для контролю пам'яті, а не істинних знань, таких, як, скажімо: «Напишіть формулу...».

Екзаменаційна оцінка повинна відображувати якість відповіді на екзамені, а не якість роботи суб'єкта навчання у навчальному році (семестрі). Звичайно, якщо суб'єкт навчання, який весь рік займався на «двійки» і «трійки», несподівано відмінно відповідає на екзамені, то викладач зобов'язаний достатньо ґрунтовно провести опитування, задати належну кількість додаткових питань. Але, отримавши гарні відповіді на всі запитання, екзаменатор зобов'язаний поставити оцінку, яка об'єктивно відображує якість відповіді. Деякі викладачі вважають, що здобувачу освіти, який погано зарекомендував себе протягом року, не можна ставити «добре», а тим паче «відмінно» на екзамені, що, мовляв, це буде поганим прикладом для інших суб'єктів навчання, виявиться прецедентом, який показує необов'язковість регулярних занять у семестрі. Вважаємо, що це невірно. Випадок, що

обговорюється, є достатньо рідким, і суб'єкти навчання, які добре знають один одного, не будуть здивовані, що хтось з них, безумовно здатний, зумів, погано займаючись у семестрі, добре скласти іспит, і вони чітко розуміють, що інші з цією задачею не впораються і тому не будуть намагатись взяти приклад з цього здобувача освіти. Треба врахувати, що авторитет викладача, який поступив таким чином, без сумніву зросте і суб'єкти навчання будуть поважати і цінити людину сувору і об'єктивну.

Можливий (мабуть, ще більш рідко) і діаметрально протилежний випадок – сильний здобувач освіти відповідає не лише нижче власних можливостей, але просто погано. Завищувати оцінку, враховуючи минулі заслуги суб'єкта навчання, явно неприпустимо – вона повинна відповідати відповіді. Більш педагогічним є не зависити, а занизити оцінку. Припустимо, відповідь можна оцінити максимум на «задовільно». В цьому випадку рекомендується поставити «незадовільно», з тим, щоб надати можливість гарному здобувачу освіти отримати більш високу оцінку під час перескладання.

Передекзаменаційну консультацію доцільно проводити напередодні екзамену, коли суб'єкти навчання встигли в основному повторити весь матеріал. Звичайно, потрібно, щоб після консультації в них було ще декілька годин для завершення підготовки. Необхідно попередити суб'єктів навчання щоб вони прийшли на консультацію з підготовленими питаннями.

На консультації необхідно розповісти про те, яким чином буде проходити екзамен, підкреслити необхідність вкластися у відведений для підготовки до відповіді час, ще раз нагадати про екзаменаційні вимоги. Можна в якості прикладів навести формулювання декількох варіантів перших і других питань білетів, привести декілька задач, аналогічних екзаменаційним.

Питання, складені спеціально для підготовки до іспитів, повинні охоплювати весь матеріал за програмою, але розкрити його більш докладно, ніж у тексті самої програми.

Якщо якісь з екзаменаційних питань вимагають ілюстрації самостійно підібраними прикладами, то про це необхідно попередити суб'єктів навчання,

оскільки викладач, маючи на увазі постановку подібних питань, повинен у процесі навчання відповідно готувати учнів. [23, с. 38]

Недоцільно на консультації робити огляд курсу або тим більш повторювати якісь висновки. Консультація повинна бути присвячена відповідям на питання здобувачів освіти. Якщо питання пов'язані з незрозумілістю в якомусь виводі, то потрібно, не повторюючи його повністю, докладно пояснити незрозуміле місце.

Якщо питання пов'язані з розв'язуванням тих або інших задач, то потрібно показати принциповий підхід до рішення, розповісти про його особливості, а не просто займатись розв'язком конкретної задачі.

Що стосується змісту екзаменаційних білетів, то в кожний білет слід включати по два теоретичних питання і по одній задачі. Так зазвичай і поступають, але трапляються випадки, коли зміст задачі пов'язаний з одним з теоретичних питань. Якщо білети з теоретичними питаннями і задачами написані на окремих картках, то буває так, що суб'єкт навчання витягує окремо білет і окремо задачу і знов-таки (в цьому разі випадково) остання стосується тієї ж самої теми, що і одне з питань. Задача не обов'язково повинна бути надана в білеті, але вона, так би мовити, є приписаною до певного білета. Після того, як суб'єкт навчання витягнув білет, він отримує (а не витягує) задачу. Непогано, якщо до кожного білету буде складено по дві-три приблизно рівноцінні задачі; тоді в паралельних групах екзаменаційні задачі або не будуть повторюватись взагалі, або ймовірність їх повторення зменшиться, що забезпечить більш рівні умови здобувачам освіти, які складають екзамени в різні терміни.

Одне з теоретичних питань повинно бути достатньо серйозним, тобто містити якійсь вивід, наприклад «Нормальні напруження в поперечному перерізі бруса при його чистому згинанні» (вивід формули), або охоплювати більш-менш самостійну частину теми, наприклад розрахунок на розтягнення (стискання) бруса, жорстко защемленого обома кінцями, розкриття статичної невизначеності, побудова епюр повздовжніх сил та нормальних напружень

(навести приклад). Друге питання повинно бути невеликим, таким, що вимагає небагато часу для підготовки відповіді, наприклад «Граничні напруження для різних матеріалів під час статичного навантаження».

Задача повинна бути підібрана таким чином, щоб середній здобувач освіти міг її розв'язати за 30–40 хвилин. Доцільно умови значної частини екзаменаційних задач надавати в загальному вигляді, щоб позбавити тих, хто складає іспит, обчислювальної роботи. Звичайно, деяким суб'єктам навчання доведеться розв'язувати на екзамені задачі з числовими даними, а тому потрібно попередити їх, щоб що вони зобов'язані з'явитися на екзамен з мікрокалькулятором. [32, с. 311]

### **2.3. Організація позашкільної освіти з технічних дисциплін**

Ефективною формою навчально-виховної роботи з суб'єктами навчання слід вважати різноманітні предметні гуртки, в тому числі гуртки з технічної механіки. Робота, яка стосується фізики, опору матеріалів, теоретичної механіки, теорії механізмів і машин та інших дисциплін може проводитись в такому гуртку за двома основними напрямками:

а) вивчення тем, призначених для самостійного опрацювання, підготовка доповідей, розв'язування складних задач, можливість застосування основних розділів курсів «Опір матеріалів», «Фізика», «Теоретична механіка», «Теорія механізмів і машин» та інших до розрахунків елементів різноманітних конструкцій, пов'язаних з підготовкою фахівців відповідного профілю;

б) проведення додаткових лабораторних робіт, виготовлення спеціальних лабораторних установок.

Таким чином, перший напрямок є теоретичним, а другий – експериментальним. Який з них прийняти або орієнтуватись на обидва, залежить від особистих нахилів викладача – керівника гуртка, складу членів гуртка, кола їх інтересів, від можливостей для експериментальних досліджень та технічної творчості суб'єктів навчання.

Проведення на засіданнях гуртка звичайних занять з додаткових тем не стимулює самостійності учнів і не викликає в них належного інтересу. Непорівняно корисніше, коли новий матеріал викладається самими суб'єктами навчання, а потім піддається обговоренню. Звичайно, тематика доповідей повинна бути не занадто складною, щоб не лише сам доповідач міг з нею впоратись, але і його слухачі без особливих ускладнень могли зрозуміти зміст доповіді і потім взяти участь в її обговоренні.

Без сумніву, певну зацікавленість здобувачів освіти викликає рішення деяких більш складних задач з основних тем предмету, ніж ті, що розв'язуються зазвичай.

Досить посильними для суб'єктів навчання є наступні теми доповідей: «Кручення брусів тонкостінного замкненого профілю»; «Розрахунок на розтягнення (стискання) статично невизначених систем за методом граничної рівноваги»; «Розрахунок на кручення брусів круглого поперечного перерізу за методом граничної рівноваги»; «Згинання балок, які складаються з матеріалів з різними модулями пружності»; «Згинання біметалічних елементів при зміні температури»; «Побудова епюр для статично визначених плоских рам». [40, с. 318]

Звичайно, перелік тем є орієнтовним і може бути істотно розширений. Вважаємо, що теми не обов'язково повинні бути пов'язані з профілем спеціальності; основне призначення доповідей – розширити світогляд суб'єктів навчання, прищепити їм звичні навички самостійного вивчення технічних питань.

Можливі доповіді й оглядового характеру, скажімо, зіставлення декількох методів графо-аналітичного обчислення інтеграла Мора (правило Верещагіна, метод Попова).

Нарешті, заслуговують уваги доповіді, які присвячені розрахункам на міцність та жорсткість елементів тих конструкцій, з якими здобувачі освіти зустрінуться під час вивчення спеціальних предметів. Об'єкти для таких доповідей треба добирати з літератури, присвяченій питанням розрахунку і

конструювання певних машин і апаратів, наприклад, електричних машин, харчового обладнання і т.д. сказане тут зовсім не має протиріччя з наведеними вище міркуваннями про те, що тематика доповідей не обов'язково повинна відповідати майбутній спеціальності суб'єктів навчання, просто розглядаються всі можливі напрямки роботи предметних гуртків.

Певний інтерес можуть викликати заняття, присвячені складанню розрахункових схем та їх аналізу. Відомо, що цьому питанню в курсі технічної механіки зовсім не приділяється уваги, навіть, якщо казати про розрахунок валів, дуже рідко підкреслюють, що загальноприйнята розрахункова схема (зосереджені сили, шарнірні опори і т.д.) містить декілька умовностей. На заняттях предметного гуртка, маючи на увазі інтереси викладання деталей машин і спеціальних предметів, питання про розрахункові схеми можна розглядати докладніше і, як і передбачається, вони повинні викликати зацікавленість здобувачів освіти.

Проведення якихось експериментальних досліджень, які виходять за межі рекомендованого програмного переліку лабораторних робіт, уявляється малоімовірним, оскільки лабораторна база технікумів, як правило, є досить обмеженою. Все ж можливо проведення, наприклад, випробувань на розтягнення або стискання якихось конструкційних матеріалів, які не піддавались випробуванням під час проведення лабораторних робіт. Можна також визначати такі механічні характеристики, як границя пропорційності і границя пружності, які під час проведення звичайних лабораторних робіт не визначають.

Корисно, щоб робота предметного гуртка знаходила відображення у спеціальному технічному бюлетені, який має випускатись, скажімо 2 рази на семестр. В ньому можуть розміщуватись описи установок, що виготовляються, короткі реферати доповідей, які були зроблені на гуртку і т.п. Такі технічні стінні газети приваблюють увагу суб'єктів навчання, сприяють підвищенню інтересу до роботи гуртка та збільшенню кількості його членів.

Така форма позааудиторної роботи, як факультативні заняття, зараз в технікумах має досить обмежене розповсюдження. В той самий час, ледве можна вказати причини (за виключенням традицій, що склалися), які перешкоджають її застосуванню. [42, с. 58]

Факультативні заняття в основному лекційного характеру можуть організовані, як в процесі вивчення опору матеріалів, так і на старших курсах технікуму. Заняття, які проводяться паралельно з вивченням основного курсу опору матеріалів, можуть бути розраховані на 15–20 годин. Тематика цих занять може бути або спрямована на розширення світогляду здобувачів освіти, підвищення рівня їх розвитку, поглиблення знань з загального курсу, або бути пов'язаною зі спеціальними предметами. В машинобудівельних технікумах, як правило, в курсах спеціальних предметів розглядають деякі питання розрахунку на міцність, але зазвичай, якщо ці розрахунки не спираються на відомі відомості з опору матеріалів, їх надають рецептурно. Так, наприклад, під час вивчення розрахунків хімічних і харчових машин і апаратів надають формули, засновані на теорії розрахунку товстостінних судин (формула Ламе), не роблячи спроб обґрунтувати ці залежності, дивлячись на все, вважаючи, що з курсу опору матеріалів вони відомі. Таких прикладів можна було б навести дуже багато. Більшості викладачів спеціальних предметів нелегко надати повні виводи теоретичних формул опору матеріалів, а ще не завжди для цього є час. Цілком ясно, що формули, які повідомляються без підстав, є не лише менш зрозумілими, але й не надають належного задовільнення. Вочевидь, можна побудувати факультативні заняття таким чином, щоб надати учням обґрунтування всіх (або майже всіх) формул для розрахунків на міцність, які зустрінуться в спеціальних предметах. Ці заняття можуть проводитись не паралельно з вивченням загального курсу опору матеріалів, а одночасно з вивченням даного спеціального предмету, тобто на старшому курсі.



## **РОЗДІЛ 3. ЕЛЕКТРОННІ ПІДРУЧНИКИ ЯК ЗАСІБ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ**

### **3.1. Основні відомості та вимоги до електронних підручників**

Процес входження школи до світового освітнього простору вимагає удосконалення, а також ґрунтовну переорієнтацію комп'ютерно-інформаційної складової. Друга половина ХХ століття стала періодом переходу до інформаційних суспільств. Лавиноподібне зростання обсягів інформації, набуло характеру інформаційного вибуху в усіх сферах людської діяльності.

Інформаційний вибух утворив багато проблем, найважливішою з яких є проблема навчання. Особливий інтерес являють собою питання, пов'язані з автоматизацією навчання, оскільки «ручні методи» без використання технічних засобів давно вичерпали власні можливості. Найбільш доступною формою автоматизації навчання є застосування ЕОМ, тобто використання машинного часу для навчання та обробки результатів контрольного опитування знань учнів. Усе більше застосування комп'ютерів дозволяє автоматизувати, а тим самим і спростити ту складну процедуру, яку використовують і вчителі під час створення методичних посібників. Тим самим, презентації різного роду «електронних підручників», методичних посібників на комп'ютері має декілька важливих переваг. По-перше, це автоматизація як самого процесу створення таких, так і зберігання даних в будь-якій необхідній формі. По-друге, це робота з практично необмеженим обсягом даних. Створення комп'ютерних технологій у навчанні знаходиться поруч із виданням навчальних посібників нової генерації, які відповідають потребам особистості здобувача освіти. Навчальні видання нової генерації покликані забезпечити єдність навчального процесу і сучасних, новаційних наукових досліджень, тобто доцільність використання нових інформаційних технологій в освітньому процесі і, зокрема, в різного роду так званих «електронних підручників». Ефект від застосування засобів комп'ютерної техніки у навчанні може бути досягнений лише тоді, коли

спеціаліст предметної галузі не обмежений в засобах надання інформації, комунікацій і роботи з базами даних і знань.

Що ж таке «електронний підручник» і в чому полягає його відмінність від звичайного підручника? Зазвичай електронний підручник являє собою комплект навчаючих, контролюючих, моделюючих та інших програм, які розміщуються на електронних носіях, у яких відображено основний науковий зміст навчальної дисципліни. Електронний підручник часто доповнює звичайний, а особливо ефективнішим він є у тих випадках, коли він забезпечує практично миттєвий зворотній зв'язок; допомагає швидко знайти необхідну інформацію (в тому числі контекстний пошук), пошук, який в звичайному підручнику ускладнений; істотно економить час при багатократних зверненнях до гіпертекстових пояснень; поряд з коротким текстом – показує, розповідає, моделює і т.д. (саме тут виникають можливості і переваги мультимедіа-технологій); дозволяє швидко, але в темпі, який найбільше підходить до конкретного індивідуума, перевірити знання з певного розділу.

До недоліків електронних підручників можна віднести не зовсім гарну фізіологічність дисплея як засобу сприйняття інформації (сприйняття з екрану текстової інформації є менш зручним і ефективним, ніж читання книги) і більш високу вартість у порівнянні з книгою.

Якщо викласти вимоги до системи проектування електронного підручника, то в їх основу покладені наступні принципи для середовища електронних підручників.

Для ефективного функціонування людини в електронній системі навчання незалежно від задачі, яку вирішує дослідник, особливого значення набувають методи візуалізації вихідних даних, проміжних результатів обробки, які забезпечують єдину форму надання поточної і кінцевої інформації у вигляді відображень, які є адекватними до зорового сприйняття людини і зручними для однозначного тлумачення отриманих результатів. Важливою вимогою інтерфейса є його інтуїтивність. Слід зазначити, що керуючі елементи інтерфейса повинні бути зручнішими і помітними, разом з тим, вони не повинні

відволікати від основного змісту, за виключенням випадків, коли керуючі елементи самі є основним змістом.

Легкість у освоєнні і використанні даного середовища для генерації електронних підручників досягається за рахунок застосування візуальних технологій і можливості використання спеціалістами-предметниками будь-яких текстових і графічних редакторів для написання вмісту електронного підручника. Для зручності роботи середовище з генерації електронних підручників допускає розробку проекту по окремих частинах, що дозволяє обмежувати роботу над підручником декількох спеціалістів-предметників. [35, с. 61]

Далі розглянемо психолого-ергономічні вимоги, що висуваються до електронних освітніх ресурсів. Нові можливості викликають розвиток нових властивостей програмного забезпечення, особливо форм спілкування людини з ЕОМ. Необхідно забезпечити психологічну природність діяльності користувача з ЕОМ, адекватність програми цілям і функціям навчання, зручність роботи користувача з ЕОМ і збереження його здоров'я. Психологічність і ергономічність є одними з найважливіших характеристик якості ПЗ (програмних засобів). «Дружність програмного забезпечення», яка пропагандується і в теперішній час як раз і передбачає наявність психолого-ергономічної підтримки розробки програмних засобів.

Застосування ПЗ робить особливі акценти між психологічною і ергономічною підтримкою дидактичних цілей. Психологічна природність у відповідності з віковими можливостями користувача дуже тісно пов'язана з забезпеченням таких ергономічних вимог, як можливість сприйняття інформації, виділення особливих зон для особливої інформації і т.п. Як відзначає Г.С. Цейтин, будь-яка розробка програмного забезпечення містить в собі задачу проектування діяльності майбутнього користувача системи, що створюється. В практиці автоматизації питання проектування діяльності майбутнього користувача зазвичай вирішуються стихійно, в кращому випадку на основі досвіду авторів системно-технічного забезпечення, а найчастіше за

все, виходячи з випадкових міркувань. Більш того, проект діяльності користувача не входить до складу документації на автоматизовану систему, не є закінченим продуктом її розробки. І, як наслідок, відсутні психологічно та ергономічно обґрунтовані рішення з важливих таких питань, як визначення класа задач, що розв'язуються користувачем, проектування мови його взаємодії з ЕОМ, вибір виду діалога, розробка дисплейних форматів, що призводить, як правило до низької мотивації у користувачів під час вирішення задач із застосуванням ЕОМ, до зниження ефективності їхньої діяльності, підвищеної втомленості, до виникнення ускладнень у освоєнні засобів обчислювальної техніки.

Був запропонований проектний програмно-дослідницький підхід до створення психолого-ергономічного забезпечення технічних і програмних засобів діяльності користувача. Початковий етап розробки проекту діяльності користувача ЕОМ містить наступні проекти, системотехнічні, психологічні і ергономічні моменти:

- системно-психологічну характеристику користувачів;
- логіко-психологічний опис класу задач, що вирішуються з допомогою ПЗ;
- перелік програмних підтримок основних стандартних процедур вирішення вказаних задач;
- опис структури комп'ютеризованої діяльності, яка містить ті дії, процедури, засоби реалізації, ефективні стратегії здійснення інформаційних технологій.

Слід враховувати індивідуальні відмінності користувачів, зокрема передбачати можливість отримання інформації різного ступеня докладності.

Під час вибору форм надання інформації на екрані комп'ютера необхідно виходити не лише зі змісту навчальної діяльності, але й з тих можливостей, які надає комп'ютер для реалізації ефективних стратегій рішення і досягнення таких цілей, які при використанні «ручної» технології виявляються недосяжними. [38, с. 14]

У зв'язку з особливим ритмом спілкування людини з ЕОМ особливої ролі набуває проблема розуміння текстів. Це стосується не лише розуміння текстів програм, але й розуміння тих текстів, які надаються користувачу на екрані комп'ютера. Необхідно дослідити, яким чином набуваються нові навички та вміння під час використання комп'ютера.

Під час розробки ПЗ ергономічні вимоги можуть бути представлені до процедури взаємодії користувача з ЕОМ; видам діалогу користувача з ЕОМ; проектуванню дисплейних форматів; контролю помилок користувача; часовим параметрам діалогу користувача з ЕОМ; організації інформації на екрані; кодуванню інформації на екрані; мовам взаємодії користувача ЕОМ.

Можна виділити декілька ергономічних вимог до організації інформації на екрані:

- інформація, яка виводиться на екран, повинна бути зрозумілою, логічно пов'язаною, розподіленою на групи за змістом і функціональним призначенням;
- під час організації інформації на екрані слід уникати надлишкового надування і невиправданих скорочень, які погано ідентифікуються;
- рекомендується мінімізувати на екрані використання термінів, які стосуються ЕОМ, замість термінів, які є звичайними для користувача;
- для надання інформації не слід використовувати крайові зони екрану;
- на екрані повинна знаходитись лише та інформація, яка обробляється користувачем в даний момент.

В сучасних програмних засобах використовується декілька прийомів для виділення частини інформації на екрані: переструктурування інформації і виділення зон, вікон для частини інформації, що виділяється, а також інверсне зображення для частини інформації і різні ефекти, які приваблюють увагу користувачів (мерехтіння та ін.). Використання цих прийомів повинно бути технологічно обґрунтованим, особливо для ПЗ, функціонально обґрунтованим і ергономічним.

Рекомендується повідомлення з запитанням та відповідями та підказки розташовувати в верхній частині екрана, виокремлюючи явним чином відведену для цього зону, наприклад, відокремлюючи її горизонтальною лінією від основної інформації на екрані; відмінні види повідомлення необхідно відокремлювати один від одного в зоні допоміжної інформації. Наприклад, можна рекомендувати застосовувати інверсне зображення для підказок; зони розміщення на екрані допоміжної інформації повинні чітко ідентифікуватися, а саме: зона підказок, зона коментарів, зона управляючих повідомлень, зона для повідомлень про помилки; під час зонування екрану допускається зміна масштаба знаків в окремій зоні; ефекти, що приваблюють увагу користувачів ПЕОМ (мерехтіння, підвищена яскравість, зворотній контраст), слід застосовувати суворо у відповідності з проектом діяльності користувача лише в тих випадках, коли це потрібно і психологічно обумовлено. [31, с. 129]

Засоби створення електронних підручників можна розподілити на 3 групи, наприклад, використовуючи комплексний критерій, який містить такі показники, як призначення і функції, що виконує, вимоги до технічного забезпечення, особливості застосування. У відповідності з вказаним критерієм можлива наступна класифікація:

1. Традиційні алгоритмічні мови;
2. Інструментальні засоби загального призначення;
3. Засоби мультимедіа;
4. Гіпертекстові і гіпермедіа засоби.

Далі наведемо особливості і короткий огляд кожної з виділених груп. В якості технічної бази в подальшому будемо мати на увазі ІВМ сумісні комп'ютері, які є найбільш розповсюдженими в нашій країні і є в розпорядженні школи.

Характерними рисами електронних підручників, які створені засобами прямого програмування є:

– різноманіття стилів реалізації (колірна палітра, інтерфейс, структура електронного підручника, способи надання матеріалу і т.д.);

- складність модифікації і супроводу;
- великі витрати часу і трудомісткість;
- відсутність апаратних обмежень, тобто можливість створення електронного підручника, який орієнтований на наявну технічну базу.

Інструментальні засоби загального призначення (ІЗЗП) призначені для створення електронних підручників користувачами, які не є кваліфікованими програмістами. ІЗЗП, які застосовуються для проектування електронних підручників, як правило, забезпечують наступні можливості:

- формування структури електронного підручника;
- введення, редагування і формування тексту (текстовий редактор);
- підготовка статичної ілюстративної частини (графічний редактор);
- підготовка динамічної ілюстративної частини (звукових і анімаційних фрагментів);
- підключення модулів, які виконуються і реалізуються із застосуванням інших засобів розробки та ін.

До переваг інструментальних засобів загального призначення слід віднести:

- можливість створення електронних підручників особами, які не є кваліфікованими програмістами;
- істотне скорочення трудомісткості і термінів розробки електронних підручників;
- невисокі вимоги до комп'ютерів і програмного забезпечення.

Разом з тим, ІЗЗП мають декілька недоліків, зокрема:

- далеко не дружній інтерфейс;
- менші, у порівнянні з мультимедіа і гіпермедіа системами, можливості;
- відсутність можливості створення програм дистанційного навчання.

Ще до появи нової інформаційної технології експерти, провівши багато експериментів, виявили залежність між методом засвоєння матеріалу і

здатністю відновити отримані знання через деякий час. Якщо матеріал був звуковим, то людина запам'ятовувала близько 1/4 його обсягу. Якщо інформацію було надано візуально – близько 1/3. При комбінуванні впливу (зорового і слухового) запам'ятовування підвищувалось до половини, а якщо людина залучалась до активних дій в процесі вивчення, то здатність до засвоєння матеріалу підвищувалась до 75 %. [33, с. 146]

Отже, мультимедіа означає поєднання декількох способів надання інформації – текст, нерухомі зображення (малюнки і фотографії), зображення, що рухаються (мультиплікація і відео) і звук (цифровий і ТІДІ) – в інтерактивний продукт.

Аудіоінформація містить в собі мову, музику, звукові ефекти. Найбільш важливим питанням при цьому є інформаційний об'єм носія. У порівнянні з аудио відеоінформація надається значно більшою кількістю елементів, що використовуються. Насамперед, сюди входять елементи статичного відеоряду, які можна розподіляти на дві групи: графіка (мальовані зображення) і фото. До першої групи слід віднести різні малюнки, інтер'єри, поверхні, символи в графічному режимі. До другої – фотографії і скановані зображення.

Динамічний відео порядок практично завжди складається з послідовностей статичних елементів (кадрів). Тут виділяються три типових елемента: звичайне відео (близько 24 фото за секунду), квазівідео (6–12 фото за секунду), анімація. Використання відео рядка в складі мультисередовища передбачає рішення значно більшої кількості проблем, ніж використання аудіо. Серед них найбільш важливими є дозволяючі спроможність екрана і кількість кольорів, а також об'єм інформації.

Характерною відмінністю мультимедіа від інших видів інформаційних ресурсів є помітно більший інформаційний обсяг, тому зараз існує безліч носіїв цих продуктів, як для звичайних професійних застосувань, які є дуже різноманітними за властивостями та вартістю.

Гіпертекст – це спосіб нелінійного надання па кетового матеріалу, при якому в тексті є слова, виділені певним чином, які мають прив'язку до певних



текстових фрагментів. Таким чином, користувач не лише листає почергово сторінку тексту, він може відхилитись від лінійного опису за якимось посиланням, тобто сам управляє процесом видання інформації. В гіпермедіа системі в якості фрагментів можуть використовуватись зображення, а інформація може містити текст, графіку, відеофрагменти, звук. [43, с. 12]

Використання гіпертекстової технології задовільняє таким вимогам, що висуваються до підручників, як структурованість, зручність у використанні. При необхідності такий підручник легко можна «викласти» на будь-якому сервері і його можна легко коригувати. Але, як правило, їм притаманні невдалий дизайн, компоновка, структура і т.д.

У теперішній час існує досить багато різноманітних гіпертекстових форматів (HTML, DHTML, PHP та ін.).

Під час вибору засобів необхідно виконати оцінку наявності:

- апаратних засобів певної конфігурації;
- сертифікованих програмних систем;
- фахівців подібного рівня.

Крім того, необхідно враховувати призначення електронного підручника, що розробляється, необхідність модифікації доповнення новими даними, обмеження на об'єм пам'яті та ін.

Завдяки технології, що бурхливо розвивається, мультимедіа і гіпермедіа стають достатньо дешевими, щоб встановлювати їх на більшість персональних комп'ютерів. Крім того, потужність і швидкодія апаратних засобів дозволяють використовувати вище зазначені засоби.

На ринку комп'ютерних продуктів з кожним роком зростає кількість навчаючих програм, електронних підручників і т.п. Одночасно не втихають суперечки про те, яким повинен бути «електронний підручник», які функції «входять до його обов'язків». Традиційною є наступна побудова електронного підручника: надання навчального матеріалу, практика, тестування.

Сьогодні до електронних підручників висуваються наступні вимоги:

1. Інформація за обраним курсом, повинна бути добре структурованою і являти собою закінчені фрагменти курсу з обмеженою кількістю нових понять.

2. Кожний фрагмент, поряд із текстовим, повинен надавати інформацію в аудіо і відео («живі лекції»). Обов'язковим елементом інтерфейса для живих лекцій буде лінійка прокрутки, яка дозволяє повторити лекцію з будь-якого місця.

3. Текстова інформація може дублювати певну частину живих лекцій.

4. На ілюстраціях, які являють собою складні моделі або пристрої, повинна бути миттєва підказка, яка виникає або зникає синхронно з рухом курсора по окремих елементах ілюстрації (карти, плана, схеми, креслення збірки виробу, пульта управління об'єктом і т.д.).

5. Текстова частина повинна супроводжуватись багато чисельними перехресними посиланнями, які дозволяють скоротити час пошуку необхідної інформації, а також потужним пошуковим центром. Перспективним елементом може бути підключення спеціалізованого тлумачного словника з даної предметної галузі.

6. Відеоінформація або анімація повинні супроводжувати розділи, які важко зрозуміти в звичайному викладі. В цьому випадку витрати часу для користувачів в п'ять–десять разів менше у порівнянні з традиційним підручником. Деякі явища взагалі неможливо описати людині, яка їх ніколи не бачила (водоспад, вогнище і т.д.). відео кліпи дозволяють змінювати масштаб часу і демонструвати явища в прискореній, уповільненій або вибіркової зйомці.

7. Наявність аудіоінформації, яка в багатьох випадках є основною і іноді незамінною змістовною частиною підручника. [44, с. 8]

Можна виділити три основних режиму роботи електронного підручника:

1. Навчання без перевірки;
2. Навчання з перевіркою, при якому наприкінці кожного розділу (параграфа) суб'єкту навчання пропонується відповісти на декілька запитань, які дозволяють визначити ступінь засвоєння матеріалу;

3. Тестовий контроль, призначений для підсумкового контролю знань з виставленням оцінки.

В теперішній час до підручників висуваються наступні вимоги: структурованість, зручність в користуванні, наочність викладеного матеріалу. Для того, щоб задовільнити вищеперераховані вимоги, доцільним є використання гіпертекстової технології.

Електронний варіант підручника вміщує в себе і засоби контролю, оскільки контроль знань є однією з основних проблем у навчанні. Тривалий час у вітчизняній системі освіти контроль знань, як правило, проводився в усній формі. На сучасному етапі застосовуються різні методи тестування. Багато хто, звичайно, не поділяє цієї позиції і вважає, що тести виключають такі необхідні навички, як аналізування, зіставлення і т.д. В системах дистанційного навчання застосування нових технологій надає можливості якісно по-новому вирішити проблему. Таким чином, можна сподіватись, що застосування нових інформаційних технологій сприяє підвищенню ефективності навчання, а також є незамінним інструментом під час самостійної підготовки суб'єкта навчання.

Відомо, що для активного оволодіння конкретною предметною галуззю необхідно не лише вивчити теорію, але й сформувати практичні навички в розв'язуванні задач. Для цього потрібно навчитись будувати фізичні моделі процесів, що вивчаються, та явищ, проектувати алгоритми розв'язку і реалізовувати їх у вигляді програм, які забезпечують графічну ілюстрацію структури і роботи алгоритмів, що дозволяє не лише підвищити ступінь їх розуміння, але й сприяє розвитку у школяра інтуїції і уявного мислення. [45, с. 4]

### **3.2. Особливості організації освітнього процесу з використанням електронних підручників**

В якості одного з режимів використання електронного підручника можна розглянути дистанційне навчання.

Дистанційне навчання – це комплекс освітніх послуг, які надаються широким шарам населення в країні та за кордоном за допомогою спеціалізованого інформаційного освітнього середовища, яке базується на засобах обміну навчальною інформацією на відстані (супутникове телебачення, цифрове телебачення, радіо, комп'ютерний зв'язок і т.п.). інформаційно-освітня система дистанційного навчання (ДН) являє собою системно-організовану сукупність засобів передачі даних, інформаційних ресурсів, протоколів взаємодії, апаратно-програмного і організаційно-методичного забезпечення, яка орієнтована на задовільнення освітніх потреб користувачів. ДН є однією з форм неперервної освіти, яке покликано реалізовувати права людини на освіту і отримання інформації.

Тобто, під дистанційним навчанням будемо розуміти будь-який вид передачі знань, де той, хто навчає, і суб'єкт навчання розрізнені в часі або просторі. Якщо погодитись з цим визначенням, то «старе добре» заочне навчання і є прообраз сучасного ДН, в якому, однак, елемент індивідуалізації є відсутнім. Яким же чином можна привнести елементи індивідуалізації в компоненти дистанційного навчання?

Оскільки сучасні комп'ютери дозволяють з великою ефективністю відтворити практично всі відомі до теперішнього часу види передачі інформації, і, що нам здається найбільш важливим, тільки вони можуть реалізовувати адаптивні алгоритми у навчанні і забезпечити викладача об'єктивним і оперативним зворотнім зв'язком у процесі засвоєння навчального матеріалу, то стає зовсім очевидним, що принципова відмінність ДН у сьогоdnішньому його розумінні від традиційного заочного полягає не лише в тому, що «перо папір» замінює комп'ютер, а «голубину пошту» – Інтернет. Мультимедійний комп'ютер – це не тільки новий інтегрований носій інформації, це пристрій, який найбільш повно і адекватно відображає модель «face to face». Крім того, лише в комп'ютерах можуть бути реалізовані інформаційно-довідкові системи на основі гіпермедійних посилань, що також є однією з найважливіших складових індивідуалізації навчання.

Основні принципи дистанційного навчання: встановлення інтерактивного спілкування між тими, хто навчає, і суб'єктами навчання без забезпечення їх безпосередньої зустрічі і самостійне освоєння певного масиву знань і навичок з обраного курсу і його програм при заданій інформаційній технології.

Істотна відмінність дистанційного навчання від традиційного полягає у наступному:

- 1) просторова розрізненість того, хто навчає, і суб'єкта навчання;
- 2) посилення активної ролі здобувача освіти в освітньому процесі: в постановці освітніх цілей, виборі форм і темпів навчання;
- 3) підбір матеріалів, призначених спеціально для дистанційного вивчення.

Головною проблемою розвитку дистанційного навчання є створення нових методів і технологій навчання, які відповідають телекомунікаційному середовищу спілкування. В цьому середовищі яскраво проявляється та обставина, що суб'єкти навчання є не просто пасивними користувачами інформації, а в процесі навчання вони створюють власне розуміння предметного змісту навчання. [36, с. 411]

На зміну попередньої моделі навчання повинна прийти нова модель, яка заснована на наступних положеннях: в центрі технології навчання – суб'єкт навчання; суть технології – розвиток здатності до самонавчання; суб'єкти навчання відіграють активну роль у навчанні; в основі навчальної діяльності – співробітництво.

У зв'язку з цим вимагають перегляду методики навчання, моделі діяльності і взаємодія викладачів і здобувачів освіти. Вважається помилковою думка багатьох вітчизняних педагогів-практиків, які розвивають технології дистанційної освіти, що дистанційний навчальний курс можна отримати, просто перевівши в комп'ютерну форму навчальні матеріали традиційного очного навчання.

Успішне створення і використання дистанційних навчальних курсів повинно розпочинатись з глибокого аналізу цілей навчання, дидактичних

можливостей нових технологій передачі навчальної інформації, вимог до технологій дистанційного навчання з точки зору навчання конкретним дисциплінам, коригування критерії кінцевого результату навчання.

Дидактичні особливості курсу ДН обумовлюють нове розуміння і корекцію цілей його впровадження, які можна позначити наступним чином:

- стимулювання інтелектуальної активності суб'єктів навчання за допомогою певних цілей навчання і застосування матеріалу, а також залучення учнів до відбору, переробки та організації матеріалу;

- підсилення навчальної мотивації, що досягається шляхом чіткого визначення цінностей та внутрішніх причин, які стимулюють навчатись;

- розвиток здібностей і навичок навчання і самонавчання, що досягається розширенням і поглибленням навчальних технологій і прийомів.

До числа дидактичних принципів, які виникають внаслідок застосування комп'ютерних технологій, передачі інформації і спілкування, в першу чергу слід віднести:

- принцип активності;
- принцип самостійності;
- принцип поєднання колективних і індивідуальних форм навчальної роботи;

- принцип мотивації;

- принцип зв'язку теорії з практикою;

- принцип ефективності. [8, с. 261]

У зв'язку з цими принципами засоби навчального навантаження, які використовуються в освітньому процесі ДН, повинні забезпечувати наступні можливості:

- індивідуалізувати підхід до учня і диференціювати процес навчання;

- контролювати суб'єкт навчання з діагностикою помилок і зворотнім зв'язком;

- забезпечити самоконтроль і самокорекцію навчально-пізнавальної діяльності учня;
- демонструвати візуальну навчальну інформацію;
- моделювати та імітувати процеси і явища;
- проводити лабораторні роботи, експерименти і досліди в умовах віртуальної реальності;
- прищеплювати вміння у прийнятті оптимальних рішень;
- підвищити інтерес до процесу навчання;
- передати культуру пізнання та ін.

Хотілося б підкреслити особливу важливість визначення цілей курсу. Для побудови чіткого плану курсу необхідно:

- визначити основні цілі, які встановлюють, що учні повинні вивчати;
- конкретизувати поставлені цілі, визначивши, що суб'єкти навчання повинні вміти робити;
- спроектувати діяльність суб'єкта навчання, яка дозволить досягти мети.

Дуже важливо добуватись, того щоб поставлені цілі допомагали визначити, що очікується від учнів після вивчення цього курсу. Конкретизація цілей дозволяє надати уявлення про те, що здобувач освіти буде в змозі зробити наприкінці кожного уроку. Фактично необхідно поставити мету для кожного уроку курсу окремо.

Цілі допомагають сконцентруватись на розвитку пізнавальної діяльності здобувачів освіти і визначити, на якій стадії вони знаходяться.

Правильно сформульовані цілі дозволяють учням:

- налаштувати мислення на тему навчання;
- сфокусувати увагу на найбільш важливих проблемах;
- ретельно підготуватись до тестів, завдань та інших засобів оцінювання.

Діяльність повинна бути спроектована у відповідності зі сформульованими цілями.

Під час планування і розробки дистанційних навчальних курсів необхідно брати до уваги, що три основних компонента діяльності педагога, а саме викладення нового матеріалу, практика, зворотній зв'язок, зберігають своє значення в курсах ДН. Розроблений і реалізований нами підхід до дистанційного навчання полягає в наступному:

- перед початком дистанційного навчання проводиться психологічне тестування здобувача освіти з метою розробки індивідуального підходу до навчання;

- навчальний матеріал наданий в структурованому вигляді, що дозволяє суб'єктові навчання отримати систематизовані знання з кожної теми;

- контроль знань здійснюється за допомогою повної і валідної системи тестового контролю з кожної структурної одиниці і змісту в цілому. Вивчене таким чином шкільного курсу може бути використано школярами, які мають складності під час традиційного навчання, в якості своєрідного репетитора з конкретних предметів і тем;

- зміст курсу, який пропонується для дистанційного навчання, є педагогічно відпрацьованим і систематизованим і складається він з комплексу психологічних тестів, програми навчання і електронного підручника, який задовольняє вищевикладеним принципам.

Попередньо здобувачу освіти висилають комплекс психологічних тестів та пробний урок, отримані результати психологічного тестування оброблюються і на основі цього будується психологічний портрет суб'єкта навчання, за допомогою якого обираються методи і індивідуальна стратегія навчання. [39, с. 102]

Програма навчання – це один з найважливіших видів роздавального матеріалу для здобувачів освіти, які навчаються дистанційно. Суб'єкти навчання звертаються до неї для отримання точної і ясної інформації. Таке керівництво містить у собі:



- 1) інформацію про систему дистанційного навчання, методах ДН;
- 2) біографічну інформацію про викладача;
- 3) технологію побудови навчального курсу;
- 4) цілі курсу;
- 5) критерії закінчення навчання;
- 6) години телефонних консультацій;
- 7) опис екзаменів, проектів, письмових робіт;
- 8) інші інструкції.

Електронний підручник, який містить власне навчальні матеріали для дистанційного навчання, розподілений на незалежні теми-модулі, кожна з яких надає цілісне уявлення про певну тематичну галузь, що сприяє індивідуалізації процесу навчання, тобто суб'єкт навчання може обрати з варіантів навчання: або вивчення повного курсу з предмету, або вивчення лише конкретних тем. Під час вибору першого варіанта здобувачу освіти по мірі освоєння матеріалу висилають наступний модуль, і, таким чином, по завершення курсу суб'єкт навчання має цілісний електронний підручник з даного предмету.

Кожний модуль містить:

- найменування теми;
- навчальні питання та їх нормативну трудомісткість;
- цілі уроків;
- методичні вказівки про порядок і послідовність вивчення теми модуля;
- навчальні матеріали, що використовуються;
- вправи і тести для самоперевірки, а також посилання на правильні відповіді, щоб суб'єкти навчання мали змогу перевірити своє розуміння навчального матеріалу і управляти власним навчанням;
- вправи і тести для підсумкового контролю.

Курс розрахований на певний термін вивчення, в залежності від його трудомісткості. Керуючись навчальною програмою і методичними вказівками, суб'єкт навчання складає персональний план навчання, тобто розклад своїх

власних навчальних занять. Таким чином, здобувач освіти визначить, у якій конкретно день яке навчальне питання модуля навчальної програми він буде вивчати, і зможе регулярно відмічати в цьому персональному плані результати свого навчання.

Далі йде етап вивчення теоретичного матеріалу, який викладений в електронному підручнику.

Обравши пункт у змісті, необхідно розглянути структурну схему параграфа, визначити вигляд кожної структурної одиниці і розглянути зв'язки між ними всередині параграфу. Враховуючи зв'язки між структурними одиницями з різних параграфів, необхідно обрати найважливіші структурні одиниці і звернути на них особливу увагу під час вивчення.

Якщо для вивчення структурної одиниці потрібні знання одиниць з попередніх параграфів, необхідно їх повторити, після чого можна перейти до вивчення змісту структурної одиниці.

Після освоєння змісту кожної структурної одиниці доцільно знову повернутись до структурної схеми параграфу, для повторення взаємозв'язків і систематизації навчального матеріалу.

На наступному етапі роботи з темою-модулем суб'єкт навчання може перевірити ступінь засвоєного матеріалу і виявити прогалини в знаннях за допомогою текстів, запропонованих для самоперевірки. Якщо виникають ускладнення під час відповідей на питання тексту, необхідно повернутись до вивчення відповідних структурних одиниць параграфу.

Останнім етапом роботи з темою-модулем є контрольне тестування, відповіді на запитання якого передаються суб'єктам навчання до навчального центру для наступної оцінки виконання завдання.

Якщо кількість правильних відповідей більша, ніж 70 %, можна вважати матеріал засвоєним, і здобувачу освіти висилаються матеріали наступного модуля. Якщо ж правильних відповідей менше, ніж 70 %, вивчення даного модуля необхідно повторити.

Таким чином, побудоване дистанційне навчання являє собою педагогічну технологію, яка цілком побудова на використанні інформаційних і комунікаційних технологій. [35, с. 12]

Можна запропонувати наступні варіанти побудови уроків з використанням електронного підручника:

1. Електронний підручник використовується під час вивчення нового матеріалу і його закріпленні (20 хвилин роботи за комп'ютером). Учні спочатку опитують за традиційною методикою або за допомогою друкованих текстів. При переході до вивчення нового матеріалу учні парами сідають біля комп'ютера, включають його і розпочинають працювати зі структурною формулою та структурними одиницями параграфа під керівництвом і за планом викладача.

2. Електронна модель підручника може використовуватись на етапі закріплення матеріалу. На даному уроці новий матеріал вивчається звичайним способом, а під час закріплення всі учні 5–7 хвилин під керівництвом викладача співвідносять отримані знання з формулою параграфа.

3. В рамках комбінованого уроку за допомогою електронного підручника здійснюється повторення і узагальнення вивченого матеріалу (15–17 хвилин). Такий варіант є переважним для занять підсумкового повторення, коли по ходу заняття потрібно «пролистати» зміст декількох параграфів, виявити родословну понять, повторити найбільш важливі факти і події, визначити причинно-наслідкові зв'язки. На такому рівні учні повинні мати можливість попрацювати спочатку разом (по ходу пояснення викладача), потім парами (за завданням викладача), нарешті, індивідуально (за чергою).

4. Окремі уроки можуть бути присвячені самостійному вивченню нового матеріалу і складанню за його підсумками власної структурної формули параграфа. Така робота проводиться в групах суб'єктів навчання (3–4 особи). Наприкінці заняття (10 хвилин) здобувачі освіти звертаються до електронної формули параграфа, порівнюючи її зі своїм варіантом. Тим самим відбувається

доручення здобувачів освіти до дослідницької роботи на занятті, розпочинаючи зі шкільного віку.

5. Електронний підручник використовується як засіб контролю засвоєння учнями понять. Тоді в склад електронного підручника входить система моніторингу. Результати тестування учнів з кожного предмету фіксуються та оброблюються комп'ютером. Дані моніторингу можуть використовуватись суб'єктом навчання, викладачем, методичними службами та адміністрацією. Відсоток вірно розв'язаних задач надає суб'єкту навчання уявлення про те, як він засвоїв навчальний матеріал, при цьому він може подивитись, які структурні одиниці ним засвоєні не повною мірою, і в майбутньому може допрацювати цей матеріал. Даним чином, здобувач освіти певною мірою може управляти процесом навчання.

Викладач, у свою чергу на основі отриманої інформації також має можливість управляти процесом навчання. Результати класу зі змісту в цілому дозволяють викладачу побачити необхідність організації повторення по цій або іншій структурній одиниці для досягнення максимального рівня навчання. Розглядаючи результати окремих суб'єктів навчання по структурних одиницях, можна зробити аналогічні висновки з кожного окремого суб'єкта навчання і прийняти відповідні методичні рішення в плані індивідуальної роботи. Нарешті, можна прослідкувати динаміку навчання здобувача освіти з предмету. Стабільно високі результати деяких здобувачів освіти надають викладачу можливість вибудувати для них індивідуальну предметну траєкторію.

Методичним об'єднанням і кафедрам викладачів найчастіше цікаві результати моніторингу зі змісту. Вони отримують повну інформацію про засвоєння кожної структурної одиниці суб'єктами навчання всієї паралелі. На основі таких даних виявляється матеріал, який викликав ускладнення в суб'єктів навчання, що дозволяє на засіданнях кафедр і в рамках творчих груп розробляти методичні рекомендації з подолання цих труднощів. Адміністрації школи система педагогічного моніторингу дозволяє відслідковувати рівень знань суб'єктів навчання з предметів, бачити його динаміку, активізувати

методичну роботу педагогів з конкретних проблем змісту освіти, контролювати оптимальність навчального плану на основі даних педагогічного моніторингу здійснювати його коригування.

Інформаційна технологія відчиняє для здобувачів освіти можливість краще усвідомити характер самого об'єкту, активно долучитись до процесу його пізнання, самостійно змінюючи як його параметри, так і умови функціонування. У зв'язку з цим, інформаційна технологія не лише може спричинити позитивний вплив на розуміння школярами будови і сутності функціонування об'єкту, але, що є більш важливим, і на їх розумовий розвиток. Використання інформаційної технології дозволяє оперативно і об'єктивно виявляти рівень освоєння матеріалу здобувачами освіти, що є вельми суттєвим в процесі навчання.

Вченими було розглянуто застосування електронної техніки для складання контрольних робіт, моделювання фізичних процесів і явищ, комп'ютеризації фізичного експерименту, розв'язання задач і проведення кількісних розрахунків, розробки алгоритмів суб'єктами навчання і програм дій на базі комп'ютерів, здійснення самоконтролю і стандартизованого контролю знань. [14, с. 114]

В результаті використання навчальних ППЗ відбувається індивідуалізація процесу навчання. Кожний суб'єкт навчання засвоює матеріал за власним планом, тобто у відповідності зі своїми індивідуальними здібностями сприйняття. В результаті такого навчання вже через 1–2 заняття суб'єкти навчання будуть знаходитись на різних стадіях (рівнях) вивчення нового матеріалу. Це призведе до того, що вчитель не зможе продовжувати навчання здобувачів освіти за традиційною класно-урочною системою. Основна задача такого роду навчання полягає в тому, щоб суб'єкти навчання знаходились на одній стадії перед вивченням нового матеріалу і при цьому весь час, відведений для роботи в них був зайнятий. Вочевидь, це може бути досягнуто при поєднанні різних технологій навчання, причому навчанні ППЗ повинні містити декілька рівнів складності. В цьому випадку здобувач освіти, який швидко

засвоює інформацію, яка йому пропонується, може проглянути більш складні розділи даної теми, а також попрацювати над закріпленням матеріалу, що вивчається. Слабий здобувач освіти до цього моменту засвоює той мінімальний обсяг інформації, який є необхідним для вивчення наступного матеріалу. При такому підході до вирішення проблеми у викладача з'являється можливість реалізувати диференційоване, а також різнорівневе навчання в умовах традиційного викладання.

Під час зіставлення варіантів необхідно виходити з того, що навчання здійснюється переважно за дедуктивною схемою, тобто шляхом диференціації декотрої «відносно примітивної, але цілісної основи». На етапі введення знань суб'єкт навчання переходить від повної відсутності знань з теми, яку необхідно вивчити, до оволодінню ними в першому наближенні. З урахуванням згаданої схеми цей перехід повинен здійснюватись таким чином, щоб в суб'єкта навчання склався загальний, не диференційований каркас потрібного знання, деяке загальне уявлення з теми. Основна форма засвоєння – вербальна, часто у вигляді навчальних правил; рішення задач відіграє переважно допоміжну ілюстративну роль. Цей етап проходить при максимальній допомозі з боку викладача.

На етапі тренування, який полягає в розв'язуванні задач, вербальне знання переходить в уміння і навички, набуває чіткості та визначеності. Рішення задач перетворюється в головний засіб навчання і відбувається диференціювання вихідного знання, воно наповнюється приватними деталями. Цей етап, який переважає перший за складністю і тривалістю, здійснюється при мінімальній допомозі з боку викладача або навіть при повній її відсутності.

Комп'ютерне навчання можливо в принципі на обох етапах, але більш доцільним воно є на другому етапі.

Вирішальним аргументом є той факт, що особистість викладача відіграє при введенні знань величезну стимулюючу роль, для якої не існує ніякого еквіваленту при комп'ютерному введенні знань, набутих внаслідок організованого ззовні, і певною мірою, стандартизованого навчання, але також і

неусвідомлювальний досвід, який містить продукти недовільної психічної діяльності, яка є незіставно багатшою за ту, що може бути у розпорядженні комп'ютера. На етапі тренування, де переважає самостійна робота суб'єктів навчання, значущість цього фактора є близькою до нуля.

Комп'ютерне тренування дозволяє усунути давно відомий недолік шкільної освіти який полягає в тому, що воно часто залишається більш або менш незавершеним, оскільки здійснюється переважно на рівні етапу введення знань. Освітній процес будується зазвичай за принципом матрьошки, тобто засвоєння наступної тема потребує впевненого володіння попередньою, впритул до вміння розв'язувати задачі. Але здобувачу освіти не вистачає шкільних ресурсів на тренування, і для багатьох суб'єктів навчання процес навчання зводиться до породження ланцюжка не повністю засвоєних тем.

Досить суттєвим є той факт, що автоматизація тренування дозволяє гарантувати засвоєння адекватного знання і виправлення помилок, які виникають на попередньому етапі. Під час вивчення фізики для цього може використовуватись методика діагностування психологічних причин помилок, яку, можливо, можна застосувати і для інших предметів.

З цих міркувань, говорячи про комп'ютеризацію навчання в подальшому, будемо мати на увазі переважно етап тренування, і як наслідок, ті предмети засвоєння яких передбачає виконання багато чисельних вправ. Такими є, наприклад, фізика, математика, мови і т.п.

Проблема тренування давно знаходиться на периферії наукових інтересів дослідників, що обумовило її низьку психолого-педагогічну освоєність. Відзначимо, в цьому зв'язку два її аспекта.

По-перше, це недостатність наявної інформації для організації раціонального тренування навіть в межах традиційної освіти. Наприклад, відсутня науково обґрунтована методика підбору тренувальних задач. У шкільній практиці набори таких задач складаються, як правило, емпірично на рівні інструкції тих, хто їх складає, і індивідуально для кожного конкретного випадку. Не отримав виходу в практику і не досліджується описаний

П.А. Шеварьовим феномен негативного впливу на навчання зв'язку між структурами навчального знання і навчальних задач.

Другий аспект теоретичної неосвоєності тренування – це недослідженість її специфічного комп'ютерного боку і, як наслідок, – відсутність наукових критеріїв і методів оцінки навчаючих комп'ютерних програм (НКП), а також нормативної бази їх виробництва. Тому закономірним є той факт, що НКП, які надається сьогодні ринком (їх державне виробництво відсутнє), – як правило, є продуктами інтуїції, які позбавлені наукового обґрунтування, і незадовільненість їх якості давно вже відзначають в літературі. Висловлюються, наприклад, думки про домінування в виробництві НКП інтуїції програмістів, про недопущення «захаращення школи беззмистовними, хоча зовні ефектними навчаючими програмами», про необхідність впровадження в освіту не нових інформаційних технологій взагалі, а лише їх прогресивних варіантів, оскільки «не будь що нове заслуговує впровадження, а тим більш – у такій делікатній сфері, як освіта».

Тому для успішного впровадження в школу комп'ютерного навчання необхідний науковий підхід, «грунтовний, систематичний аналіз «знань та вмінь» з точки зору розумових дій і операцій, які містяться в них і є внутрішньою основою цих «знань та вмінь», яку як раз і треба розгорнути в програмах роботи навчальних комп'ютерів».

При цьому треба мати на увазі, що комп'ютерне навчання – це новий спосіб формування знань, вплив якого на суб'єктів навчання може бути не лише позитивним, але й негативним, тобто за певних умов він може призводити освітній процес до негативних результатів і чинити шкоду психіці здобувачів освіти. Відповідно в подальшому будемо говорити про екологічно небезпечні та екологічно безпечні ОКП. Екологічно небезпечними можуть бути, зокрема, ОКП, під час створення яких ігнорується феномен, зазначений вище.

Сьогодні в педагогіці і психології велика увага приділяється питанню розвитку в процесі навчання творчих здібностей здобувачів освіти. Тут ми виходимо з того, що тренування – один з необхідних і найважливіших засобів



забезпечення високої ефективності навчання і розвитку творчого потенціалу здобувачів освіти. [45, с. 7]

Для вирішення проблеми співвідношення «комп'ютерного» і «людського» мислення необхідно поряд з інформаційними методами навчання застосовувати і традиційні. Використовуючи різноманітні технології навчання, можна привчити суб'єктів навчання до різних способів сприйняття матеріалу: читання сторінок підручника, пояснення викладача, отримання інформації з екрану монітора та ін. З іншого боку, навчаючі і контролюючі програми повинні надавати користувачу можливість побудови свого власного алгоритму дій, а не нав'язувати йому готовий, створений програмістом. Завдяки побудові власного алгоритму дій здобувач освіти розпочинає систематизувати і застосовувати наявні в нього знання до реальних умов, що є особливо важливим для їх осмислення.

Інформаційна технологія дозволяє здобувачам освіти усвідомити модельні об'єкти, умови їх існування, покращуючи, таким чином, розуміння матеріалу, що вивчається, і, що є особливо важливим, їх розумовий розвиток. Слід відзначити, що комп'ютер, як педагогічний засіб, використовується, як правило, епізодично. Це пояснюється тим, що під час розробки сучасного курсу фізики не поставало питання про прив'язку до нього інформаційної технології. Застосування комп'ютера, тому, виявляється доцільним лише під час вивчення окремих тем, де є очевидна можливість варіативності. Для систематичного використання інформаційної технології в процесі навчання необхідно переробити (модернізувати) весь курс.

Під час планування занять необхідно відшукати оптимальне поєднання таких програм з іншими (традиційними) засобами навчання. Наявність зворотнього зв'язку з можливістю комп'ютерної діагностики помилок, які допускають суб'єкти навчання в процесі роботи, дозволяє проводити заняття з урахуванням індивідуальних особливостей здобувачів освіти. Контроль одного і того ж самого матеріалу може здійснюватись з різним ступенем глибини і повноти, в оптимальному темпі, для кожної конкретної людини. Таким чином,

передбачається, що інформаційну технологію найбільш доцільно застосовувати для здійснення попереднього контролю знань, де потрібна швидка і точна інформація про засвоєння знань суб'єктами навчання, за необхідності створення інформаційного потоку навчального матеріалу або для моделювання різних фізичних об'єктів.

Процеси інформатизації та комп'ютеризації всіх сфер людської діяльності роблять автоматизацію такою, що її неможливо уникнути. Ще в 1980-х роках розпочали створювати локальні комп'ютерні навчаючі системи. Активний розвиток Інтернету в 1990-ті роки призвів до появи мережових автоматизованих навчаючих систем. [47, с. 335]

Як відомо з вимог до організації освітнього процесу освітня діяльність забезпечується навчально-методичними матеріалами. Під цим поняттям мають на увазі державні освітні стандарти, навчальні програми, підручники, навчальні посібники, практичні посібники, практикуми, методичні розробки, наочні посібники та ін.. Не відволікаючись на багато чисельні види навчальних та методичних видань, хотілося б зупинитись на підручниках.

Відповідно до стандарту «Видання. Основні види. Терміни і визначення» «підручник – навчальне видання, яке містить систематичне викладення навчальної дисципліни (її розділу, частини), яке відповідає навчальній програмі і є офіційно затвердженим в якості даного виду видання». Таким чином, відповідно визначенню, підручник володіє двома формальними, але досить важливими ознаками – він повністю відповідає навчальній програмі і він має офіційний гриф міністерства про допуск або рекомендацію.

Процес автоматизації освітньої діяльності призвів до активного розвитку нових форм навчання (дистанційному, та ін.), до застосування комп'ютерних засобів у традиційному освітньому процесі. Для забезпечення автоматизованого навчального процесу виникла потреба у відповідних навчально-методичних розробках: комп'ютерних навчаючих системах, тренажерах, електронних підручниках і т.д.

Під терміном «електронний підручник» в теперішній час розуміють величезний масив електронних документів, які володіють найрізноманітнішими властивостями.

Якщо проаналізувати результати пошуку в мережі Інтернет за запитом «електронний підручник», то в залежності від пошукової системи можна отримати від декількох тисяч до декількох мільйонів сайтів. [44, с. 10]

Розглянемо більш докладно електронні підручники, відібрані системою. Під час аналізу результатів пошуку будемо спиратись на визначення, надане стандартом «Електронні видання. Основні види і вихідні відомості» автоматизованому (електронному) підручнику: «підручник, зміст якого створюється, зберігається і доводиться до суб'єкта навчання з використанням автоматизованих інформаційних технологій і є частиною автоматизованої системи навчання». При цьому дане визначення відсилає нас до стандарту при визначенні терміну «навчальне видання».

Якщо проаналізувати обидва визначення, то електронний підручник повинен повністю відповідати навчальній програмі, володіти відповідним грифом, розташовуватись на цифровому матеріальному носії і, відповідно до визначення автоматизованої навчаючої системи, «підвищувати ефективність» освітнього процесу.

Розкриваючи поняття «підвищення ефективності» освітнього процесу багато авторів (наприклад, С.А. Христочевський, В.Б. Ясинський, В.А. Вуль) відзначають, що електронний підручник повинен володіти властивостями мультимедійності, тобто нелінійною графічного або аудіографічного надання інформації.

Згідно аналізу вільно доступних сайтів мережі Інтернет, виявлені документи, які мають назву «електронний підручник», можна розподілити на наступні групи:

1. Традиційний підручник, представлений в оцифрованому вигляді «який не володіє ознаками гіпертекстового документу. Це швидше за все підручник на електронному носії;

2. Традиційний підручник, який має ознаки гіпертекстового документа (наприклад такий, який має зміст та гіперпосилання на розділи, або засоби навігації по сторінках). Це перехідна форма до електронного підручника, яка має тяжіння до традиційного підручника на електронному носії;

3. Електронний підручник, створений як самостійний документ, який володіє відмінними ознаками, графічними або аудіо графічними формами надання інформації.

Таким чином, електронний підручник – це самостійне видання, яке містить систематичне викладення навчальної дисципліни (її розділу, частини), яке відповідає навчальній програмі, офіційно затверджене в якості даного виду видання, володіє графічним або аудіо графічним наданням інформації за допомогою презентаційних систем. Повністю оцифровані аналоги традиційних підручників можливо називати лише «підручник на електронному носії». [41, с. 77]

Проблемам розробки і використання електронних підручників присвячено багато наукових робіт. З цих проблем в межах міжнародної академії відкритої освіти щорічно проводяться міжнародні і всеукраїнські конференції і семінари. Електронний підручник являє собою особливу форму підручника, яку можна використовувати лише за допомогою комп'ютера. За версією деяких вчених під електронним підручником розуміють «освітній інформаційний ресурс, створення, розповсюдження і використання якого можливо лише з використанням сучасних інформаційних технологій». При цьому тест, енциклопедія, задачник визначаються як різні форми електронного підручника. А ось яким чином, наприклад, визначає електронний підручник Смирнова І.М.: «Електронний підручник (ЕП) – це навчаюча програмна система комплексного призначення, яка забезпечує неперервність і повноту дидактичного циклу процесу навчання; яка надає теоретичний матеріал, забезпечує тренувальну навчальну діяльність і контроль рівня знань, а також інформаційно-пошукову діяльність, математичне й імітаційне моделювання з комп'ютерною

візуалізацією і сервісні функції за умови здійснення інтерактивного зворотнього зв'язку. [32, с. 261]

Гороль П.К. розглянув питання термінології, які стосуються звичайного (ЗП) і електронного (ЕП) підручника і показав відмінність між ними, а також відмінність навчального посібника від підручника. Можна вибудувати наступну ієрархічну послідовність: наукова монографія => довідник => підручник => курс лекцій => навчальний посібник => задачник => практикум => методичні вказівки => конспект => дуже короткий конспект (шпаргалка). В цьому неповному рядку підручник є самим крупним навчальним виданням, яке містить систематичне викладення навчальної дисципліни, яке відповідає навчальній програмі. Підручник, навчальний посібник і методичні вказівки можуть містити в собі приклади розв'язання задач, контрольні питання, але основний вибір задач і вправ, призначений для самостійного розв'язання, міститься все ж у спеціальних навчальних виданнях – задачниках, збірниках завдань, практикумах. ЕП як електронна форма ЗП володіє багатими можливостями. У зв'язку з цим, вочевидь, і з'являються такі «наукові» визначення які перераховують можливі функції ЕП. Таке саме перерахування з рівним успіхом можна зробити і для автоматичних навчаючих систем (АНС), які мають вже більшу історію і розвиток. Теоретичні винаходи з боку вчених педагогів-дидактиків і психологів пропонують різноманітні аксіоми, теореми і принципи (існування, можливості реалізації, необхідності і т.п.) в якості основи розробки технологічних процедур створення ЕП. Уважний розгляд багатьох з них наводить на думку про «отримання сонячної енергії з огірків», інші принципи являють собою банальні ствердження, які надаються в якості наукових рекомендацій до проектування ЕП. Вся теорія зводиться до опису необхідних властивостей ЕП та висуванню вимог. Конструювання теоретичних зразків при найближчому розгляді виявляється візуалізацією математичних моделей і технічних систем. Критерієм істинності теорії, як відомо, є досвід, практика. Висновки, отримані в результаті емпіричних досліджень рівнів пам'яті, швидкості сприйняття, часу зберігання інформації в пам'яті є

достатньо конкретними та об'єктивними. Багато психофізичних особливостей сприйняття інформації вже розглянуто. Вони є надзвичайно важливими, і безумовно, повинні враховуватись під час проектування ЕП. [36, с. 127]

Результати деяких експериментальних досліджень показують збільшення рівня засвоєння знань при активних методах навчання в 4–6 разів вище, ніж при звичайному навчанні. Активні методи забезпечують більш високий рівень дії суб'єкта навчання (навички, вміння, творчість). Для реалізації цих методів і залучається могутній арсенал мультимедійних засобів, які використовуються в ЕП. Для підвищення ефективності навчальної діяльності визначається початковий і поточний рівень підготовки здобувача освіти (тестування). Багато ЕП містять тестування, як основу функціонування навчальної системи. Усе питання в тому, чи повинні всі види навчальної діяльності (розв'язування задач, тестування, практичні дії), підтримуватись конкретним ЕП? При позитивній відповіді на це питання отримуємо ЕП типу АНС, зі всіма відомими перевагами (адаптація, розширений діалог, «все в одному») і недоліками (громіздкість, складність коригування і модернізації). Останній з недоліків, в цілому, можна подолати за умови блочного підходу до розробки ЕП на основі стандартних рішень. Такі рішення легко реалізуються в спеціальних інструментальних середовищах, наприклад, WEBCT. За відсутності їх розробка ЕП типу АНС засобами алгоритмічних мов, наприклад, Delphi, являє собою дуже і дуже трудомістку задачу з усіма впливаючи ми наслідками. Альтернативним підходом є розробка різноманітних типів ЕП, приблизно відповідаючи звичайним навчальним виданням: підручник, курс лекцій навчальний посібник, задачник, практикум. Кожний з них може розроблятися в різному інструментальному середовищі. В кожному з них можуть використовуватись власні необхідні набори мультимедійних засобів у відповідності з призначенням даної форми ЕП. Набір мультимедійних засобів повинен бути обґрунтованим, і не підміняти собою змістовну частину. Для підтримки практичної діяльності суб'єкта навчання можуть бути використані інші середовища (MathCAD, MathLAB, Exel) або додатки, які викликані

безпосередньо з ЕП. Для скорочення часу створення відповідних документів і з дидактичною метою повинні бути підготовлені заздалегідь макети-документи, які редактуються здобувачами освіти у відповідності зі своєю конкретною задачею, що вирішується. [46, с. 9]

## ВИСНОВКИ

В системі дистанційного навчання особлива роль відводиться викладачеві. Дистанційна освіта розширює та оновлює роль викладача, який повинен координувати пізнавальний процес, постійно вдосконалювати курси, що викладаються ним, підвищувати творчу активність і кваліфікацію у відповідності з нововведеннями та інноваціями. В той самий час найбагатіший досвід класичних викладачів не може бути для нас втраченим назавжди. Система забезпечення суб'єктів навчання конспектами лекцій і робочими зошитами не означає, що це можуть бути лекції лише сучасних викладачів. Можна переробити та видати лекції таких професорів, які у свій час збирали тисячні аудиторії. Причому ці лекції можна реалізувати як в паперовому (класичному) варіанті, так і в електронному, сучасному вигляді. [12]

Позитивний вплив чинить дистанційне навчання і на суб'єктів навчання, оскільки підвищує їх творчий та інтелектуальний потенціал за рахунок самоорганізації, прагнення до знань, вміння взаємодіяти з комп'ютерною технікою і самостійно приймати відповідальні рішення. Перед здобувачами освіти відкриваються безмежні можливості електронних бібліотек і можливості спілкування з будь-якого місця, де лише можна встановити комп'ютер.

Якість дистанційної освіти не повинна поступатись якості очної форми навчання за рахунок залучення видатного кадрового професорсько-викладацького складу та використання в освітньому процесі найкращих навчально-методичних видань та контролюючих тестів з тих або інших дисциплін. Можливі проблеми з якістю освіти на першому курсі, пов'язані з періодом адаптації до нових умов навчання. Але в той самий час, як показує досвід, якість знань, яку отримує суб'єкт навчання, більшою частиною визначається лише його бажанням. [13]

Сучасний ступінь розвитку комунікаційних ресурсів відкрив перед розумним людством нові горизонти на полі освітньої діяльності, але при цьому поставив і нові задачі.



Бурхливий розвиток інформаційних технологій, неухильне перетворення комп'ютера з предмету, який був доступним лише вузькому колу користувачів, в явище повсякденного застосування, розповсюдження мережі Інтернет і т.д. – усе це рано чи пізно повинно було доторкнутись до такої традиційної консервативної галузі, як вітчизняна освіта. За останні роки всі ми стали свідками появи спочатку англomовних, а потім і вітчизняних електронних енциклопедій, які надають користувачам принципово нові «ступені свободи», ніж їх традиційні «паперові» аналоги. Звідси вже один крок залишався до спроб створити принципово нові навчальні посібники-електронні підручники. В теперішній час, коли процес створення таких підручників вже вийшов за межі окремих приватних експериментів, коли робляться активні спроби впровадити їх до освітнього процесу, і на цьому шляху вже накопичений певний досвід, можна, нарешті, говорити про те, що визначення самого терміну «електронний підручник» і його концепція, яку першопрохідники-ентузіасти намацували практично всліпу, розпочинає, нарешті прояснюватись.

В даній кваліфікаційній роботі були сформульовані вимоги до системи «електронний підручник, проаналізовано зміст електронних підручників, запропоновані методичні прийоми та їх використання в межах традиційного навчання технологічних дисциплін.

Проблема, яка вирішувалась в даному дослідженні є актуальною для всіх закладів вищої освіти, оскільки інформація суспільства носить всеохоплюючий характер.

Характеристика висновків за результатами дослідження полягає в наступному.

1. Комплексний аналіз підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю, зокрема вчителів технологій, з використанням інформаційних технологій, дозволив виявити ті протиріччя, які визначили актуальність проблеми даного педагогічного дослідження. Пошук наукових методів і підходів до розробки методик викладання технологічних дисциплін для

здобувачів інженерно-педагогічних спеціальностей дозволив сформулювати мету і задачі дослідження.

2. Ефективність дослідження забезпечена використанням різносторонньої наукової основи характеру дистанційного навчання, зв'язку теорії з практикою. Науковою базою досліджень, що проводились виступили: системний підхід, основи сучасної психологічної науки, орієнтація на дієвий підхід у навчанні, ідеї творчого саморозвитку.

3. Дослідження показали, що в освітньому процесі під час вивчення технічних дисциплін і дисциплін предметної спеціальності інформаційні технології використовуються недостатньо, тому інтеграція технічних знань зі знаннями і вміннями в галузі інформаційних технологій може і повинна здійснюватись при вивченні технічних дисциплін, в якому здобувачі освіти повинні отримати реальну можливість комплексного застосування професійних знань і освоєння ефективної технології вирішення професійних задач. Таким чином, проведення дослідження в області пошуків ефективної методики навчання і побудови змісту спецкурсів має величезне практичне значення.

4. Професійна орієнтація, сформульована в якості основної цільової установки побудови спецкурсу, дозволила розробити методику, яка забезпечує підготовку фахівців інженерно-педагогічного профілю, зокрема вчителів технологій, в галузі інформаційних технологій, достатню для самостійного вирішення професійних задач з використанням інформаційних технологій.

Розроблена методика і зміст професійно орієнтованого спецкурсу для здобувачів інженерно-педагогічних спеціальностей, орієнтуючись на вимоги Державного стандарту до рівня вимог дипломування фахівців, дозволила забезпечити достатньо ефективну підготовку суб'єктів навчання в галузі застосування автоматизованих інформаційних технологій.

5. Ефективність розробленої і реалізованої на практиці методики професійно орієнтованого спецкурсу для здобувачів інженерно-педагогічних спеціальностей підтверджено експериментально.

Вибір метода оцінки ефективності вивчення технічних дисциплін порозробленій методиці продиктований головною цільовою установкою, яка позначена в Державному стандарті освіти до компетентностей фахівців інженерно-педагогічного профілю, зокрема вчителів технологій, в галузі інформаційних технологій і сформульованої нами як «підготовка фахівців інженерно-педагогічного профілю в галузі інформаційних технологій на рівні, який дозволяє спеціалісту самостійно проектувати і реалізовувати обробку інформації за професійними потребами». Ми дійшли висновку, що об'єктивний характер оцінки цієї здатності на даному етапі може нести самооцінка здобувача освіти за суб'єктивним внутрішнім самовідчуттям власного потенціалу в самостійній постановці і вирішенні професійних задач. Достовірність оцінки, яка відображує високу ефективність застосування розробленої методики побудови і реалізації професійно орієнтованого спецкурсу, ми бачимо в однакових підходах до отримання цієї оцінки на базі тестування з одного й того ж самого складу професійних задач в період закінчення вивчення практично однакових за призначенням курсів.

Виконане дослідження повністю узгоджується з поставленими в процесі аналізу проблеми задачами, а отриманий результат підтверджує ефективність розробленої методики побудови і реалізації професійно орієнтованого спецкурсу.

6. Розроблена методика побудови і реалізації професійно орієнтованого спецкурса з технічних дисциплін, демонструє її переваги перед проаналізованими і представленими в даному дослідженні підходами.

Відомо, що неможливо створити методику навчання, однаково придатну для всіх педагогів, універсальну в усіх відношеннях.

Необхідно шукати індивідуальні підходи до такої складної проблеми, як побудова змісту і реалізації курсу, що має досить високе соціальне і суспільне значення.

Результати досліджень мають декілька перспективних напрямків, які можуть бути як продовженням даної кваліфікаційної роботи, так і предметом самостійних наукових досліджень. Цими напрямками можуть бути:

- розробка методики аналізу різноманітних методів вирішення технічних задач з використанням інформаційних технологій;

- розробки критеріїв визначення ефективності використання різноманітних методик в професійній підготовці здобувачів освіти інженерно-педагогічного профілю в галузі інформаційних технологій;

- дослідження методів системного аналізу і розробка обґрунтованих рекомендацій використання цих методів в педагогічних дослідженнях та ін.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аніщенко О.В. Сучасні педагогічні технології [Текст]: курс лекцій / О.В. Аніщенко – Ніжин: Вид-во НДУ ім. М. Гоголя, 2005. – 198 с.
2. Белєвцова Н.Л. Опір матеріалів: навчально-методичний посібник для виконання розрахунково-графічних робіт, контрольних робіт і самостійної роботи студентів спеціальності 7.100.502 «Залізничні споруди та контейнерне господарство» / Н.Л. Белєвцова – К.: ДЕДУТ, 2012. – 178 с.
3. Волкова Н. Формування інженерного мислення учнів / Н. Волкова // Заступник директора школи. – 2016. – № 1.– с.28–31.
4. Гуревич Д. Інноваційні засоби навчання в трудовій підготовці школярів / Р. Гуревич // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2008. – № 2. – С. 3–5.
5. Дзюба П.А., Зайцева Т.А. Посібник по вивченню дисципліни «Методика викладання фахових дисциплін в вищій школі»: посібник. – Дніпро: Ліра, 2015. – 24 с.
6. Дробніна І.П. Педагогічні технології у сучасному загальноосвітньому закладі. Педагогічне Криворіжжя: педагогічний альманах: збірник науково-методичних праць. – Кривий Ріг: ВЦ КДПУ; Айс Принт. – 2018. – Вип. 4. – С. 55–58.
7. Дубенець В.Г. Основи методу скінченних елементів: Навчально-методичний посібник для студентів вузів (В.Г. Дубенець, В.В. Хільчевський, О.В. Савченко / Чернігів: ЧДТУ, 2003. – 346 с.
8. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології [Текст]: навч. посіб. / І.М. Дичківська. – К.: Академвидав, 2004. – 352 с.
9. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / Автор-укладач Н.П. Наволокова. – Х.: Вид. група «Основа», 2009. – 176 с.
10. Заблонський К.І. Прикладна механіка. – К.: Вища школа, 2004. – 255 с.

11. Зайченко І.В. Педагогіка. Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів, 2-ге вид. – Київ: «Освіта України, «КНТ», 2008. – 528 с.

12. Закон України «Про вищу освіту». URL: <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення 18.03.2021).

13. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки.» URL: <https://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/537-16> (дата звернення 12.04.2021).

14. Коберник О.М. Інноваційні педагогічні технології у трудовому навчанні: навч.-метод. Посібник / О.М. Коберник, Г.В. Терещук. – Умань: СПД Жовтий, 2002. – 212 с.

15. Корець М.С. Методика викладання технічних навчальних дисциплін: навчальний посібник. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019. – 240 с.

16. Корець М.С. Використання НІТ при викладанні технічних навчальних дисциплін / М.С. Корець, В.Я. Ошелат, І.Г. Трегуб. – К.:, 2005. – 104 с.

17. Корець М.С. Наукові основи структурування змісту технічної підготовки // Проблеми трудової і професійної підготовки: Наук.-метод. збірник / Під ред. В.В. Стешенка. – Словянськ: СДПУ, 2008. – Вип. 12. – С. 23–24.

18. Корець М.С. Науково-технічна підготовка вчителів для освітньої галузі «Технології»: монографія / М.С. Корець – К.: НПУ, 2002. – 258 с.

19. Курлянд З.Н., Осипова Т.Ю., Гурін Р.С. Теорія і методика професійної освіти: навч. посібник. – Київ: Знання, 2012. – 390 с.

20. Макаренко А.І. Навчально-методичні матеріали для виконання лабораторних занять у процесі вивчення технічних дисциплін / А.І. Макаренко // Проблеми трудової і професійної підготовки: наук.-метод. зб. в 3-х т. / кол. авт., відповід. редактор і укладач В.В. Стешенко. – Слов'янськ: СДПУ, 2012. – Вип. 17. – Т. 3. – С. 99–104.

21. Мильніков О.В. Опір матеріалів / О.В. Мильніков, – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2010. – 257 с.
22. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки. Управління освітою. – 2013. – лютий (№ 4), – С. 27–41.
23. Немченко Ю.В. Основи технічної механіки. – К.: Прінтвік, 2006. – 64 с.
24. Нісімчук А.С. Педагогіка: Підручник. – К.: Атіка, 2007. – 344 с.
25. Огородніков В.А. Опір матеріалів з елементами теорії пластичності. Частина 1. Навчальний посібник / В.А. Огородніков, І.О. Сивак, М.В. Бабак – Вінниця: ВДТУ, 2001 – 100 с.
26. Освітні технології: Навч.-метод. посіб. За ред. О.М. Пехоти – К.: Вид-во А.С.К., 2001. – 256 с.
27. Писаренко Г.С. Опір матеріалів: підручник / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Є.С. Уманський; ред. Г.С. Писаренко – 2-ге вид., доп. і перероб. – Київ: Вища шк., 2004 – 655с.
28. Савченко О.В. Практикум з опору матеріалів: навчальний посібник / О.В. Савченко. – Чернігів: ЧДТУ, 2007. – 320 с.
29. Сверида Б.В. Опір матеріалів. Інформація, програмні запитання і відповіді, задачі, тести: навч. посіб. Ч.1. / Б.В. Сверида. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2005. – 257 с.
30. Сергієнко В.П. Комп'ютерно-орієнтовані технології освітніх вимірювань як педагогічна проблема / В.П. Сергієнко, П.В. Микитенко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер.: Педагогічна – 2014 – Вип. 20. – С. 297 – 301.
31. Смирнова І.М. Професійна підготовка майбутніх учителів технологій до використання ІКТ на уроках технологій / І.М. Смирнова // Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: Зб. наук. пр. Вип. 4. Ч. 2 / за ред. М.М. Козяра, Н.Г. Никало – Львів: ЛДУБЖД, 2015 – с. 125–130.

32. Смирнова І.М. Система професійної підготовки майбутніх учителів технологій до розроблення і використання електронних освітніх ресурсів: монографія. – Київ: Педагогічна думка, 2017. – 336 с.

33. Смирнова І.М. Електронні освітні ресурси та їх застосування педагогічними працівниками України / І.М. Смирнова // Вища освіта України № 3 (додаток 2) – Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, освіта, технології – Т. 2 – К.; Кіровоград, 2014. – С. 145–149.

34. Станкевич А.М. Опір матеріалів: Геометричні характеристики поперечного перерізу. Побудова епюр внутрішніх зусиль: Методичні рекомендації, завдання та приклади до виконання розрахунково-графічних робіт / А.М. Станкевич. – Київ: КНУБА, 2012. – 68 с.

35. Сумський В.І. Електронний посібник: сьогодні – реальність, завтра – необхідний підручник // В.І. Сумський, Р.Б. Тичук, Р.П. Воловий, С.Н. Мисловська // Фізика та астрономія в школі, 2003.

36. Сучасні інформаційні засоби навчання: Навч. посібник / П.К. Гороль, Р.С. Гуревич, Л.Л. Коношевський, О.В. Шестопалюк. – К.: Освіта України, 2007. – 536 с.

37. Трезуб І.Г. Технічна механіка. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2007. – 86 с.

38. Шваб'юк В.І. Опір матеріалів: Навч. посіб. для студентів ВНЗ. Рекомендовано МОН / В.І. Шваб'юк. – К., 2009. – 380 с.

39. Унікальна система для створення сайтів – безкоштовний конструктор сайтів нового покоління. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ucoz.ua/>.

40. Шерман М.І. Умови формування фахово орієнтованої комп'ютерно-інформаційної компетентності викладача ВНЗ. / Новітні комп'ютерні технології: матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції: Київ–Севастополь, 13–16 вересня 2011 р. – К.: Мін.-регіон України, 2011 – 230 с.

41. Шкельов Л.Т. Опір матеріалів: підручник для вищ. навч. закл. / Л.Т. Шкельов [та ін.]. – Київ: Віпол, 2011. – 456 с.



42. Ягупов В.В. Інформаційно-аналітичне управління освітніми системами: посібник / В.В. Ягупов, Т.В. Волкова, Д.О. Закатнов та ін.; ред.: Т.В. Волкова; НАПН України, Ін-т проф.-тех. Освіти. – К.: Пед думка, 2012. – 175 с.

43. Ящук С.М. Професійна підготовка викладача загальнотехнічних дисциплін: теоретичний аспект: навч. посіб. / С.М. Ящук. – Умань: Візаві, 2015. – 132 с.

44. Allen I.E. online Nation: Five Years of Growth in Online Learning [Electronic resource] / I. Elaine Allen and Jeff Seaman-Solan-C – 2007 – 26 p. – Mode of access: <https://Iloanconsortium.org/>

45. A. Tutor Learning Management System: Information [Electronic resource] / A. Tutor – 2010 – Mode of access: <https://atutor.ca/atutor/>

46. <https://studentsbook.com.ua/>

47. The power of the internet for lening. URL: <https://www2ed.gov./offices/AC/WBEC/FinalReport/WBECReport.pdf> (дата звернення 22.04.2021 року).

48. Thomas L.G., Knezek D.G. Information, communication and education technology standarts for students, teachers and school leaders // International Technology in Primary and Secondary Education, 2008. – Vol. 20. – p.p. 333–348.