

**М. С. КОРЕЦЬ**

**МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ  
ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

*Навчальний посібник*

Київ,  
Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова  
2019

УДК 378.016:62/68(075.8)

К 66

*Рекомендовано до друку Вченою Радою  
Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова  
(протокол № 1 від 05 жовтня 2017 р.)*

**Рецензенти:** ***О. Б. Авраменко**, професор, доктор педагогічних наук, професор кафедри техніко-технологічних дисциплін, охорони праці та безпеки життєдіяльності Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;*  
***Л. В. Орианський**, професор, доктор педагогічних наук, завідувач кафедри методики трудового і професійного навчання та декоративно-ужиткового мистецтва Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;*  
***В. П. Тищенко**, професор, доктор педагогічних наук, вчений секретар відділення професійної освіти та освіти дорослих Національної академії педагогічних наук України.*

**Корець М. С.**

**К 66** Методика викладання технічних навчальних дисциплін : навчальний посібник / М. С. Корець. – Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. – 240 с.

**ISBN 978-966-931-209-9**

Навчальний посібник підготовлений відповідно до програми цього курсу для підготовки магістрів технологічної освіти. У ньому представлені загальні питання педагогіки вищої школи та аналіз становлення системи професійної підготовки вчителів для освітньої галузі “Технології”. Розширено викладено викладання інтегрованих курсів технічних дисциплін. Увага приділена сучасним технологіям навчання та кредитно-модульній системі оцінки знань студентів.

Для викладачів, аспірантів, магістрантів та керівників закладів освіти.

УДК 378.016:62/68(075.8)

**ISBN 978-966-931-209-9**

© Корець М. С., 2019

© Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019

## *Передмова*

В умовах входження національної системи професійної освіти в Європейський освітній простір актуальним є питання щодо розробки концепції підготовки магістрів для системи освіти і, зокрема, для освітньої галузі “Технології”. Окрім опанування методикою трудового, технологічного навчання та циклу навчальних дисциплін науково-технічної підготовки майбутні магістри повинні знати і вміти застосовувати на практиці методику викладання технічних навчальних дисциплін. Це викликано тим, що у новому форматі випускник магістратури, який навчається за освітньо-професійною програмою, буде не лише вчителем старших класів школи, а і викладачем фахових дисциплін у інших закладах освіти, де буде здійснюватися професійна підготовка як старшокласників, так і учнів технічних училищ, студентів коледжів, інститутів.

У посібнику увага, в першу чергу, зосереджена на методиці викладання тих навчальних дисциплін, які є основними в системі фахової підготовки вчителів трудового навчання і технологій.

Цей навчальний посібник є узагальненням практичного досвіду автора щодо вдосконалення методики викладання технічних дисциплін, яке здійснювалося протягом тривалого часу викладацької роботи у вищій школі. Посібник адресується магістрантам, аспірантам та викладачам, які займаються науковими розробками та практичною викладацькою діяльністю у технологічній освітній галузі.

# *Розділ 1*

## **ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

### **1.1. Завдання циклу технічних дисциплін у вищих педагогічних навчальних закладах**

В національній доктрині розвитку освіти України в ХХІ столітті вказано, що за роки незалежності в державі визнано основні пріоритети розвитку освіти, створено відповідну правову базу, розпочато практичне реформування галузі згідно з Державною національною програмою “Освіта. Україна ХХІ століття”. Водночас потребують оновлення зміст освіти, а також її модернізацію відповідно до національних досягнень новітніх науково-інформаційних технологій. На даному етапі суттєві зміни внесені в систему освітньої галузі “Технології”:

- зміст навчального предмета “Трудове навчання” перейшов на рейки проектної творчої діяльності;
- трудова підготовка дітей становить одну з найменш розв’язаних проблем сучасної школи;
- матеріально-технічне забезпечення навчальних майстерень потребує морального та фізичного поліпшення із можливістю застосування сучасних нових інформаційних технологій;

– учнів не ознайомлюють із сучасними досягненнями технологій, інформаційної техніки, а також з новинками побутової техніки, що є важливим для нашого майбутнього покоління не залежно від обраного ними фаху;

– навчальні програми з даного предмета періодично змінюються (з періодом наближено в 5 років), що свідчить про невизначеність в змісті освіти, про відсутність стабільної системи.

В цій ситуації слід звернути увагу на те, що як у вітчизняній, так і світовий педагогічній науці останнім десятиліттям здійснено багато новаторських запроваджень, спрямованих на вдосконалення техніко-технологічної підготовки учнів і, відповідно до цього, забезпечення підготовки педагогічних кадрів (А. Вихрущ, В. Гусев, Й. Гушулей, А. Дьомін, М. Жиделєв, В. Ледньов, В. Мадзігон, В. Сидоренко, М. Скаткін, Г. Терещук, Д. Тхоржевський, П. Яковишин). Але в період запровадження ступеневої підготовки вчителів та входження вищої педагогічної освіти в Болонський процес виникла численна кількість проблем теоретичного, практичного та організаційного характеру. Виникла потреба у створенні якісно нового підходу до наукових основ технічної підготовки вчителя, що пов'язані із трансформаційними процесами в освітній галузі “Технології”.

Розглянемо в цілому питання професійного становлення вчителів будь-якого навчального предмета, бо це є підґрунтям для підготовки всіх педагогічних кадрів. Г. М. Гусак аналізує процес становлення теорії підготовки вчителя у вищих закладах освіти, де виділяється три періоди. Початковий етап припадав на 60-70-і роки і характеризувався розробкою і систематизацією категоріально-понятійного апарату, виділенням закономірностей та принципів навчання, накопиченням дослідних матеріалів.

Другий період, що припадає на 80-ті роки, характеризується всебічним поглибленням наукових досліджень проблем вищої школи і систематизується за виділеними Н. А. Шайденко трьома групами. До першої групи досліджень відносять розробки

теоретико-методологічних основ формування і розвитку особистості вчителя (С. І. Архангельський, С. Г. Вершловський, Н. В. Кузьміна, Ю. Н. Кулюткін, Г. С. Сухобська, В. А. Сластьонін, А. І. Щербаков, Н. Д. Хмель та інші). До другої групи входять дослідження проблем формування професійних умінь та педагогічних якостей майбутніх учителів, визначення їх педагогічної готовності (Ю. П. Азаров, О. А. Абдулін, І. Я. Зязюн, М. М. Левіна, А. І. Піскунов, Л. Ф. Спирін, Н. А. Сорокін та інші). Третя група досліджень характеризується вивченням проблем формування професійно значимих особистісних якостей студентів. В цьому плані вивчалися процеси формування педагогічної культури майбутнього вчителя (І. Ф. Ісаєва, В. А. Кан-Калик, Д. С. Яковлева та інші), досліджувалась мотиваційна сфера (А. К. Дусавицький).

Сучасний період наукових досліджень, що розпочинається з 90-тих років, характеризується створенням цілісних концепцій навчання та виховання у вищому закладі освіти та відповідних технологій їх реалізації.

В Державній національній програмі “Освіта. Україна ХХІ століття” за одним із основних шляхів реформування освіти обрано забезпечення розвитку освітньої галузі на основі нових прогресивних концепцій, запровадження у навчальний процес сучасних педагогічних технологій та науково-методичних досягнень. За пріоритетність освіти, що означає випереджувальний характер її розвитку, прийнято нове ставлення до освіти, до знань та інтелекту, кардинально нові підходи до інвестиційної політики в освітній сфері.

Активне входження в життя нових педагогічних технологій розвиваючого навчання, особистісно-розвиваючих програм, науково-практичних розробок проблем розвитку особистості в онтогенезі показали, що сучасній школі потрібен якісно новий учитель.

Як завдання і шляхи реформування змісту освіти стосовно технологічної галузі у процесі вивчення технічних дисциплін визначено такі:

- орієнтація на інтегровані курси, пошук нових підходів до структурування знань як засобів цілісного розуміння та пізнання світу;
- створення передумов для розвитку здібностей молоді, формування готовності і здатності до самоосвіти, широке застосування нових педагогічних, інформаційних технологій;
- формування техніко-технологічних та економічних компетентностей, необхідних для залучення учнів до проектної творчої праці та оволодіння певною професією;
- запровадження поліваріантності освітніх програм, поглиблення їх практичної спрямованості, широке використання новітніх, педагогічних, інформаційних технологій та впровадження модульної побудови навчального матеріалу;
- поєднання споріднених професій та спеціальностей для забезпечення мобільності випускників на ринку праці.

В умовах трансформації від кваліфікації вчителя трудового навчання до вчителя технологій та розробки моделі двоступеневої системи підготовки фахівців для освітньої галузі “Технології” основним із завдань є створення мобільної системи професійної підготовки вчителів трудового навчання і технологій з конкретними рекомендаціями щодо поліпшення стану корегування її у відповідності до нових навчальних програм загальноосвітньої школи.

## **1.2. Хронологічно-історичні аспекти підготовки вчителів трудового навчання та технологій**

Розвиток освіти формує вигляд майбутнього суспільства і тому потреба в реформуванні освіти пов'язана з кризою в самій системі освіти, яка зумовлена загальними суспільними процесами, переходом людства від індустріальної цивілізації до постіндустріальної, до інформаційного суспільства.

Перші кроки освітянської реформи продемонстровані на початку 90-х рр. – у Законі України “Про освіту” (перша редакція 1991 р., друга – 1996 р.) та Державній національній програмі “Освіта” (1993 р.). З цих документів видно було те, що нове суспільство не може бути побудоване на фундаменті старої школи і ролі освіти було відведене не лише визначального фактору розвитку особистості, а й єдиного джерела інтелектуальних ресурсів соціального процесу.

З середини 90-х рр. іде глибоке реформування та осучаснення всієї системи вищих закладів освіти, інтенсифікація навчального процесу, створення нових навчальних планів з урахуванням ступеневої підготовки фахівців. Відбулося скорочення на 20% мережі закладів освіти I і II рівнів акредитації, в першу чергу, за рахунок входження їх до структурних підрозділів закладів вищих рівнів акредитації. Разом з тим у державному секторі зросла кількість вищих закладів освіти III і IV рівня акредитації (за 1995–1998 рр. на 22%, а у 1993–1999 рр. до них додалося ще 10). Уже в 1997-98 навчальному році він уперше в історії України перевищив позначку 1 млн. осіб, а нині, за попередніми даними, наближається до 1,4 млн. студентів. Ці позитивні зміни дали змогу Україні увійти в нечисленну групу країн світу з так званими “мегасистемами” вищої університетської освіти, країн, де у вищих закладах освіти навчається понад 1 млн. чол.



Динаміка контингенту студентів вищих закладів освіти за статистичним звітом залежно від рівня акредитації представлена нижче.

Спостерігається тенденція охоплення молоді вищою освітою, а саме відсоток від вікової групи молоді від 18 до 22 років з 1991 до 1996 року зріс з 15,2 до 17,9.

Українська вища освіта у 2000 році включала 220 вищих навчальних закладів III і IV рівнів акредитації; 589 технікумів і коледжів; 161 недержавний вищий навчальний заклад, 47 серед яких акредитовані в повному обсязі. Це – понад півтора мільйони студентів і співробітників, сотні тисяч викладачів і співробітників, які забезпечують навчально-виховний процес, підтримують порядок у ВНЗ. Вища освіта – це грандіозна, людиноємна, але й доволі консервативна система, яка потребує надзвичайної наукової, організаційної та управлінської уваги. Будь-яке нововведення в цю систему має пройти ґрунтовну теоретичну і практичну апробацію.

Система освіти України на сьогоднішньому етапі має такі позиції:

- дошкільна освіта (до 6 років);
- початкова освіта (4 роки);
- основна школа (5 років);
- старша школа (3 роки).

Після завершення навчання в основній школі випускник має право здобувати робітничі професії у системі професійно-технічного навчання або вступати до коледжу для здобуття фахівця середньої ланки – молодшого бакалавра. Тут одночасно із здобуттям робітничої кваліфікації вони паралельно завершують навчання за старшу школу. Після закінчення старшої школи, окремо вказаних можливостей випускники мають право вступати до вищого навчального закладу для здобуття освітнього рівня бакалавра. Це здійснюється протягом 4 років, хоча останнім часом ведуться дискусії щодо скорочення цього терміну до 3 років. Одночасно таким правом користуються випускники професійно-технічних училищ, а також випускники коледжів, які зараховуються та старший курс (2 або 3, залежно від спорідненості

спеціальностей). Випускники бакалаврату можуть бути працевлаштовані за фахом, оскільки здобули базову вищу освіту і мають право вступати для здобуття освітнього рівня магістра. У магістратурі навчаються 1,4 або 1,9 роки, відповідно за освітньо-професійною та освітньо-науковою програмами, після завершення якої здобувається повна вища освіта.

Випускники магістратури можуть вступати до аспірантури, де протягом 4 років здійснюється підготовка дисертації на присвоєння наукового ступеня доктора філософії. Доктор філософії має право вступати до докторантури, де протягом двох років веде підготовку дисертації на здобуття наукового ступеня доктора наук, залежно від галузі науки може бути доктором: технічних наук, медичних наук, педагогічних наук і таке інше.

Вся система освіти в Україні прив'язана до демографічної ситуації, яка є не зовсім втішною. Так, найбільша народжуваність в Україні припадає на 2012 рік, що становило дещо більше 0,5 мільйона. Нижче подані кількості вихованців та учнів у дошкільних, загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладах. Цифри представлені у тисячах осіб. У підпункті 1.4 зображена динаміка зміни кількості навчальних закладів за рівнями освіти (спостерігається тенденція до зменшення професійно-технічних навчальних закладів).

Однією з форм залучення дітей до художньої, технічної творчості є позашкільна освіта у форматі центрів дитячої творчості. На слайді показана динаміка зміни кількості таких закладів і чисельності дітей, охоплених такою освітою.

Найбільша мережа професійно-технічної освіти складає промисловість та сільське господарство.

У 2016 році розпочата серйозна освітня реформа “Нова школа: простір освітніх можливостей”, яка перетворить українську школу на важіль соціальної рівності та згуртованості, економічного розвитку і конкурентоспроможності України. Потужну державу і конкурентну економіку забезпечить згуртована спільнота творчих людей, відповідальних громадян, активних і підприємливих. Саме таких повинна готувати середня школа України.

Центральне місце в системі освіти належить середній школі. На відміну від університету, в школі ще можна вирівняти дисбаланс у розвитку дітей. Світогляд закладається саме в сім'ї та школі. У школі формується особистість, її громадянська позиція та моральні якості, вирішується, чи людина захоче і чи зможе навчатися впродовж життя.

Випускник Нової школи матиме 10 ключових компетентностей (математична грамотність; культура; екологія і здоров'я; уміння вчитися впродовж життя; іноземні мови; природничі науки і технології; цифрова грамотність; підприємливість; рідна та державна мови; соціальність).

Випускник школи – це особистість (цілісна особистість, усебічно розвинена, здатна до критичного мислення). Ключові компетентності й наскрізні вміння створюють “канву”, яка є основою для успішної самореалізації учня – як особистості, громадянина і фахівця. Усі перелічені компетентності однаково важливі й взаємопов'язані, кожен з них діти набувають під час вивчення різних предметів на всіх етапах освіти. Спільними для всіх компетентностей є такі вміння: уміння читати і розуміти прочитане; уміння висловлювати думку усно і письмово; критичне мислення; здатність логічно обґрунтовувати позицію; виявляти ініціативу; творити; уміння вирішувати проблеми, оцінювати ризики та приймати рішення; уміння конструктивно керувати емоціями; застосовувати емоційний інтелект; здатність співпрацювати в команді. Водночас випускник школи повинен бути патріотом (патріотом з активною позицією, який діє згідно з морально-етичними принципами і здатний приймати відповідальні рішення, поважає гідність і права людини). До того ж він є іноватором (іноватором, здатним змінювати навколишній світ, розвивати економіку за принципами сталого розвитку, конкурувати на ринку праці, учитися впродовж життя).

Формула Нової школи складається з 8 ключових компонентів:  
– новий зміст освіти, заснований на формуванні компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в суспільстві;

- умотивований учитель, який має свободу творчості й розвивається професійно;
- наскрізний процес виховання, який формує цінності;
- децентралізація та ефективне управління, що надасть школі реальну автономію;
- педагогіка, що ґрунтується на партнерстві між учнем, учителем і батьками;
- орієнтація на потреби учня в освітньому процесі, дитиноцентризм;
- нова структура школи, яка дозволяє добре засвоїти новий зміст і набутти компетентності для життя;
- справедливий розподіл публічних коштів, який забезпечує рівний доступ усіх дітей до якісної освіти.

Структура вищої освіти в Україні нині є такою: навчальні заклади I–II рівня акредитації охоплюють 128 коледжів, 231 технікум, 158 вищих професійних училищ, де здійснюють підготовку молодших бакалаврів і бакалаврів. У вищих навчальних закладах III–IV рівнів акредитації (232) реалізується підготовка фахівців освітнього рівня бакалавра та магістра. Це проводиться в 141 університеті, 52 академіях, 3 консерваторіях, 36 інститутах. Серед 27 галузей знань, 10 належать технічним і технологічним напрямом, тобто більше, чим кожен третій входить у цей сегмент.

Водночас Україна стала інтелектуальним інвестором для багатьох країн світу, в тому числі для США, Канади, Західної Європи, Близького Сходу і Африки. Лише протягом 1991–1999 рр. з України виїхало близько 7 тисяч учених вищої кваліфікації (академіків, професорів, кандидатів наук).

Стратегічним напрямком, головною змістовою лінією розвитку освіти в XXI столітті визначено фундаменталізацію освіти, базуючись на найголовніших наукових досягненнях, інтегрований інформації і новітніх педагогічних технологіях.

Гуманізація освіти постає також стратегічною лінією і водночас філософсько-методологічним принципом її розвитку. У цьому випадку зростає навантаження на навчальні дисципліни гуманітарної і соціально-економічної підготовки фахівців за всіма

освітньо-кваліфікаційними рівнями. Тенденція демократизації освіти ХХІ століття реалізується як система навчання демократії та, як перебудова навчально-виховного процесу на засадах, коли кожний його учасник має право вибору – програми, підручників, методики лекційного курсу, викладача.

Особлива роль відводиться загальнопедагогічній підготовці майбутнього вчителя. У загальнопедагогічній підготовці сучасного педагогічного ВНЗ для реалізації культуроцентричного і глобально-історичного підходів мають повніше використовуватися ідеї і досвід, зокрема, планетарного напрямку у формування особистості вчителя, що яскраво представлений у першій чверті ХХ ст. Для впровадження доцільно рекомендувати властиве для цього напрямку формування особистості вчителя на засадах єдності національного і загальнолюдського, зростання духовно-екологічного начала у предметах педагогічного циклу, об'єднання загальнопедагогічної підготовки з культурологічними та спеціальними предметами. Це сприятиме переведенню загальнопедагогічної підготовки на парадигму синергетичних знань, розвитку в суспільстві високої педагогічної свідомості.

Постановою Кабінету Міністрів України 2001 року затверджено державну програму “Вчитель”, в якій констатуються основні положення стосовно нашої проблеми.

Питанням підготовки вчителів трудового навчання останніми двома десятиліттями було присвячено найбільше наукових праць, а серед вітчизняних провідних учених у цій галузі слід виділити таких як В. І. Гусєв, А. В. Вихрущ, О. М. Коберник, В. М. Мадзігон, В. К. Сидоренко, Г. В. Терещук, Д. О. Тхоржевський. Безумовно, що зміст практичної і спеціальної підготовки вчителя знаходиться в прямій залежності від змісту трудового навчання в школі. Запровадження трудового навчання як навчального предмета у загальноосвітніх школах, яке сталося у другій половині минулого століття, в той час не вважалось обов'язковим і тому кожен мав право на вибір.

Після введення трудового навчання відразу ж виникли протиріччя і виділилося два принципово відмінних підходи до

розуміння його завдання. Перший покладав в основу те, що трудове навчання – це загальноосвітній предмет, який повинен сприяти розвитку особистості учня та формувати у нього деякі загальнотрудові якості, необхідні кожній людині, незалежно від його майбутньої професії. Прихильники трудової школи вважали, що цей навчальний предмет повинен мати інтегрований характер і для цього слід включати в усі інші навчальні предмети (хімія, фізика та інші) елементи праці. Але зрештою, ці підходи знаходили в різних країнах одночасно застосування на практиці як альтернативні, хоча не було єдності у розумінні того, як краще досягти мети. Але з інших поглядів трудове навчання мало становити основу навчального процесу в школі з наступною ліквідацією навчальних курсів фізики, хімії та інших, а в основу всього покласти трудові завдання, навколо яких здійснювати проектування знань та вмінь з основ наук.

У післяреволюційний період у школах України почали створюватись виробничі майстерні, городи, садки, ферми як невеличкі зразкові виробництва, що обслуговувались учнями. У 1920 році Народний комісаріат освіти України прийняв постанову про літню шкільну кампанію. Всі школи повинні були організовувати літню роботу учнів, створювати трудові дружини для городніх і сільськогосподарських робіт (прополювання і проривання рослин, поливання городів, збирання ягід і плодів, заготівля сіна тощо). “Кодексом законів про освіту” передбачалось створення виробничих колективів, шкільних господарств, кооперативів, теоретичне й практичне ознайомлення дітей із знаряддями праці, виробничим процесом.

За рішенням уряду в 1925 році на основі схеми програм, розробленої в 1923 р., була створена програма навчання праці як у міських, так і в сільських школах. Щоб залучити учнів до суспільно-корисної праці, у сільських школах створювались артілі, членами яких були учні, вчителі, технічні працівники школи.

Того ж року в Україні в окремих містах і селах організовуються літні школи. Вони мали не лише здійснювати виховний вплив на учнів протягом року, а й пропагувати

природничі і сільськогосподарські знання серед місцевого населення. До роботи з учнями залучались учителі й агрономи. Учні працювали в школі 2-3 години на тиждень. У 1925–1930 р.р. у період підготовки до індустріалізації народного господарства у багатьох містах за допомогою шефів стали організовуватись шкільні майстерні, в сільських школах почала широко застосовуватись праця учнів як на пришкільних ділянках, так і в сільському господарстві.

Розпочинаючи з 1918 року в Росії започаткували відкриття вищих педагогічних закладів освіти, які здійснювали підготовку вчителів для єдиної трудової політехнічної школи, а до кінця 1921 р. ці інститути були перетворенні в так звані практичні інститути, зміст підготовки яких зводився вже до вузької спеціалізації педагогічних працівників, тобто фахівців різних галузей соціального виховання і професійно-технічної освіти. Вони пізніше із-за своєї неадаптованості за існуючих умов були реорганізовані в педагогічні технікуми та інститути. У 1923 році в Москві розпочав свою діяльність індустріально-педагогічний інститут ім. К. Лібкнехта, який здійснював підготовку викладачів фабрично-заводського навчання і технікумів на фізико-технічному і природничо-технологічному відділеннях за конкретними спеціалізаціями.

В 30-ті роки активно аналізується досвід та розробляються зміст, методи і організаційні форми трудового політехнічного і професійного навчання, виникають перші спеціальні відділення політехнічної праці, на яких велася цілеспрямовано підготовка викладачів праці і виробничої практики, що можна вважати зародженням індустріально-педагогічних та загальнотехнічних факультетів підготовки вчителів праці.

В 1931–1932 р.р. педінститути реорганізуються в агропедагогічні і індустріальні педінститути, а погоді – до 1935 року суттєво зменшується обсяг годин на загальнотехнічні дисципліни (в 1934 р. повністю вилучені із навчальних планів дисципліни політехнічного циклу). У 1939 році Макаренко написав “Проект устаткування школи”, в якому з властивою йому

переконливістю поставив питання про поєднання в школі навчання з продуктивною працею. В 1930-х роках в Україні значна увага приділяється пропаганді та впровадженню в життя ідей політехнічної освіти і трудового навчання. Учнівські виробничі бригади виникли в школах України ще на початку 1930 року. У січні 1937 року з навчального плану загальноосвітньої школи було знято працю. Після цього агропедінститути та індустріально-педагогічні інститути були реорганізовані у звичайні педагогічні інститути.

Під час Великої Вітчизняної війни розпочали відроджувати виробничу працю як нормативний шкільний навчальний предмет, що вимагало проведення перекваліфікації та перепідготовки вчителів праці. У цей період навчальний план був спрямований переважно на підготовку учнів до майбутньої виробничої діяльності і тому вчителі повинні були мати виробничу підготовку на рівні 4-5-го розрядів тарифікаційної сітки робітника.

З початку 1954/55 навчального року Міністерство освіти України організувало в шести експериментальних середніх школах (у чотирьох міських і двох сільських) для учнів VIII–X класів виробниче навчання на базі заводів, фабрик, машинно-тракторних станцій і колгоспів. Учні за три роки навчання, поряд із засвоєнням загальноосвітніх знань, набували у процесі роботи на конкретному виробництві певні політехнічні знання, уміння і навички й оволодівали спеціальністю працівника промисловості чи сільського господарства. У 1955-56 навчальному році в середніх школах були запроваджені практикуми з машинознавства, сільського господарства та електротехніки.

У 1955-56 навчальному році виробниче навчання було запроваджене у 459 середніх школах і охопило близько 19 тисяч учнів. Разом вивчалось у школах 39 спеціальностей, наприклад, дизеліста, шофера, тракториста, комбайнера, хіміка-лаборанта, рільника, тваринника, плодоовочівника тощо. За навчальним планом передбачалося 4 години на тиждень для безпосередньої праці на виробництві. Широкі можливості для продуктивної праці учнів створювалися під час літньої виробничої практики.



Навчальним планом на її проведення у VIII і IX класі виділялося по 25 робочих днів. Починаючи з 1960 року, стали організовувати літній відпочинок окремі учнівські виробничі бригади. Поступово у школах республіки впроваджується й професійна підготовка учнів.

Після відновлення трудового навчання як шкільного предмета у 1954 році була розпочата підготовка вчителів фізики і основ виробництва. Пізніше, з 1961 року в деяких педінститутах була розпочата підготовка вчителів за профілями: машинознавство, технологія матеріалів і праця в навчальних майстернях, коли на вивчення загальнотехнічних і спеціальних дисциплін (політехнічний цикл) відводилося 70%. Хоча окремі навчальні дисципліни не мали між собою органічної єдності та копіювали ідентичні навчальні дисципліни з технічних закладів освіти, але вони давали високу науково-технічну підготовку майбутнього вчителя. На початку 70-их років минулого століття дану спеціальність розпочали поширено запроваджувати у вищих педагогічних закладах освіти СРСР і України зокрема. У 1970 р. у школах було організовано вивчення автомобіля. А через п'ять років, у 1974-75 навчальному році вивчення автосправи було запроваджено у 734 школах, тракторної справи – у 1548, механізації тваринництва – у 60 школах. На початку 1970-х років такою формою, де учні мали змогу вибирати професійну підготовку за своїми можливостями і бажанням, стали міжшкільні навчально-виробничі комбінати, які створювались у містах і селах України. У серпні 1974 р. була прийнята постанова Ради Міністрів СРСР “Про організацію міжшкільних навчально-виробничих комбінатів трудового навчання і професійної орієнтації учнів”. За чотири роки після прийняття постанови в УРСР було створено близько 260 навчально-виробничих комбінатів міського, районного (комбінованого) і сільського типу. До кінця 1982 року ними було вже охоплено практично всіх старшокласників шкіл республіки. В 1996 році у сільській місцевості залишилось лише 75 міжшкільних навчально-виробничих комбінатів, скоротилася й кількість міжшкільних майстерень та майстерень у базових господарствах і підприємствах.

Нині у 26 педагогічних університетах і 11 коледжах, 1 училищі та 1 технікумі України ведуть підготовку вчителів такого фаху.

До цього часу залишається не відпрацьованим практичний зв'язок між I та II освітніми рівнями підготовки вчителя трудового навчання і технологій. На рівні підготовки стандартів вищої освіти для освітньої галузі "Технології" теоретично така робота проведена, але вона не пройшла повної експертизи і потребує вдосконалення. Певний досвід розмежування між цими рівнями здобули (випускники педагогічних училищ продовжували навчання у педагогічних інститутах на 3 курсі за спеціальними планами), але його, на жаль, не можна вважати задовільним, бо тут припускається деяке дублювання. Навчальні плани підготовки вчителів трудового навчання за скороченим терміном навчання готувалися тоді і мали практичне впровадження, коли ще в Україні не було чітко визначеної концепції ступеневої підготовки вчителя. Досвіду забезпечення наступності між другою та третьою ступінями немає зовсім. Коли на початку 60-х років з'явився перший навчальний план з підготовки вчителя технічної праці, він був за змістом спеціальної підготовки в деякому наближенні копією навчального плану з підготовки інженера-технолога з обробки металів різанням, хоча вже тоді було ясно, що функції вчителя та інженера не співпадають. Поступово навчальний план удосконалювали, але відбувалося це надто повільно, бо більшість викладачів у педагогічних інститутах прийшли працювати без належної психолого-педагогічної підготовки (як правило, інженери, кандидати (доктори) технічних наук).

За часів СРСР навчальні плани змінювалися тричі, але ті зміни носили косметичний характер і лише в останньому були зроблені деякі кроки по створенню трьох інтегрованих курсів: технічна механіка, основи машинознавства, основи виробництва. Але суть цієї інтеграції полягала в тому, що вони об'єднали 15 окремих навчальних дисциплін у три інтегровані курси, структурні складові яких навіть за назвою співпадали з автономними навчальними дисциплінами. Окрім цього, цикл методичних дисциплін об'єднали у єдину "Методика викладання фахових дисциплін". Таким чином,

була розпочата робота з оптимізації та перебудови професійної підготовки вчителя трудового навчання.

В умовах реалізації 4-ох ступеневої вищої освіти було актуальним питання підготовки педагогічних кадрів у вищих педагогічних закладах освіти третього і четвертого рівнів акредитації на базі освітньо-кваліфікаційного рівня “Молодший спеціаліст” за “скороченим” терміном навчання. Необхідність цього була зумовлена такими основними факторами:

- забезпечувалася неперервність у здобутті вищого освітньо-кваліфікаційного рівня;
- усовувалося дублювання при вивченні загальноосвітніх, психолого-педагогічних і фахових навчальних дисциплін, яке мало місце в існуючій до цього системі підготовки фахівців;
- здійснювалася економія коштів при підготовці вчителя повної загальної середньої школи;
- оперативно забезпечувалася система освіти необхідними кадрами, оскільки тривалість терміну навчання скорочується від 5 років до 2 або 3;
- розширювалася можливість у корекції змісту освіти та зміни спеціалізації у відповідності до вимог замовника фахівця.

Вибір можливих варіантів та формування навчального плану для підготовки таких фахівців були основані нами на аналізі існуючих навчальних планів та програм із всіх навчальних дисциплін, які вивчаються у педагогічних коледжах та училищах і педагогічних університетах та інститутах за відповідними спеціальностями. Але за основу взято систему підготовки вчителя трудового навчання, яких в Україні готували за двома напрямками - це технічна праця та обслуговуюча праця.

В час реформування освітньої галузі “Технології”, у зв’язку з переходом на 12-річний термін навчання ведеться розробка концепції трудового навчання для різних вікових категорій дітей.

Постановою Кабінету Міністрів України від 16.11.2000 р. № 1717 “Про перехід загальноосвітніх закладів на новий зміст, структуру і 12-річний термін навчання” регламентується здійснити перехід загальноосвітніх навчальних закладів на новий зміст,

структуру і 12-річний термін навчання для учнів, які почнуть навчатися у першому класі 2001 року і в наступні роки, у три етапи:

– перший етап з 1 вересня 2001 р. – у загальноосвітніх навчальних закладах I ступеня;

– другий етап з 1 вересня 2005 р. – у загальноосвітніх навчальних закладах II ступеня;

– третій етап з 1 вересня 2007 р. – у гімназіях, ліцеях, колегіумах, спеціалізованих школах та з 1 вересня 2008 року в інших загальноосвітніх навчальних закладах III ступеня (за винятком учнів, які вступили до першого класу чотирирічної початкової школи у 1999 році).

Цією ж Постановою затверджений Державний стандарт початкової загальної освіти, де вказано, що метою освітньої галузі “Технології” у загальноосвітніх навчальних закладах є розвиток особистості через залучення школярів до творчої праці, засвоєння знань про властивості оброблювальних матеріалів (предметів праці), вивчення засобів праці (інструментів), формування конструктивного підходу до виконання трудових завдань і обробки інформаційних даних, навчання безпеки праці.

Таким чином, паралельно з становленням навчального предмета трудового навчання проходило вдосконалення системи підготовки вчителів такого фаху. Звичайно, що великої шкоди було завдано вилученням навчального предмета із шкільної програми і ті стартові напрацювання в педагогічній науці стосовно цього напрямку не знайшли свого розвитку і потім за 18 років із-за своєї незастосовуваності практично були забуті. Після відновлення навчального предмета у школі його розвиток проходив також проблематично, з різними варіаціями щодо поєднання споріднених спеціальностей. Як правило, поєднували зі спеціальністю вчителя фізики, бо в період зародження цього напрямку у вищій педагогічній освіті фізика була як основна, а трудове навчання як додаткова спеціальність. Розпочинаючи з 70-х років минулого століття, трудове навчання, загальнотехнічні дисципліни започатковуються як основна спеціальність, а фізика як додаткова. Потім протягом 15 років практикували поєднання підготовки

вчителів трудового з професійним навчанням, а також останнім часом з інформатикою.

Як видно (рис. 1.1), у період з 1921 по 1936 роки проходив пошуковий етап у визначенні змісту трудового навчання і відповідно науково-методичної системи підготовки вчителя. Це яскраво демонструється у частих змінах назви кваліфікації вчителя, які охоплюють досить обширний діапазон різних варіантів, розпочинаючи від соціального виховання і закінчуючи виробничою практикою.

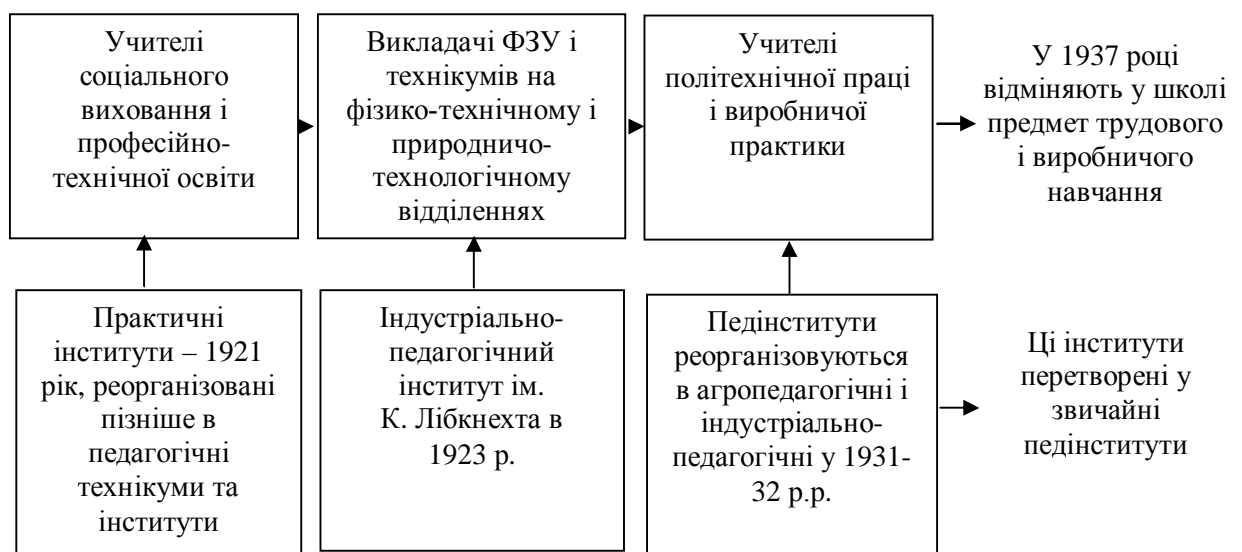


Рис.1.2. Становлення системи підготовки вчителів для трудового навчання у довоєнний період

Пошук оптимального варіанту продовжується і після 1954 року (рис. 1.2) і можна вважати, що усталеності він не досяг і по нинішній час. Основними недоліками в освітній галузі “Технології” є незавершеність формування змісту трудового навчання, відставання мети, завдань та змісту його від рівня розвитку сучасних техніки і технології, відсутність стабільних навчальних програм і стосовно підготовки вчителя – це відсутність державних стандартів.

До проекту стандарту вищої педагогічної освіти (галузь “Технології”) у 2000 році спочатку була запропонована нижче приведена структура ступеневої підготовки вчителя (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2

Напрямок підготовки	Спеціальність, спеціалізація	Кваліфікація
0101 Педагогічна освіта	5.010103. Педагогіка і методика середньої освіти. Трудове навчання (із зазначенням спеціалізації***)	Вчитель трудового навчання, креслення, основ життєдіяльності
0101 Педагогічна освіта	6.010103. Педагогіка і методика середньої освіти. Трудове навчання (із зазначенням спеціалізації***)	Вчитель трудового навчання широкого профілю (технічна та обслуговуюча праця), креслення, основ життєдіяльності
	6.010103. Педагогіка і методика середньої освіти. Трудове навчання (із зазначенням спеціалізації***) та інформатики	Вчитель трудового навчання, основ життєдіяльності, інформатики
	6.010103. Педагогіка і методика середньої освіти. Трудове навчання (із зазначенням спеціалізації***) та фізика	Вчитель трудового навчання, креслення, основ життєдіяльності, фізики
0101 Педагогічна освіта	7.010103. Педагогіка і методика середньої освіти. Трудове навчання (із зазначенням спеціалізації****)	Вчитель трудового та початкового професійного навчання, креслення, основ життєдіяльності
0101 Педагогічна освіта	8.010103. Методика трудового навчання та креслення	Викладач методики трудового навчання та креслення педагогічних вузів
	8.010103. Технічні дисципліни (із зазначенням спеціалізації)	Викладач технічних дисциплін у вищих педагогічних навчальних закладів

\* Спеціалізація підготовки молодшого спеціаліста: технічна праця, обслуговуюча праця.

\*\* Спеціалізації бакалаврської програми: методика технічної творчості; основи підприємницької діяльності; промисловий дизайн; дизайн домашнього побуту; культура одягу; культура харчування; консервування овочів і фруктів; електротехніка у побуті; ремонт меблів; художня обробка матеріалів; домашня сантехніка; технічне креслення; малі поліграфічні послуги; обробка тканин; в'язання; кулінарія; металообробка; деревообробка тощо.

\*\*\* Спеціалізація програми спеціаліста: менеджмент; маркетинг; моделювання та конструювання одягу; швейна справа; кулінарія; сімейне виховання; основи інформаційної техніки; технічне креслення; фермерство; агротехніка сільського господарства; механізація сільського господарства; овочівництво; плодоовочівництво; слюсарна справа; токарна справа; фрезерна справа і т. ін.

Останнє десятиліття характеризується інтенсивною роботою щодо розробки державних стандартів, які були б адаптовані до вимог Болонського процесу. Так, у 2011 році був затверджений державний стандарт підготовки бакалаврів напряму 6.010103 – Технологічна освіта. Нижче наведені контрольні показники, за якими формують навчальні плани з освітньо-професійної програми

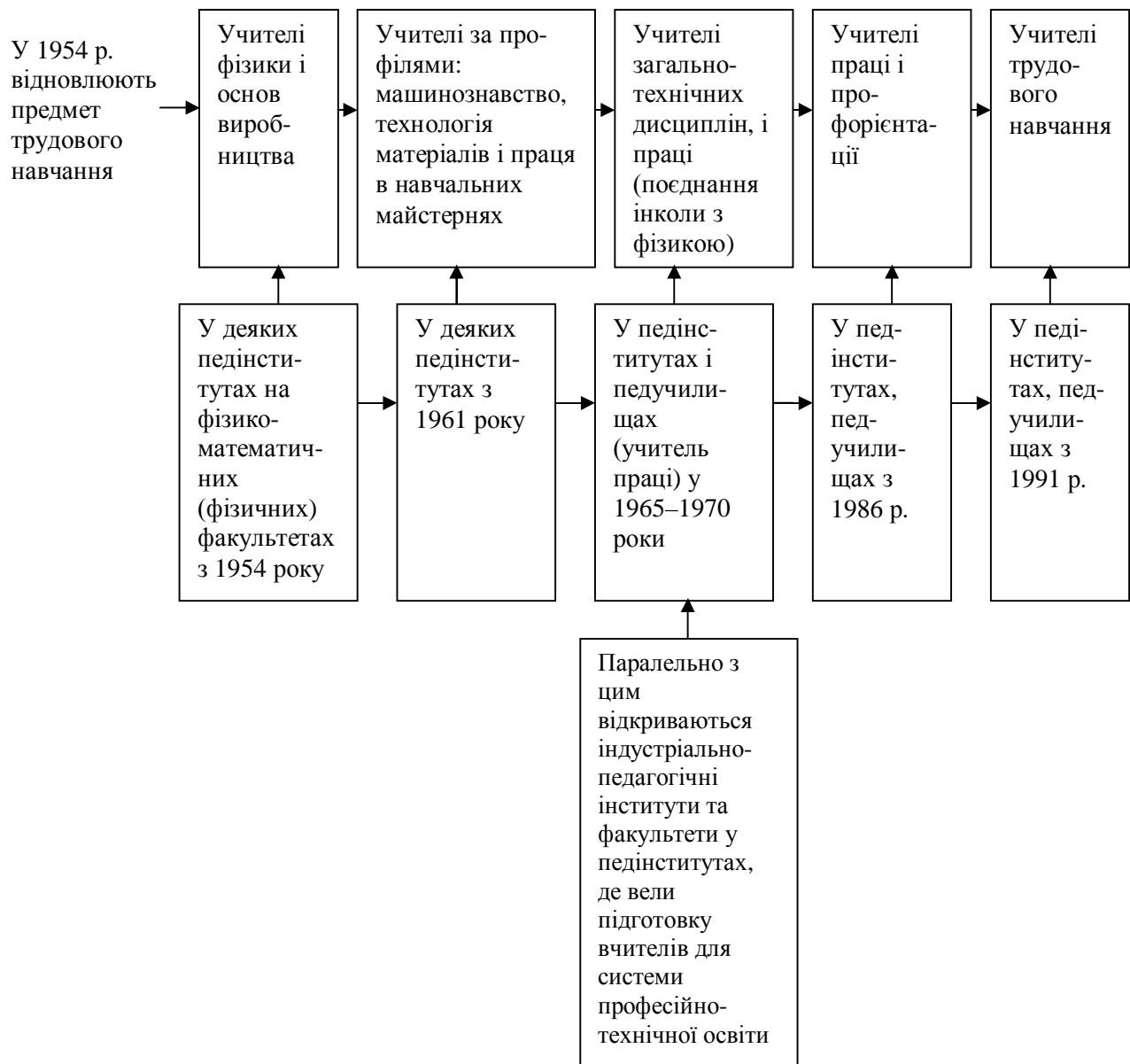


Рис. 1.3. Схематичне представлення генезису підготовки вчителів трудового навчання після відновлення цього навчального предмета.

Через 5 років, у 2016 році запропонували новий варіант освітньо-професійної програми, в якому обсяг кредиту становить не 36 годин, як це було у попередньому варіанті, а 30 годин. До того ж, до основної кваліфікації – бакалавра технологічної освіти, вчителя трудового навчання, креслення та інформатики додається техніко-технологічна кваліфікація, відповідно до обраної спеціалізації (технічна та комп'ютерна графіка – фахівець з комп'ютерної графіки; автомобільний транспорт та безпека дорожнього руху – менеджер автомобільного транспорту; інформаційні технології та технічний захист інформації – фахівець із організації та захисту інформації; позашкільна освіта – керівник гуртка позашкільного навчального закладу).



Таблиця 1.5

## Навчальний план підготовки бакалаврів технологічної освіти

пн	Цикл фундаментальної природничо-наукової підготовки				39	1170	596	165	0	84	347	574	10	5	9	11			3		
пн1.01	Сучасні інформаційні технології	4			3	90	45	15			30	45				3					
пн1.02	Безпека життєдіяльності та охорона праці		7		3	90	33	18		15		57							3		
пн1.03	Екологія		3		3	90	34	18		16		56			2						
пн1.04	Хімія (за професійним спрямуванням)		3		3	90	34	14		20		56			2						
пн1.05	Вища математика	1			3	90	51	18		33		39	3								
пн1.06	Загальна фізика (за професійним спрямуванням)	2	1		6	180	96	22			74	84	3	3							
пн1.07	Нарисна геометрія і креслення	1,4			9	270	162	24			138	108	4	2	2	2					
пн1.09	Інформатика та основи програмування	4			6	180	96	22			74	84			3	3					
пн1.10	Загальна електротехніка та практикум з електромонтажних робіт		4		3	90	45	14			31	45				3					
пн	Цикл професійної та практичної підготовки				60	1800	865	245	40	50	530	935	9	11	13	7	7	3	3	4	
пп1	Психолого-педагогічна підготовка				30	900	383	166	40	50	127	517	2	4	4		7	3	3	4	
пп1.01	Психологія	3			9	270	98	50	40	8		172	2	2	2						
пп1.02	Педагогіка	3			6	180	64	42		22		116		2	2						
пп1.03	Історія педагогіки	5			3	90	28	16		12		62					2				
пп1.04	Педагогічна творчість		5		3	90	28	8		8	12	62					2				
пп1.05	Теорія і методика трудового навчання	8		8	9	270	165	50			115	105						3	3	3	4
пп2	Науково-предметна підготовка				30	900	482	79	0	0	403	418	7	7	9	7					
пп2.01	Основи виробництва	2			3	90	45	17			28	45		3							
пп2.02	Виробництво та обробка конструкційних матеріалів		1		3	90	51	22			29	39	3								
пп2.03	Машинознавство	4	3	4	6	180	96	32			64	84			3	3					
пп2.04	Декоративно-прикладне мистецтво та технічна творчість		3		3	90	34	8			26	56			2						
пп2.05	Технологічний практикум		2,4		15	450	256				256	194	4	4	4	4					
п	Вибіркова частина				90	2700	2036	450	32	0	1386	3724					15	21	18	20	
св	Дисципліни за вибором ВНЗ				30	900	380	90	32	0	258	520					10	9	6	4	
св1.01	Програмні засоби реалізації інформаційних процесів		5		3	90	42	18			24	48					3				
св1.02	Теорія і методика профорієнтаційної роботи		6		3	90	42	16			26	48						3			
св1.03	Методологія і методи педагогічних досліджень		6		3	90	42	10	32			48						3			
св1.04	Технічні засоби реалізації інформаційних процесів		5		3	90	28				28	62					2				
св1.05	Художнє конструювання		5		3	90	28				28	62					2				
св1.06	Бази даних і інформаційні системи	6			3	90	42				42	48						3			
св1.07	Основи проектно-технологічної діяльності	8			3	90	48	12			36	42								4	
св1.08	Зміст і методика навчання за варіативними модулями	7			3	90	33	12			21	57							3		
св1.09	Теорія і методика позашкільної освіти		7		3	90	33	12			21	57							3		
св1.10	Комп'ютерна графіка	5			3	90	42	10			32	48					3				
вв	Дисципліни вільного вибору студента				60	1800	1656	360	0	0	1128	3204					5	12	12	16	
вв1	Вибір дисциплін за блоками				30	900	316	66	0	0	250	584					5	6	6	8	
	Автомобільний транспорт та безпека дорожнього руху				30	900	316	66	0	0	250	584									
вв1.1.01	Організація та безпека дорожнього руху	6			12	360	154	42			112	206					5	6			
вв1.1.02	Основи автомобілебудування	7		7	9	270	66	24			42	204							6		
вв1.1.03	Автомобільний практикум		8		9	270	96				96	174								8	
вв1.2	Технічна та комп'ютерна графіка				30																
вв1.2.01	Комп'ютерний дизайн	6			12	360	154	42			112	206					5	6			
вв1.2.02	Основи графічного конструювання	7		7	9	270	66	24			42	204							6		
вв1.2.03	Практикум з основ проекційного та технічного креслення		8		9	270	96				96	174								8	
вв1.3	Позашкільна освіта				30																
вв1.3.01	Практикум з позашкільної освіти		8		9	270	96				96	174								8	
вв1.3.02	Теорія та методика гурткової роботи	7		7	9	270	66	24			42	204							6		
вв1.3.03	Організація позашкільної освіти	6			12	360	154	42			112	206					5	6			
вв1.4	Інформаційні технології та технічний захист інформації				30																
вв1.4.01	Основи Internet технологій		8		9	270	96				96	174								8	
вв1.4.02	Інтегровані комп'ютерні системи	7		7	9	270	66	24			42	204							6		
вв1.4.03	Безпека інформаційних технологій	6			12	360	154	42			112	206					5	6			

BB2	Вибір з переліку				30	900	252	72		0	96	558						6	6	8
BB2.1	Дисципліни 1 циклу				9	270	84					186						6	6	8
BB2.1.01	Логіка		6		3	90	28	12				16	62					2		
BB2.1.02	Релігієзнавство		6		3	90	28	12				16	62					2		
BB2.1.03	Соціологія		6		3	90	28	12				16	62					2		
BB2.1.04	Політологія		6		3	90	28	12				16	62					2		
BB2.1.05	Правознавство		6		3	90	28	12				16	62					2		
BB2.1.06	Риторика		6		3	90	28	12				16	62					2		
BB2.1.08	Культурологія		6		3	90	28	12				16	62					2		
BB2.1.07	Педагогічна майстерність вчителя трудового навчання		6		3	90	28	12				16	62					2		
BB2.1.08	Історія трудового та професійного навчання		6		3	90	28	12				16	62					2		
BB2.1.09	Педагогічний коучинг		6		3	90	28	12				16	62					2		
BB2.1.10	Наукові основи організації роботи вчителя трудового навчання		6		3	90	28	12				16	62					2		
BB2.2	Дисципліни 2 циклу				9															
BB2.2.01	Електронні основи автоматичної і обчислювальної техніки		7		3	90	22	8				14	68					2		
BB2.2.02	Математичні методи в механіці та обчислювальній техніці		7		3	90	22	8				14	68					2		
BB2.2.03	Основи метрології		7		3	90	22	8				14	68					2		
BB2.2.04	Основи мікрорадіоелектроніки		7		3	90	22	8				14	68					2		
BB2.2.05	Матеріалознавство інформаційної техніки		7		3	90	22	8				14	68					2		
BB2.2.06	Сучасні програмні продукти та інтернет- технології в освіті		7		3	90	22	8				14	68					2		
BB2.2.07	Комп'ютерні мережі та телекомунікації		7		3	90	22	8				14	68					2		
BB2.2.07	Автоматизоване робоче місце працівника освіти		7		3	90	22	8				14	68					2		
BB2.2.08	Інформаційні технології у професійній галузі		7		3	90	22	8				14	68					2		
BB2.2.08	Вікова фізіологія та валеологія		7		3	90	22	8				14	68					2		
BB2.3	Дисципліни 3 циклу				12															
BB2.3.01	Енергозберігаючі технології		8		3	90	24	10				14	66					2		
BB2.3.02	Нанотехнології		8		3	90	24	10				14	66					2		
BB2.3.03	Загальна електротехніка		8		3	90	24	10				14	66					2		
BB2.3.04	Матеріали деревообробного і металообробного виробництва		8		3	90	24	10				14	66					2		
BB2.3.05	Психологія творчої діяльності		8		3	90	24	10				14	66					2		
BB2.3.06	Основи технічної творчості у позашкільних навчальних закладах		8		3	90	24	10				14	66					2		
BB2.3.07	Основи художньої творчості у позашкільних навчальних закладах		8		3	90	24	10				14	66					2		
BB2.3.08	Організаційно-масова робота у позашкільних навчальних закладах		8		3	90	24	10				14	66					2		
III	Практична підготовка				24	585	585													
П01	Культурологічна (позакредитна безвідривна)		2																	
П02	Технологічна практика		2, 4		6	180	180													
П03	Пропедевтична		5		4,5	135	135													
П04	Педагогічна у позашкільних навчальних закладах		6		4,5	135	135													
П05	Педагогічна		7		9	135	135													
IV	Підготовка бакалаврської роботи				6	180														
	Всього годин:				240	7065	4332	928	190	186	2275	5613	23	22	24	20	24	24	24	24
	Кількість екзаменів:	26											3	2	4	4	2	2	3	3
	Кількість заліків:		37										3	2	3	4	6	6	6	5
	Кількість курсових робіт			3											1			1	1	1
IV Факультатив																				
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	*Фізичне виховання						270	128		128			142	2	2	2	2			
	Іноземна мова						480	204		204			276					4	4	4

### **1.3. Методичні засади підготовки вчителів та викладачів технічних дисциплін**

Першою найбільш узагальнюючою роботою з проблем вдосконалення методичної підготовки вчителів трудового навчання і загальнотехнічних дисциплін була монографія за редакцією Д. Тхоржевського, в якій у вступі відзначається, що необхідність поширення передового досвіду з методичної підготовки таких вчителів підсилюються тим, що тут працюють фахівці з технічних дисциплін, які не мають базової педагогічної освіти та досвіду роботи в школі. В подальшому ця проблема досліджується з позицій системного підходу.

У педагогіці вищої школи вважається загальновизнаним, що професійні вимоги до вчителя повинні складатися з трьох основних комплексів: загальногромадянські риси; риси, що визначають специфіку професії вчителя; спеціальні знання, уміння й навички з предмета (спеціальності). Психологи, обґрунтовуючи професіограми, визначають педагогічні здібності як синтез багатьох якостей розуму, почуттів й волі особистості.

Сучасні умови розвитку суспільства реально змінюють навчальний процес у вищій школі. Серед основних шляхів удосконалення підготовки педагогів у вищих закладах освіти академік О. Г. Мороз виділяє такі:

1. Розробка нових навчальних планів, які орієнтовані на нові завдання, що стоять перед вітчизняною школою. Посилюється фундаментальна і практична спрямованість навчання. Запроваджується комп'ютеризація навчання, систематичне вивчення етики, естетики, права, логіки, методики виховної роботи, практичної психології і багатьох нових дисциплін.

2. Розробка нових й удосконалення діючих навчальних програм та підручників. У них посилюється зв'язок навчання з життям і майбутньою практичною діяльністю студентів. Уточнюється цільова установка підготовки вчителя – майбутні

вчителі повинні бути готовими працювати в нових умовах в нових типах навчальних закладів: гімназіях, ліцеях.

3. Підвищується особиста відповідальність студентів за якість навчання, працю, дисципліну. Майбутній спеціаліст повинен розвивати в собі суспільну активність, вміння спілкуватися з учнями і їх батьками, набувати різноманітних умінь і навичок, що роблять життя вчителя більш змістовним та цікавим і дозволяють вести цілеспрямовану й грамотну виховну роботу в школі.

Слід виділити наступні соціально-педагогічні закономірності навчального процесу у вищому закладі освіти:

1. Процес навчання у вищій школі повинен бути підпорядкований розвитку суспільного виробництва.

2. Навчання у вищому навчальному закладі освіти взаємопов'язане з процесами виховання й розвитку студентів.

3. Процес навчання у вищих навчальних закладах закономірно залежить від зовнішніх умов.

4. Викладання й навчання у цілісному процесі підготовки у вищих навчальних закладах утворюють двосторонній закономірний зв'язок.

5. Цілеспрямоване навчання студентів педагогічній діяльності шляхом включення його в цю діяльність.

6. Між метою навчання, змістом освіти, методами й формами навчання у ВНЗ існують певні залежності.

7. Навчальний процес відбувається лише при відповідності (не тотожності) цілей студента цілям викладача, за умов, коли діяльність викладача відповідає способу засвоєння навчального матеріалу.

8. Темп і глибина засвоєння змісту освіти пропорційні забезпеченому викладачем інтересу студентів до навчальної діяльності.

9. Успішність і швидкість навчання та розвитку залежать, за інших рівних умов, від включення студентів у навчально-

пізнавальну діяльність на оптимальному для даного студента рівні вивчення навчального матеріалу.

10. Засвоєння змісту навчального матеріалу тим краще, коли регулярніше організоване повторення цього змісту.

Навчальний процес у вищій школі містить у собі три основні компоненти, до яких відноситься зміст навчання або зміст освіти підготовки фахівця, виражений у сукупності наук, навчальних дисциплін, що включаються до навчальних планів, а їх конкретний зміст розкривається у навчальних програмах, тобто він визначається обсягом і науковим рівнем знань з суспільних, фундаментальних і професійно-орієнтовних наук, системою вироблених умінь та навичок застосування знань, впровадження у практику. До другого відноситься навчальна і формуюча діяльність вчених-педагогів, спрямована на досягнення цілей і завдань щодо підготовки фахівця і реалізацію змісту навчання. Діяльність вчених-педагогів є провідною у навчальному процесі, але не лише і навіть не стільки в організаційному відношенні, скільки в педагогічному, цілеспрямованому, планомірно-формуючому впливові на студентів. Третім є самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів, на яку відводиться в межах половини навчального часу.

Найбільший вплив вченого-педагога на студентів, як правило, досягається прямо і безпосередньо через основну щоденну навчальну роботу. Як показує досвід, найбільш ефективним цей вплив буває в умовах активного навчального процесу.

Можна виділити чотири специфічні особливості цього навчального процесу, які характеризують пізнавальну діяльність студентів основу їх розумового розвитку. Перша особливість полягає у тому, що у вищій школі вивчається наука в її розвитку. Друга особливість свідчить про те, що у навчальному процесі вищої школи єдність наукового й навчального, яка передбачає, що вчений педагог не тільки веде навчальний процес, навчає студентів, але й сам є активним дослідником у тій галузі науки, з

якою має співвідношення у навчальному процесі. За третьою особливістю навчальному процесові вищої школи притаманна висока активність самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів і її зближення з науково-дослідницькою роботою. Четвертим є те, що у вищій школі готується фахівець на рівні сучасних вимог суспільства.

Більш конкретно проаналізуємо, як здійснювалися наукові дослідження, спрямовані на підвищення рівня професіоналізму у системі підготовки вчителів трудового навчання (з можливими різновидами назви спеціальності, яка складалася історично). Науковий аналітично-практичний огляд цієї проблеми зроблено П. В. Дмитренком, який виходячи із принципу важливості проблеми, у становленні вчителя трудового навчання виноситься на перше місце проблема формування трудових умінь і навичок у майбутніх учителів. За даними цих досліджень на ефективності такого процесу мають позитивний вплив:

- структура навчального матеріалу, яка визначається проведенням занять у навчальних майстернях за операційно-предметною системою, підбором виробів відповідно до розроблених дидактичних вимог;

- рівень підготовленості студентів до занять у навчальних майстернях. Для економії часу, який відводиться на заняття, пропонується виносити основний обсяг застосованих технічної інформації на позааудиторне самостійне вивчення;

- формування прийомів самоконтролю та саморегуляції, яке найбільш ефективно рекомендується здійснювати за допомогою пристроїв, що виконують функції тренажерів та застосування для цього відеотехніки. Застосування цих технічних засобів дозволяє значно підвищити ефективність формування трудових вмінь та навичок;

- активізація пізнавальної діяльності студентів у навчальних майстернях, яка досягається здійсненням зв'язку теоретичного матеріалу з практичною роботою, розв'язанням системи технічних

задач та проблемних завдань, використання письмово-графічної навчальної документації;

– мотивація трудової діяльності, на формування якої впливає навчально-продуктивний характер праці, проведення змагань у майстернях, організація постійно та тимчасово діючих виставок; проведення конкурсів на кращого за професією, олімпіад, виставлення диференційованого заліку та проведення кваліфікаційного екзамену;

– стимулювання трудової діяльності, яку можна здійснити нормуванням праці, встановленням вимог до точності виготовлення виробів; розподілом студентів по підгрупах залежно від їх підготовленості; спеціальним навчанням плануванню трудових процесів.

Для формування технічних понять у школярів майбутні вчителі мають спочатку самі оволодіти цими поняттями. В умовах вищого навчального закладу це забезпечується двома циклами навчальних дисциплін – загальнотехнічними та спеціальними. Такий поділ навчальних дисциплін тут цілком виправданий для інженера – за відповідною спеціальністю, що не зовсім враховує функції вчителів трудового навчання і технологій. Тому останнім часом пропонується принциповий перегляд структуризації навчального матеріалу шляхом інтеграції змісту навчальних дисциплін.

Реалізація міждисциплінарних зв'язків стає цілісним процесом та забезпечує підвищення якості підготовки студентів у тому випадку, коли самі зв'язки розглядаються як властивості системи знань з навчальних дисциплін, а їх здійснення – як діяльність викладача з управління навчальною діяльністю студентів з врахуванням всіх її структурних компонентів.

Міждисциплінарні зв'язки найбільш повно характеризують основи умови та лінії здійснення зв'язків. Між навчальними дисциплінами технічного циклу існують такі закономірні зв'язки: за напрямком – наступні та випереджувальні; за типом взаємодії

компонентів знань – зв'язки розвитку та зв'язки функціонування; за характером результату – зв'язки породження та зв'язки перетворення; за змістом – зв'язки між однойменними та зв'язки між різнойменними компонентами знань; за способом переносу – зв'язки включення та зв'язки співставлення знань; за метою переносу – зв'язки обґрунтування, узагальнення, конкретизації, ілюстрації, інтерпретації, встановлення аналогії та інше. Ефективною формою планування міждисциплінарних зв'язків є відображення у спеціальних таблицях компонентів наукових знань за навчальними дисциплінами та цілей перенесення цих знань із курсу в курс.

Реалізація міждисциплінарних зв'язків на заняттях може здійснюватися у чотири етапи, а навчальна діяльність студентів може бути організована на одному з чотирьох рівнів самостійності. Етапи здійснення міждисциплінарних зв'язків та рівні організації самостійної навчальної діяльності студентів визначають систему дидактичних прийомів управління цією діяльністю. У різних формах організації навчання мають місце особливості здійснення міждисциплінарних зв'язків, які залежать від регламенту спільної навчальної діяльності викладачів та студентів. Все це вимагає виявлення у змісті навчальних дисциплін спільних об'єктів вивчення та компонентів знань про них і визначення організаційних форм навчання дидактичних засобів та методичних прийомів для здійснення зв'язків.

Через інтеграцію споріднених навчальних дисциплін у педагогічній системі створюються умови для формування у студентів цілісної системи знань і умінь. Інтеграція знань забезпечує фундаменталізацію освіти, яка у відношенні до вчителя трудового та професійного навчання здійснюється за рахунок загальноосвітньої та загальнотехнічної підготовки. На думку автора загальнотехнічна підготовка озброює і розширює політехнічний світогляд, розвиває творче мислення студентів, уміння застосувати отримані знання для розв'язання нових задач, знаходити і



комбінувати відомі способи розв'язання тощо. Інтеграція споріднених дисциплін у процесі навчання зумовлена оптимальною підготовкою фахівців відповідно до потреб і вимог суспільства, забезпечення мобільності випускника на період його професійної діяльності, підвищення дидактичної ефективності процесу навчання (усунення дублювання навчальної інформації, зменшення кількості навчальних дисциплін і форм контролю знань).

Ефективним і перспективним засобом забезпечення системи інтегрованих знань у ВНЗ є модульний підхід до організації навчального процесу, заснований на самотійно-індивідуалізованій роботі студентів. Педагогічними умовами стимулювання мотивації у модульному навчанні виступають: проблемне викладання інформації у модулі, підвищення рівня самостійності студентів, тощо.

В основу розвитку технічної творчості майбутніх учителів трудового навчання за дослідженнями Б. В. Сименача є розв'язання ними системи технічних задач, які повинні відповідати таким вимогам:

- система задач повинна охоплювати дві форми діяльності – конструкторську та технологічну;
- у процесі розв'язання системи технічних задач необхідно забезпечити перехід від більш простих за конструкцією та технологією виготовлення виробів до більш складних;
- забезпечувати зв'язок теоретичних знань з практикою виготовлення конкретних об'єктів;
- сприяти розвитку творчої активності, пошуку самостійних рішень запропонованих технічних задач;
- прищеплювати студентам потребу у систематичному поповненні знань та вмінь з конструювання та технології, користуванні спеціальною довідниковою літературою.

Період навчання у вищих закладах освіти розділяють на три етапи підготовки та перевірки готовності до профорієнтаційної діяльності (підготовчий, основний, заключний) залежно від

диференціації цілей та завдань професійної підготовки по курсах навчання.

Для систематизації змісту технічних дисциплін слід знайти таку основу, яка розкривала спільні закономірності процесів і явищ для роботи тих чи інших технічних пристроїв, механізмів і машин, уніфікованої технології для їх виробництва. Як приклад можна засвідчити, що тривалий час навчальний план підготовки вчителів трудового навчання передбачав вивчення спектру технічних дисциплін, які передбачали вивчення основних існуючих різновидностей машин. Кожна з них, як це прийнято у вищих технічних навчальних закладах вивчалася в окремих автономних навчальних курсах, без взаємного зв'язку, тобто порушувалася головна вимога політехнічного принципу: не здійснюється політехнічний аналіз матеріалу і як наслідок студенти не одержували цілісного уявлення, цілісної картини про світ машин.

Обсяг змісту вивчення кожного конкретного виду машин, як правило, перевищує мінімально необхідний, достатній для створення загального уявлення про основи виробництва. Водночас з деякими машинами, наприклад, технологічними і транспортними, студенти знайомляться не в достатньому обсязі. Тому виникла потреба інтегрувати автономні навчальні дисципліни в єдиний курс машинознавства, який би розкривав на науковій основі, що є спільного між окремими видами машин. При цьому кожна машина має сприйматись як типова, що в подальшому дасть змогу зрозуміти роботу і тих машин, які не увійшли до програми.

Подібні завдання стоять і перед іншими навчальними дисциплінами, які пов'язані з основами виробництва. Такий інтегрований курс уже створений, до програми якого увійшли такі автономні дисципліни як технологія конструкційних матеріалів, основи стандартизації та технічних вимірювань; різання матеріалів, верстати та інструменти; основи економіки та організації виробництва, куди додатково було включено питання обробки

деревини, які важливі для вчителя трудового навчання і були відсутні у попередній програмі.

Таким чином виділяємо наступні напрями фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання і технологій. Перший пов'язаний з визначенням еталонного для студентів рівня знань та вмінь, беручи за основу діяльність конструктора і технолога в умовах ринкових відносин, що забезпечується вивченням технічних дисциплін. Другий напрям спрямовується на наукове обґрунтування змісту навчання конструкторсько-технологічної діяльності студентів. Третій напрям визначає підхід до проблеми формування знань і вмінь як до розв'язання комплексної міждисциплінарної задачі. Наступний напрям ґрунтується на застосуванні технічних, творчих задач у вигляді дидактично обґрунтованої системи як основного методу формування конструкторсько-технологічних знань та вмінь. Далі як напрям взято підбір науково-обґрунтованої системи об'єктів конструювання і розробки технологій.

#### **1.4. Оптимізація навчального процесу підготовки вчителів**

Всі наукові розробки спрямовуються до вибору оптимального варіанту в системі підготовки вчителя трудового навчання. Відомо, що “оптимальний” означає найкращий з точки зору певних критеріїв. Оптимізація – це процес вибору найкращого варіанту із можливих або приведення системи в найкращий (оптимальний) варіант чи процес знаходження екстремуму функції, вибору найкращого варіанту із можливих.

Критерій оптимізації – це ознака, на підставі якої здійснюється порівняльна оцінка можливих рішень (альтернатив) і

вибір найкращого з них. Надійний критерій, очевидно, має задовольняти таким основним вимогам:

- відображати інтуїтивне або логічно усвідомлене уявлення споживача про якість роботи системи;
- піддаватися математичній обробці з метою аналізу і синтезу;
- указувати способи побудови оптимальної системи.

За сучасними уявленнями існує два типи оптимізації: за параметрами і за структурою, а також можливий і комбінований варіант. У першому випадку структура (будова) об'єкта задана його передісторією, практикою, що склалась або іншими обставинами. Треба лише встановити оптимальні значення певних внутрішніх параметрів системи, за яких критерій оптимізації досягає екстремуму. У процесі оптимізації за структурою треба встановити алгоритм роботи об'єкта і його будови для досягнення критерієм екстремуму.

Такий складний об'єкт, як навчально-виховний процес у вищих педагогічних закладах передбачає здійснення комбінованого та багатокритеріального типу оптимізації. Бо при цьому бажано знайти параметри і структуру, за яких досягають екстремуму одночасно кілька критеріїв: затрачений час студентів і викладачів; результати діяльності студентів, ступінь сформованості їх пізнавального інтересу. Хоча такі завдання в точному розумінні, як правило, не розв'язуються, проте сучасна теорія оптимізації пропонує ряд шляхів “обхідного” і умовного їх розв'язування. Так, можна прагнути до екстремуму одного показника за заданих меж інших. Заданим показником у навчально-виховному процесі може бути, наприклад, час, відведений навчальними планами на вивчення дисциплін студентами під час аудиторних занять та самостійної роботи. Як правило, у вищих педагогічних закладах освіти співвідношення між аудиторними заняттями і самостійною роботою становило  $\frac{2}{3} : \frac{1}{3}$ , а останнім часом це зводиться до рівних співвідношень.

Оптимізація навчально-виховного процесу полягає у відборі змістових форм, методів, засобів, на основі врахування їх “сильних” і “слабких” сторін, порівняння ефективності варіантів їх поєднання, формування навичок раціональної організації навчальної праці. Із психологічної точки зору оптимізація навчально-виховного процесу є інтелектуально-вольовим актом прийняття і здійснення найбільш раціонального розв’язування певних навчальних завдань.

Все сказане стосується також і циклу навчальних дисциплін науково-технічної підготовки у вищих педагогічних закладах освіти. У цьому випадку оптимізація відповідає концепції оптимального в широкому розумінні і є оптимізацією за параметрами і структурою, бо потребує вибору такого варіанту поєднання змісту, методики проведення занять, які забезпечують високий рівень знань студентів, а отже, і їх професійної науково-технічної підготовки. Тому під оптимізацією технічних дисциплін розуміємо створення такої теоретичної системи, методики їх запровадження, яка сприяла б найбільш ефективному вивченню циклу професійно орієнтованих навчальних дисциплін, набуттю глибоких дослідницьких навичок, формуванню високого ступеня пізнавального інтересу студентів за умови раціональних затрат засобів, часу, зусиль викладачів та студентів.

Всебічний аналіз дидактичних функцій техніко-технологічних навчальних дисциплін в системі підготовки вчителів трудового навчання і технологій дав змогу встановити такі принципи його оптимізації:

- розробка системи теоретичної інформації з достатньою змістовою ємкістю, дослідницьким рівнем, раціональними затратами часу та засобів на їх опанування;
- модульне структурування навчального матеріалу залежно від його змістової єдності та професійної підпорядкованості;
- професійне спрямування інтегрованих курсів технічних дисциплін;

– формування навчального матеріалу за двоступеневим рівнем сприйняття.

Аналіз принципів і критеріїв дозволив визначити оптимізацію інтегрованих курсів технічних дисциплін як гармонійне поєднання раціонального вибору навчального матеріалу з активізацією самостійної творчої роботи студентів, оптимізацією обсягу дослідницьких завдань при вивченні курсу, вибору раціональних методів педагогічного контролю, застосуванню інформаційно-комунікативних технологій на всіх етапах навчально-виховного процесу.

Поділ програмового матеріалу основних розділів курсу на блоки сприяє оптимізації середовища, в якому функціонує даний навчальний курс, що дає змогу розробити комплекс завдань для їх послідовного виконання студентами під час різних видів занять. Оптимізуючу роль відіграє також система автоматизованого тестового контролю якості їх виконання. Це забезпечує проблемність у вивченні навчального матеріалу, активізує пізнавальну діяльність студентів. Потреба введення в зміст навчальних дисциплін науково-технічної підготовки елементів науково-дослідної роботи викликана завданнями підготовки спеціалістів, здатних творчо мислити, а отже, на достатньому професійному рівні працювати у національній школі майбутнього. Тому треба активізувати пізнавальну діяльність студентів, створити умови для розвитку їх творчих здібностей. Комп'ютерна підтримка навчальної діяльності студента при опануванні курсів технічних дисциплін дає змогу активізувати процес планування роботи під час самопідготовки; зменшити витрати часу на обробку результатів експерименту в лабораторному практикумі та на здійснення педагогічного контролю.

Досить корисним для нас має бути досвід підготовки педагогічних кадрів за кордоном. Перші спроби порівняння програм педагогічної підготовки вчителів США і України дають підстави щодо деяких зауважень та висновків:

– навчальні програми американських університетів передбачають озброєння студентів більш глибокими фундаментальними знаннями;

– більшість вітчизняних програм не спрямовують на розвиток критичного мислення студентів;

– порівняно з великою різноманітністю змісту навчання в американських університетах програми з педагогіки в навчальних закладах України мало відрізняються одна від одної.

Студент отримує 40% загальнообов'язкових знань (наприклад, “Принципи американської освіти”); 60% – обов'язкових для даної спеціальності (скажімо, “Менеджер освіти”). Крім того, 40% загальнообов'язкової програми становлять спецкурси, які цікавлять студента: музика, живопис, філософія тощо.

**Таблиця 1.3**

*Деякі важливі характеристики структури і змісту педагогічної освіти вчителів України та США*

Характеристики структури і змісту педагогічної освіти	США	Україна
1. Філософсько-соціологічний фундамент	Широкий спектр важливих проблем, що впливають на освіту	Недостатньо для глибокого розуміння проблем освіти і педагогічної діяльності
2. Психологічний фундамент	Педагогічні проблеми розглядаються переважно в психологічному контексті; має місце тенденція до розчинення педагогіки в психології	Фактично психологія і педагогіка вивчаються паралельно; не завжди забезпечується психологічне осмислення дій педагога
3. Теорія педагогіки	Вивчається не як самостійна дисципліна, а лише її окремі елементи; теорія виховання і теорія навчання не виділені в самостійні розділи	Педагогіка вивчається як самостійна дисципліна, чітко виділені теорія виховання, дидактика і школознавство
4. Технологія і методика освіти, зв'язок з практикою	Тенденція до органічного зв'язку теорії і практики майже в кожній темі	Існує певний розрив теорії і практики, які переважно відокремлені одна від одної
5. Залучення студентів до світової	Студенти здебільшого залучаються до розгляду	Тенденція до навіювання студентам єдино правильної

Характеристики структури і змісту педагогічної освіти	США	Україна
психологічної думки	різних альтернативних освітніх концепцій	педагогічної концепції
6. Критичний аналіз навчального матеріалу	Акцент на критичну оцінку будь-яких концепцій, на вироблення власної позиції	Процес навчання недостатньо спрямований на аналітичний підхід, на розвиток критичного мислення студентів
7. Характер засвоєння знань	Переважає творчо-дискусійний, орієнтований на позицію студента	Переважає академічно-стверджуючий, орієнтований на позицію викладача
8. Озброєння студентів методикою наукових досліджень.	Здійснюється у ході вивчення більшості навчальних тем шляхом виконання конкретних завдань	Іноді розглядається як окрема тема або розділ програми і має ознайомлювальний характер

Подамо перелік деяких типових навчальних курсів для майбутніх і працюючих учителів, адміністраторів освіти:

1. Філософські і соціальні проблеми освіти.
2. Демократичні засади освітньої системи.
3. Полікультурна освіта в цілях глобальної безпеки.
4. Жінки в гуманітарному сервісі.
5. Критична історія освіти (елементи історії педагогіки).
6. Майбутнє освіти.
7. Педагогічна психологія.
8. Технологія навчання і викладання.
9. Технічні засоби навчання.
10. Методика навчання за Монтессорі.
11. Нетрадиційні технології навчання.
12. Викладацький дизайн (навчальний задум, форма викладання, стратегія, тактика, розкриття теми).
13. Використання засобів масової комунікації.
14. Інформаційне оточення і школа.



15. Проблеми і технологія педагогічного спілкування. Теорія гуманних взаємовідносин і практика вирішення гуманістичних проблем у навчальному процесі.

16. Диференціальна психологія.

17. Мова та міжперсональні комунікації (Speech communication). Взаємозв'язок мови і пізнання в контексті освітніх проблем. Теоретичні і практичні засади мовної комунікації.

18. Конфронтаційна комунікація.

19. Невербальна комунікація.

20. Теорія і практика індивідуального та групового консультування. Психотерапія.

21. Неординарні діти (обдаровані та з відхиленнями від норми).

22. Методика діагностування та оцінювання особистості.

23. Психологія організації класу та керівництво ним (освітній менеджмент). Профілактика і корекція відхилень у навчанні та поведінці учнів. Вивчення класного середовища (йдеться про забезпечення функціонування класу як навчальної групи, а не колективу).

24. Психологія батьківства.

25. Педагогічне адміністрування і лідерство. Законодавство у галузі освіти: права вчителів і учнів.

26. Робота з шкільним персоналом (Human Resource management).

27. Проблеми керівництва вищою освітою та освітою дорослих.

28. Порівняння шкільної освіти у різних країнах.

У програмі Вашингтонського університету, наприклад, записано: “Викладачі і студенти в процесі навчання досліджують нові горизонти розвитку школи, відкривають нові шляхи, дебатують цінності, якими вони будуть керуватися у своїй діяльності. У навчання студентів вносяться дух варіативності, готовності до толерантної невизначеності, почуття ризику і

сповнене надіями прагнення служити дітям”. Не випадково у методичному арсеналі американських педагогічних закладів чільне місце посідає самостійна робота, іноді навіть за рахунок інших форм навчання. Серед різноманітних видів самостійної роботи можна виділити:

- твори на задану вільну тему, написання рефератів;
- складні творчі завдання, розраховані, скажімо, на порівняння різних теоретичних концепцій;
- індивідуальні або групові проекти, які ґрунтуються на певному дослідницькому задумі (наприклад, створення дитячої телевізійної програми або програми викладання з урахуванням особливостей дитячого середовища);
- аналіз і вирішення реальних або спеціально створених педагогічних ситуацій;
- критичний аналіз ключових статей з певної проблеми, альтернативних позицій тощо;
- підготовка лекцій для виступу перед студентами з наступною дискусією;
- створення власних файлів інформації про учнів у комп’ютері і т.п.

На кожну годину аудиторних занять для американських студентів рекомендується 2 години самостійної роботи, що в цілому тижневе навантаження студента складає 45-50 годин. На лекції, семінари, лабораторні роботи відводиться 16 годин на тиждень. Але практично всі студенти, розпочинаючи з третього курсу навчаються за індивідуальним планом, складеним за допомогою викладача, який включає в себе строго регламентоване співвідношення обов’язкових, факультативних і елективних дисциплін.

### **1.5. Фундаменталізація технічної підготовки вчителів технологічної галузі**

Теоретична база знань з технічних дисциплін має динамічну залежність від стану розвитку техніки і технологій і особливо в період бурхливих змін у сфері використання інформаційно-комунікаційних технологій у виробничих процесах. Тому система технічної підготовки вчителів технологій повинна відстежувати такі зміни і акумулювати у свій зміст передові досягнення та розробки. Це все може здійснюватися різними шляхами, але найбільш прагматичним, тут має бути фундаменталізація цієї підготовки вчителів.

Дослідження зарубіжних і вітчизняних учених з проблеми фундаменталізації освіти, зокрема технічної, свідчать про те, що, не дивлячись на їх численність, довготривалість (починаючи з формулювання ідеї фундаментаізації В. Гумбольдтом та закладання основ фундаменталізації освіти Вітте у ХІХ ст.), глибину вивчення, високий рівень науковості та інші якісні чинники, на сьогодні відсутній єдиний методологічний підхід до реалізації принципу фундаменталізації технічної освіти. Найважливішим компонентом нової освітньої парадигми є концепція фундаменталізації. Генеза розроблення такої концепції зводиться до проблемних питань: чи є достатнім і конструктивним у нинішніх умовах розуміння терміна “фундаментальність” як синоніма понять “грунтовність”, “міцність”, “стабільність”. Сенса тенденції фундаменталізації освіти полягає в перетворенні освіти в справжній фундамент матеріальної і духовної, теоретичної і практичної діяльності людей. Ідея ця не нова.

Уперше ідея фундаменталізації освіти була сформульована В. Гумбольдтом і передбачала необхідність включення в процес навчання тих фундаментальних знань, які відкриті в галузі тієї або іншої науки, а основи фундаменталізації освіти заклав Вітте в 1899 році. У створенні університетів на базі ідей фундаменталізації

відіграв істотну роль С. Тимошенко, видатний вітчизняний інженер-механік, провідний у світі фахівець з опору матеріалів, який, проживаючи в США, дійшов висновку, що ґрунтовна вітчизняна база фізико-технічних знань і основних технічних предметів дає величезну перевагу перед американцями, особливо під час розв'язання нових, не шаблонних задач.

Та в останні десятиліття так званого застійного періоду радянської епохи, у гонитві за валом планка загальнонаукової, теоретичної підготовки студентів знижувалася, а професійна освіта, виходячи з вузьковідомчих інтересів, дробилася на вузькі спеціальності. У навчальних планах години перерозподілялись насамперед на користь загальнонаукових, загальноосвітніх предметів.

Тривалий час фундаменталізацію розуміли як автоматичне співвідношення змісту навчальних дисциплін із фундаментальною сферою наукового знання. У зв'язку з цим, відчуття цілісності, непорушності, гармонійності фундаментальної підготовки виявилось ілюзорним. Це призвело, зрештою, до розриву двох культур – природничо-наукової і гуманітарної, до “мозаїчності” культури, її дефіциту, до догматизму, падіння престижу освіти. Вузька спеціалізація призвела, з одного боку, до вкрай вузького менталітету фахівців в основній їх масі – адже ще у XVIII столітті французький матеріаліст Ж. Ламетрі зазначав, що ті, хто затримується тільки на деталях пізнання, доходять до духовної убогості. З іншого боку, виникли значні труднощі для фахівця в пошуках роботи.

Внаслідок висвітлених процесів, які тривали протягом багатьох років в університетській освіті, сформовано традиційне уявлення, що суб'єкт пізнання має отримати дійсне наукове знання, спираючись на фундамент “абсолютних істин” у той час як фундаменталізація вищої освіти, вважає А. Субетто, спрямована на фундаментальну підготовку студентів в умовах мобільного ринку інтелектуальної праці, що визначає рівень їх

конкурентоспроможності; перехід від дисциплінарно-інформаційного підходу до міждисциплінарного знання, до оволодіння методологією предмета, до інтелектуальних основ майбутньої професійної діяльності; включення високих інтелектуальних і нових інформаційних освітніх технологій; отримання фундаментальних якісних результатів.

Тож ми маємо цінний історичний досвід як фундаменталізації так і дефундаменталізації університетської освіти, який неодмінно повинен враховуватись у сучасних процесах реформування вищої освіти.

Сьогодні класичне розуміння фундаментальних законів науки наповнюється новим змістом: закони науки тоді і тільки тоді вважаються фундаментальними, коли одночасно є фундаментальними умовами буття людини. Сфера людського – невідємна характеристика природи, а отже, закони науки, в тому числі фундаментальні, це закони людського існування. Роль науки і її фундаментальних принципів усвідомлюються в роботі з позиції людської перспективи в рамках цілої системи цінностей, визначеної коеволюцією (спільною еволюцією) людини і природи.

Тож істотною рисою фундаменталізації є методологізація і філософізація освітнього процесу, де методологізація – це не тільки засвоєння методології професійної діяльності, але і методології сучасної науки загалом; у свою чергу філософізація трактується, як об'єктивна необхідність засвоєння не тільки теоретичних, але і світоглядних основ науки, яка вивчається. Тож напрошується висновок, що тільки прийняття світоглядного обґрунтування фундаменталізації університетської освіти та технічної підготовки зокрема, дає можливість реалізації даного принципу в освітньому процесі вищої школи України.

Сьогодні фундаменталізація освіти визнана в якості ведучої тенденції в багатьох країнах світу, які взяли Меморандум Міжнародного симпозіуму ЮНЕСКО “Фундаментальна

(природнича й гуманітарна) університетська освіта” (1994) до уваги, і будують сучасні освітні стратегії своїх країн на його основі.

Американські експерти в галузі освіти давно вже обґрунтували висновки про те, що технічна освіта повинна забезпечувати широку, а не вузькоспеціалізовану підготовку, і бути проблемною, а не дисциплінарно-орієнтованою. Тобто йдеться про підготовку всебічно розвинених фахівців, які вміють самоутверджуватися і розкриватися, приймати рішення у складних умовах, таких, які прагнуть вивчати питання управління, підготовлених до неперервного підвищення своєї кваліфікації, а також до поєднання особистих інтересів із суспільними.

Аналіз особливостей підготовки бакалаврів в університетах Великої Британії свідчить про те, що головним завданням технічної освіти країни є широкопрофільна підготовка. Однією з важливих кваліфікаційних вимог при цьому є “професійна мобільність та адаптація в умовах світового інформаційного простору”.

Освітні системи як Франції, так і Німеччини пережили у свій час кризу, зокрема у галузі інженерної освіти, спричинену невідповідністю якості підготовки фахівців потребами виробництва і суспільства через зниження рівня загальноосвітньої і фундаментальної підготовки. Зараз навчальні програми вищих навчальних закладів Франції передбачають високий рівень загальнотеоретичної і професійної підготовки. Вища технічна школа Німеччини орієнтується на підготовку фахівців широкого профілю за рахунок фундаменталізації вищої освіти в цілому та професійної підготовки зокрема. Спостерігається тенденція до збільшення обсягу загальнонаукових дисциплін (приблизно 65% обсягу програми підготовки фахівця технічного профілю).

Очевидним є той факт, що у світовому масштабі процес фундаменталізації освіти, зокрема технічної, реалізується вже сьогодні. Тож вивчення зарубіжного досвіду фундаменталізації технічної освіти є одним із основних напрямків концептуально-

методологічного підходу фундаменталізації технічної підготовки у ВНЗ України.

За роки навчання у закладах вищої освіти студент вивчає десятки навчальних дисциплін та в переважній більшості вони ні логічно, ні проблемно не пов'язані між собою. Навіть коли суміжні навчальні дисципліни зовні здаються скоординованими і узгодженими, часто ці зв'язки не мають внутрішнього, фундаментального характеру. Як наслідок – невиправдано вузька спеціалізація майбутніх фахівців у той час як сьогодні є потреба у спеціалістах широкого профілю. Така потреба зумовлена, з одного боку, закономірностями розвитку самої науки, аз іншого – тенденціями суспільного розвитку.

Зростання наукоємкості усіх сфер людської життєдіяльності, перетворення інформації на основний товар, висуває нові вимоги до рівня підготовки вузівських спеціалістів, які можуть бути забезпечені тільки на базі фундаменталізації усієї системи вищої освіти.

Однією з основних проблем технічної підготовки є відсутність механізмів, що забезпечують адекватність реалізованих освітніх програм цілям і завданням підготовки майбутніх фахівців, здатних на своєму рівні брати активну участь у прискоренні науково-технічного прогресу. Динамічні зміни в техніці, пов'язані зі збільшенням наукоємких виробничих процесів і систем управління, ведуть до подальшого ускладнення знарядь праці і професійної діяльності. Викладачі вишів, не будучи активними учасниками цих процесів, отримують інформацію про досягнення науково-технічного процесу із запізненням. Крім того, передати студентам новітні науково-технічні здобутки досить непросто: викладачеві необхідно відповідні повідомлення не тільки вчасно одержати й осмислити самому, перетворити їх у навчальний матеріал відповідного курсу, доступний для розуміння студентів. Для цього зазначений матеріал повинен бути несуперечливо вбудований у структуру діючого навчального плану та забезпечений необхідними

методичними розробками, лабораторним устаткуванням тощо. Природно, що до моменту готовності всього перерахованого змістова частина розглянутого матеріалу вже застаріває, а це зумовлює постійне відставання підготовки фахівців від сучасного виробництва.

Описана ситуація призводить до підготовки “фахівця вчорашнього дня”, який легко адаптується до застаріваючого виробництва, однак не підготовлений до швидких радикальних змін у виробництві та ефективної участі у науково-технічному прогресі. Тож аналіз сучасного стану технічної підготовки студентів та пошук шляхів виходу з цього “освітнього тупика” – першочергове завдання на шляху фундаменталізації університетської освіти.

Розгляду проблеми фундаменталізації сучасної технічної та технологічної освіти присвячено наукові дослідження С. І. Архангельського, А. А. Вербицького, С. У. Гончаренка, Г. Я. Дутки, С. Я. Казанцева, В. В. Кондратьєва, А. І. Субетто, А. Д. Суханова, Н. Ф. Тализіної, О. К. Філатова, Д. В. Чернілевського, М. О. Читаліна та ін. У кожного науковця є свій погляд на фундаменталізацію освіти, виходячи з різної інтерпретації самого поняття “фундаменталізація”. Та звертаючись до витоків, у перекладі з латинської “*fundamentum*” – основа, підвалини, опора. Термін “фундаменталізація” семантично означає ґрунтовність, міцність, стабільність, усталеність.

Фундаменталізацію освіти А. І. Субетто підносить в ранг нової парадигми і принципу сучасної освіти. У багатьох наукових джерелах зазначається що концепція фундаменталізації є найважливішим компонентом нової освітньої парадигми, у форматі якої фундаментальність розглядається як категорія якості освіти і освіченості особистості. За А. Сухановим, фундаменталізація освіти є основою розвитку наукової компетентності. Всі зазначені поняття потребують чітких визначень і формулювань та вибудовування їх у чітку систему. Тож очевидним є потреба в розробці понятійного апарату та єдиного системного підходу до



процесу фундаменталізації університетської освіти, що дасть можливість чітко сформулювати наукові проблеми у даному напрямку, окреслити завдання та шляхи їх вирішення на шляху реалізації принципу фундаменталізації технічної підготовки майбутніх фахівців.

Завдання фундаменталізації освіти полягає в забезпеченні оптимальних умов для виховання гнучкого і багатогранного наукового мислення, різних способів сприйняття дійсності, створити у суб'єкта навчання внутрішню потребу саморозвитку і самоосвіти протягом усього життя людини. Для реалізації даного завдання потрібний інструмент, який виражається у видах пізнавальної діяльності та технологій навчання. Необхідними і достатніми видами діяльності, за М. Каган, є перетворювальна, пізнавальна, ціннісно-орієнтована, які знаходяться у тісній взаємодії та тісно переплітаються між собою, а також навчально-виховні технології: наукове (теоретичне і емпіричне), практичне і проектне навчання та виховання. Природно, що обсяг знань, який треба дати студентам, колосально великий, тому доцільно спиратися на найважливіші фундаментальні поняття і закономірності відповідної науки або наукової дисципліни, доповнюючи їх певною кількістю прикладних задач. Визначаючи оптимум фундаментальних понять у кожній навчальній дисципліні, треба враховувати обмеженість часу навчання і психологічні труднощі сприйняття студентами великого обсягу нових, часом абстрактних понять і образів. А отже, формуючи зміст навчання, дуже важливо вибрати дійсно фундаментальні поняття за відомим принципом “користування малим для пояснення великого”. Крім того, необхідним заходом на шляху вдосконалення фундаментальної підготовки студентів є збільшення частки аудиторного навантаження, що відводиться фундаментальним дисциплінам.

В умовах традиційної інформаційно-дисциплінарної моделі навчання підсумком фундаменталізації є те, що навчальні дисципліни перевантажені надмірною науковою інформацією,

стають наукоподібними і нудними для молодих осіб. Стає все більш очевидним, що у змісті освіти є багато дріб'язкового матеріалу, який відволікає від головного, а то й просто дублює шкільні програми. Крім того, процес засвоєння фундаментального знання має характер заучування відомостей, їх репродукцію. У той же час ціла низка питань, які стали “анахронізмами” в умовах широкої комп'ютеризації, може бути безболісно виключена з навчальних програм.

У руслі фундаменталізації освіти навчальний процес можна розглядати на трьох рівнях: інформаційному, діяльнісному та особистісному. Фундаменталізація буде ефективною, якщо фундаментальне знання, відкрите в науці, буде засвоєне студентом у продуктивній, дослідній діяльності і служитиме основою творчої самореалізації і саморозвитку студента.

#### **1.6. Суміжна підготовка вчителів трудового навчання і технологій з іншими спеціальностями**

Скорочення обсягу годин, які передбачені на вивчення трудового навчання і технологій відповідно до нових державних стандартів базової і повної середньої освіти, поставило у дуже скрутне положення вчителів цього фаху стосовно забезпечення повним нормованим педагогічним навантаженням. Це особливо торкнулося невеликих та малокомплектних сільських шкіл, де вчитель трудового навчання може бути забезпеченим педагогічним навантаженням лише на половину ставки. Передбачаючи такий стан, у багатьох педагогічних університетах традиційно здійснювали поєднання підготовки вчителів для освітньої галузі “Технології” із спорідненою спеціальністю, а саме: вчителя фізики, вчителя основ інформатики, вчителя хімії, вчителя професійного

навчання та іншими. Безумовно, такий підхід може в деякому наближенні, зважаючи на сприятливі об'єктивні обставини, вирішувати проблеми гарантованого забезпечення молодого спеціаліста педагогічним навантаженням, яке б відповідало повній ставці. Але частіше мають справу з ситуацією, коли в школі, для прикладу, є вчитель фізики, а основи інформатики, як правило, викладають вчителі математики. І тоді вчитель трудового навчання із своєю додатковою спеціальністю залишається не конкурентно спроможним і тому у дуже обмежених можливостях на ринку праці, тобто понижується рівень його соціальної захищеності. Тоді, багатьох з них обставини, що склалися, змушують працевлаштовуватися не за фахом і навіть в таких умовах, коли випускник не може реалізувати не лише свою педагогічну підготовку, а і в цілому свій освітній статус. А це – марна витрата для підготовки такого фахівця як державних, так і особистих коштів.

В. Андрущенко вважає, що вчителеві слід – про всяк випадок – давати іншу, не вчительську професію: можливо бухгалтера чи діловода, організатора, може знавця редакційно-видавничої справи. Це буде соціальною відповіддю на соціальні потреби. Такий підхід відкриває один із важливих напрямів розв'язання загальної проблеми. У цьому зв'язку необхідно спроектувати можливе оптимальне поєднання процесу підготовки вчителя трудового навчання зі спеціальностями народногосподарського фаху.

З окреслених контурів перспектив розвитку підготовки вчителів трудового навчання у сучасних умовах вимальовуються деякі можливі варіанти поєднання основної спеціальності з фахом не лише освітянського напрямку, але і для роботи в системі служб соціального захисту громадян, різноманітних курсів, закладів перекваліфікації та інше, а також поєднання із фахом виробничого характеру. Для запровадження нових спеціальностей чи спеціалізацій необхідним мінімумом є наявність трьох складових: науково-педагогічні кадри; матеріально-технічне та інформаційне

забезпечення. У додаток до цього слід взяти до уваги наступні фактори.

Перше. Суміжна спеціальність повинна мати багато навчальних дисциплін, які є спільними для двох фахів, тобто при опануванні основної спеціальності повинні створюватися передумови для навчання зі спорідненої спеціальності. При цьому особлива увага зверталася на те, щоб суміжна спеціальність не вплинула на якість підготовки спеціаліста за основною. Це простіше реалізується, коли додатковий фах – педагогічного профілю.

Спільними для підготовки спеціалістів є навчальні дисципліни розділу “Гуманітарної і суспільно-економічної підготовки”. Вони, як правило, становлять майже 20% від загального обсягу годин, що передбачений 5-річним терміном навчання при підготовці фахівця за освітньо-кваліфікаційним рівнем “Магістр”.

У таких умовах для опанування спорідненою спеціальністю надається рік навчання, тобто обсяг навчальних дисциплін від всього курсу навчання становить 20%. Враховуючи попередні міркування, спільними при вивченні навчальних дисциплін науково-предметної підготовки повинні бути 60%. Якщо споріднена спеціальність педагогічного профілю, то на вивчення навчальних дисциплін психолого-педагогічного напрямку, як однією із складових професійної підготовки, відводиться від 10 до 13%. Тоді спільними можуть бути 47-50% навчальних дисциплін від загального обсягу. Для випадку поєднання додаткової спеціалізації технічного спрямування ця цифра ще зменшується, бо для майбутнього вчителя трудового навчання передбачено вивчення циклу навчальних дисциплін фундаментальної підготовки таких, як “Загальна фізика”, “Вища математика”, “Нові інформаційні технології”, “Технічні засоби навчання”, “Безпека життєдіяльності”, “Основи охорони праці” та “Охорона праці в галузі”, обсяг яких становить 10%.

Друге. Споріднена спеціальність повинна мати попит на ринку праці і в першу чергу, в тих регіонах, де прогнозовано будуть працевлаштовані випускники за основним фахом.

Третє. Поєднаний курс має бути не надмірно обтяжливим, нескладним і реальним для опанування його пересічним студентом. Він не повинен передбачати селективність для обмеженого кола здібних студентів.

Четверте. Поєднана спеціальність має бути широко функціональною, тобто мати своє застосування як у міській, так і у сільській місцевості або як у сільському господарстві, так і на промисловому виробництві. Хоча ця позиція може коректуватися залежно від місця розміщення педагогічного закладу освіти та регіонів, які він переважно забезпечує педагогічними кадрами.

Розглянемо перший варіант, коли суміжною є здобуття педагогічної спеціальності. Класичне поєднання з підготовкою вчителів за педагогічними спеціальностями з фізики, основ інформатики, професійного навчання практично реалізуються і особливості здійснення такої підготовки в сучасних умовах. Досить перспективним на сучасному етапі професійної підготовки вчителів трудового навчання запровадження спеціалізації з “Автосправи”. Нині існує потужна розгалужена мережа автошкіл, курсів перекваліфікації, міжшкільних навчально-виробничих комбінатів, де є потреба у викладачах автосправи. Як правило, в більшості випадків тут працюють викладачами особи, які мають вищу технічну освіту за спеціальностями, що пов’язані з автомобільним транспортом. Для цієї спеціалізації є всі необхідні лабораторії, що передбачені нормативами підготовки вчителів трудового навчання не залежно від спеціалізації, а теоретичні основи закладені в нормативних курсах таких навчальних дисциплін, як “Машинознавство”, “Автосправа”, “Технічна механіка”. Для такої спеціалізації необхідним є вивчення таких навчальних дисциплін технічної підготовки:

– експлуатація і ремонт автомобілів;

- організація та безпека дорожнього руху;
- практикум з автомобільної справи;
- паливо-мастильні матеріали;
- сільськогосподарські машини;
- основи автоматизації в управлінні транспортними;
- методика викладання за спеціалізацією.

Загалом назва спеціалізації “Автосправа” має досить застарілу і зовсім незрозумілу форму стосовно до її змісту навчання. У політехнічному словнику є понад сто слів з першою частиною слова “авто”, але всі вони мають різне змістове значення. До речі, в словнику відсутнє слово “Автосправа”, хоча під позицією 61 є слово “Автомобіль”. До традиційної спеціальності чи спеціалізації “Автосправа” найбільш вірогідно підходить “Автомобільний транспорт”, про що в енциклопедичному словнику значиться: “Автомобільний транспорт – вид транспорту, який здійснює перевезення вантажів і пасажирів по безрейкових шляхах. Основна сфера застосування автомобільного транспорту розвезення і підвезення вантажів до магістральних видів транспорту, перевозка промислових і сільськогосподарських вантажів на короткі відстані, внутрішньоміські перевози і т.і.”. Тому виникає сумнів у правильності назви спеціалізації “Автосправа”, бо перша складова несе високу універсальність, яка лише в одному відсотку стосується проблеми, що розв’язується. Цей термін автоматично був перенесений навіть на назви – “Автошкола”, “Автосервіс” та інші. Тому коректніше буде назвати цю підготовку або “Автотранспортна справа” або “Організація та безпека дорожнього руху”, а на рівні загальноосвітньої школи профільні заняття з трудового навчання за цим напрямом чітко називати не “Автосправа”, а “Підготовка водіїв” із вказанням категорії.

Хоча назва спеціалізації “Організація та безпека дорожнього руху” має більш віддалену сутність від педагогічної галузі освіти, а, зрештою, вона може бути гармонійним поєднанням педагогічного та виробничого напрямку.

У підготовці спеціалістів за суміжним фахом, слід розширити класичне бачення з визначення профілів, і пропонувати ті, що необхідні на ринку праці для системи перепідготовки, для освітніх закладів, не підпорядкованих Міністерству освіти і науки України.

Останнім часом до навчальних планів підготовки інженерів, технологів включають цикл навчальних дисциплін з технічної творчості. Викладачів таких навчальних дисциплін для вищих технічних закладів освіти різних рівнів акредитації спеціально ніде не готують, а для майбутніх вчителів трудового навчання тривалий період реалізується спеціалізація “Технічна творчість” або “Прикладна творчість”. За навчальним планом підготовки вчителів трудового навчання з вказаної спеціалізації передбачено вивчення таких навчальних дисциплін:

- технічна творчість;
- теорія і практика технічної творчості;
- художня обробка матеріалів;
- практикум з технічного моделювання.

Загалом на цей цикл навчальних дисциплін передбачено понад 10 кредитів. Така база може слугувати основою для підготовки викладачів навчальних дисциплін з технічної творчості для вищих технічних закладів освіти, коли додаткове навчання до спеціальності “Трудове навчання” буде здійснюватися за програмою магістра. При цьому, безумовно, не буде вестися підготовка вчителів за спеціалізацією, а відведені години на спеціалізацію будуть спрямовані саме на здобуття додаткової спеціальності.

Тому розглянемо другий варіант, дещо складніший і більш обмежений у виборі коли поєднання здійснюється не за вчительською спеціальністю. Але найбільш реально вести паралельну підготовку таких спеціалістів:

- спеціалісти служби охорони праці (для сільськогосподарського і промислового виробництва, для установ державної і недержавної форм власності);

- спеціалісти служби організації та безпеки дорожнього руху;
- спеціалісти захисту інтелектуальної власності;
- технічний перекладач (для наукової сфери і сфери сервісу обслуговування);
- менеджер соціальної служби (для державних служб соціального захисту населення).

Стосовно спеціалістів служби охорони праці, то підготовку таких фахівців цілеспрямовано не здійснюють у тому обсязі, в якому це потрібно для всіх установ, підприємств, організацій згідно із Законом України “Про охорону праці”. У таких службах, і це в кращому випадку, працюють фахівці інженерно-технічних чи технологічних спеціальностей, а в гіршому – люди з вищою освітою, але без належних професійних знань.

Згідно з навчальним планом підготовки вчителів трудового навчання передбачено паралельно до основної надавати додаткову кваліфікацію вчителя основ безпеки життєдіяльності. Для цього передбачено з фахової підготовки вивчати:

- безпеку життєдіяльності;
- основи охорони праці;
- охорону праці в освітній галузі;
- шкільний курс і методика викладання ОБЖД.

Враховуючи те, що в перспективі відповідно до нових держстандартів середньої освіти відпаде необхідність у підготовці вчителів основ безпеки життєдіяльності, то набутий практичний досвід, а також обов’язкове вивчення трьох перших нормативних навчальних дисциплін можна саме спрямувати в інше русло – здійснювати підготовку спеціалістів для служб охорони праці.

Як видно, теоретична основа для цього закладена. Залишається детальніше розглянути правові основи охорони праці, діловодство та охорону праці в окремих галузях виробництва.

Зокрема, доцільно тут вивчення таких навчальних дисциплін розділу професійної підготовки:



- правові основи, організація роботи та навчання служб охорони праці;
- математичні методи і критерії оцінки безпеки виробництва та праці;
- основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії;
- основи безпеки експлуатації технологічного обладнання і процесів;
- електробезпека;
- безпечна експлуатація систем під тиском;
- безпека навантажувально-розвантажувальних роботах і на транспорті;
- пожежна безпека;
- діловодство служб охорони праці;
- статистична обробка інформації з використанням ЕОМ.

Таким чином, загалом буде понад 10 кредитів загального обсягу, хоча аудиторних годин буде менше, але вони повинні залишитися на умові достатності з тим, щоб охопити ґрунтовним вивченням усі напрями роботи служб охорони праці.

Підготовку спеціалістів служб організації та безпеки дорожнього руху, як правило, здійснюють у вищих технічних закладах освіти автомобілетранспортних спеціальностей та у вищих закладах освіти МВС України, які мають спеціальності, пов'язані з майбутньою роботою у системі Державтоінспекції. Ці заклади освіти мають серйозні напрацювання в такій підготовці фахівців. Але останнім часом такі спеціальності розпочали відкривати і у вищих технічних закладах освіти, де немає транспортних спеціальностей. Тому це реально здійснювати і в педагогічних закладах освіти як споріднений фах із кваліфікацією вчителя трудового навчання і технологій. Не будемо зупинятися на змістовому наповненні навчального плану, оскільки для спеціальності “Організація і безпека дорожнього руху” перелік навчальних дисциплін спеціальної професійної підготовки передбачений державними стандартами.

При підготовці спеціалістів захисту інтелектуальної власності, патентознавців досить корисну послугу будуть виконувати такі нормативні навчальні дисципліни, як “Технічна творчість”, “Основи організації наукових досліджень”, “Основи виробництва”. З основами патентознавства студенти досить поширено ознайомлюються при вивченні як першої, так і другої навчальної дисципліни. Метрологія у деякому обсязі вивчається в третьому інтегрованому курсі (підрозділи “Основи технічних вимірювань та взаємозамінності”). Нами проведено обґрунтування на включення до професійної підготовки таких спеціалістів наступних навчальних дисциплін загальним обсягом в 10 кредитів:

1. Наукові засади захисту інтелектуальної власності.
2. Системи захисту установ та ділової інформації.
3. Архітектура ЕОМ та захист інформації.
4. Технічні засоби та системи захисту інтелектуальної власності.
5. Патентознавство та метрологія.
6. Моделі та методи прийняття рішень.
7. Математична теорія ризику та страхова справа.
8. Правові основи захисту інформації.
9. Практика технічного перекладу.

На перший погляд важко знайти щось спільне між технічною підготовкою вчителя трудового навчання і підготовкою перекладача. Справа в тому, що технічний переклад потребує знання не лише іноземної мови, а й техніки, технологій і відповідно їх термінології на професійному рівні. Таке поєднання, як показує практика, краще здійснювати не з інженерними спеціальностями або виділяти “Технічний переклад” як автономну спеціальність, а поєднувати із технічними спеціальностями педагогічної галузі освіти (трудове чи професійне навчання).

Додаткову спеціальність менеджера соціальної служби в оптимальному варіанті найкраще поєднувати тоді, коли підготовка вчителя трудового навчання на освітньо-кваліфікаційному рівні

“Магістр” здійснюється за спеціалізацією “Менеджмент” чи “Основи підприємницької діяльності”. В цій ситуації теоретичні основи менеджменту вивчаються за навчальним планом основної спеціальності, а залишається більш повно і ретельно вивчити менеджмент у конкретній галузі – соціальній службі.

У весь цей аналіз проведений для підготовки вчителів трудового навчання в умовах педагогічних університетів. Виникає запитання, а чи можуть запроваджувати поєднання спеціальностей педагогічного і виробничого характеру в умовах педагогічних коледжів? Поєднання на рівні “Молодшого спеціаліста” ускладнено, бо там і так перевантажено у кваліфікації випускника (вчитель трудового навчання, креслення і керівник гурткової роботи). До того ж, при входженні в Європейський освітній простір освітньо-кваліфікаційний рівень “Молодший спеціаліст” буде ліквідовано. А ось на освітньо-кваліфікаційному рівні “Бакалавра” це допустимо, тобто в умовах навчально-виховного процесу педагогічних коледжів. Тут поєднання реальне з не вчительськими спеціальностями для підготовки фахівців середньої ланки (для прикладу, підготовка техніків з охорони праці).

### **1.7. Проблеми співвідношення людини з технікою**

Для вчителів трудового навчання і технологій досить важливим є вирішення проблем співвідношення людини з технікою.

З розвитком техніки усе більш гострою стає потреба в детальному і всебічному вивченні особливостей людини. Звідси впливає необхідність спільної роботи тих, хто конструює машини, і тих, хто вивчає людину. Самим ходом технічного прогресу диктується союз технічних і антропологічних наук. Цю проблему

слід розглянути, оскільки такі співвідношення людини з технікою стосуються не лише вчителів трудового навчання, викладачів технічних дисциплін, а і учнів, студентів.

Проблема “людина і техніка” – одна з основних проблем сучасної науки. Її рішення припускає спільну роботу інженерів, математиків, психологів, фізіологів, анатомів і представників багатьох інших наукових дисциплін, бо по суті своїй, ця проблема вимагає комплексного дослідження.

На стиках антропологічних, біологічних і технічних наук останнім часом сформувався ряд нових наукових напрямів, що вивчають різні аспекти цієї складної проблеми. Одним із них є інженерна психологія.

Перелічимо основні проблеми інженерної психології:

1. Аналіз задач людини в системах керування, який припускає порівняльне вивчення можливостей людини і машини для того, щоб визначити оптимальну структурну схему цієї системи. У цьому зв'язку вивчаються характеристики точності, швидкості і надійності дій людини, а також зважається питання про розподіл функцій між людиною і машиною.

2. Дослідження групової діяльності людей, що обслуговують систему керування чи взаємодії операторів. Ця проблема стає особливо гострою при розробці так званих “великих систем”, що обслуговуються колективами людей. Створюючи великі системи, необхідно вирішити, як буде здійснюватися взаємний обмін інформацією між членами колективу, у які групи їх доцільно об'єднати і яка повинна бути чисельність кожної групи. У зв'язку з цим виникає також питання про “психофізіологічну сумісність операторів”.

На основі аналізу групової діяльності зважаються задачі оптимального просторового розташування членів групи й організації їхніх робочих місць, а також змінності в роботі.

3. Аналіз структури діяльності оператора. У цьому зв'язку визначається склад дій, що повинна виконувати людина в системі

керування, і розглядаються можливі способи їхнього виконання. У ході такого аналізу з'ясовуються вимоги до психічних функцій, обумовлені структурою діяльності. Виходячи з результатів аналізу, оцінюється складність діяльності, а також зважуються питання про добір операторів (якщо це необхідно) і методах їхнього тренування.

4. Дослідження факторів, що впливають на ефективність і надійність дій оператора. У цьому зв'язку розглядаються умови, в яких працює оператор (освітленість, шум, вібрація, температура і т.д.), визначається можливість виникнення екстремальних ситуацій, перевантажень і т.д.

Усі ці проблеми відносяться до системи “людина-машина” у цілому. Їхній аналіз, що є першим етапом інженерно-психологічного дослідження, дозволяє дати загальну оцінку “людських факторів”, що впливають на роботу системи керування, і знайти її оптимальну (у кожному конкретному випадку) структурну і функціональну схему.

Інші проблеми стосуються більш детального вивчення “людської ланки” системи керування, на основі якого зважуються питання вибору засобів відображення, конструкції інформаційних панелей, пультів керування і т.п., тобто тих пристроїв, за допомогою яких людина одержує інформацію і на який він безпосередньо впливає.

5. Вивчення процесу прийому людиною повідомлюючої інформації про стани керованих об'єктів, інакше кажучи, вивчення “сенсорного входу” людини.

Перед конструкторами, що створюють нову техніку, неминуче виникають питання про те, який обсяг інформації людина здатна прийняти за одиницю часу, яка найкраща форма подачі інформації людині у тій чи іншій конкретній системі керування, якими порціями варто подавати йому інформацію, щоб забезпечити нормальний хід роботи, яка оптимальна частота проходження цих порцій і т.д. У цьому зв'язку зважується практична задача “техніки введення інформації”.

6. Аналіз процесів переробки інформації людиною, її збереження і формування рішення (командної інформації). У цьому зв'язку особливо важливими є питання про способи переробки інформації, застосовуваних людиною, про його можливості кодувати, перекодувати і декодувати інформацію, про обсяг інформації, що зберігається, і способах збереження і т.п.

7. Дослідження керуючих дій людини, інакше кажучи, характеристик його “моторного виходу”. Тут центральним є питання про структуру дій людини і механізмів їхньої регуляції.

Відомо, що традиційна психологія і фізіологія праці розвивалися в основному як навчання про рухові акти, а проблема пізнання довгий час була об'єктом переважно загальної й експериментальної психології. Проблеми інженерної психології вимагають нових форм синтезу цих наукових дисциплін. У руслі нового напрямку, здавалася б, найбільш абстрактна галузь психології знаходить практичне застосування. Разом з тим інженерно-психологічні дослідження здобувають зараз принципове значення для подальшого розвитку загальної теорії психології.

Передумови інженерної психології формувалися в ході розвитку не тільки психологічних (більш широко, антропологічних), але також і технічних наук. У цьому зв'язку насамперед потрібно згадати технологію, телемеханіку, теорію автоматичного регулювання, радіотехніку, електроніку, теорію надійності. Інженерна психологія зобов'язана їм постановкою питань, формуванням деяких понять і розробкою способів дослідження.

Зв'язок між психологією і технікою взаємна. З одного боку, психологічна теорія перевіряється в процесі конструювання й експлуатації нових машин. З іншого боку - прогрес у вивченні психічних явищ відкриває нові можливості для рішення технічних задач.

Однак ні науки про людину, ні технічні науки не мали у своєму розпорядженні такі методи і теорію, що дозволили б

вивчати людину і машину як ланки єдиної системи з деякої загальної точки зору. Спільна робота психологів і інженерів була ускладнена відсутністю єдиної теоретичної позиції.

На рис. 1.4 представлена елементарна структурна і одноконтурна схема замкнутої системи “людина - машина”. Процес регулювання виступає як ряд переходів впливів від однієї ланки системи до іншої ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ).

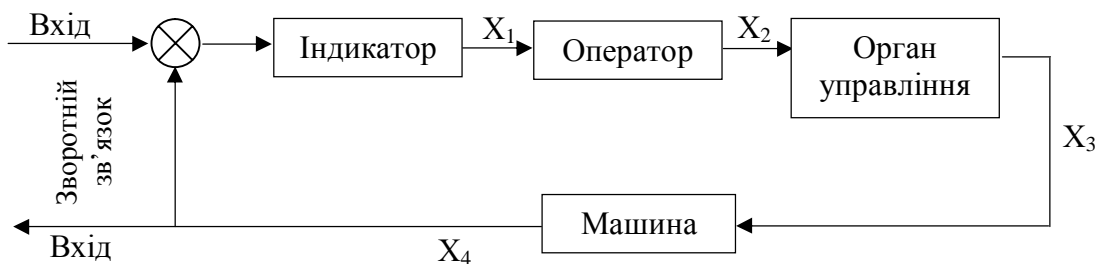


Рис. 1.4. Елементарна структурна схема системи “людина – машина”

Причому стан будь-якої ланки впливає на всі інші і, у свою чергу, залежить від них.

У дійсності нерідко одному оператору приходить керувати кількома об’єктами кільком людям – одним об’єктом. Зв’язку між людиною-регулятором і регульованим об’єктом також можуть бути більш складними і включати велику кількість ланок, що опосередковують, (приладів-індикаторів, органів керування і т.д.). Поряд з основними контурами системи регулювання можуть мати і додаткові. У цих випадках структурна схема системи “людина – машина” буде більш складною.

З розвитком автоматики функції регулювання передаються автоматам. У такій схемі включається система автоматичного регулювання (САР) (рис. 1.5).

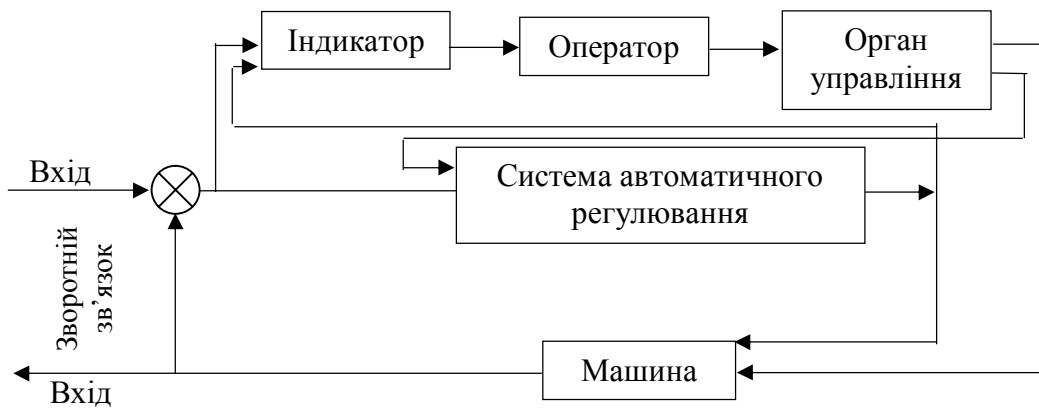


Рис. 1.5. Структурна схема системи керування, що включає автоматичний регулятор (по Д. А. Ошанину і В. Ф. Венде)

Однак і в цьому випадку інформація про керований об'єкт, а також про стани САР надходить на індикатори, за яких спостерігає людина-оператор. Його основними задачами стають контроль за роботою САР, попередження і профілактика аварій, виявлення виникаючих несправностей і т.п. При нормальній роботі САР оператор обмежується тільки пасивним спостереженням за станами керованих об'єктів. Але в ті моменти, коли САР за якимись причинами не справляється з задачею, оператор змушений активно втручатися в процес регулювання.

Ще великими технічними можливостями володіють комплексно-автоматизовані системи, що включають керуючі обчислювальні машини (КОМ). Ці машини можуть здійснювати автоматичний пуск керованих агрегатів за оптимальною програмою з урахуванням їх станів, підтримувати заданий режим роботи, виходячи з максимальної економічності, попереджати аварії, сигналізувати про порушення процесу з указівкою місця їхнього виникнення і т.д., звільняючи тим самим людини-оператора від багатьох функцій. Основним завданням людини стає контроль за роботою КОМ. При виході їх з ладу оператор бере на себе і функції керування. У таких системах на приладову панель оператора передається інформація про керований об'єкт і про роботу КОМ. Схема комплексно-автоматизованої системи, що включає КОМ, показана на рис. 1.6.



Приведені три типи систем керування можна розглядати як етапи їхнього розвитку. Легко бачити, що при переході від одного етапу розвитку до іншого людина поступово звільняється від ряду функцій, що передаються машинам.

Але разом з тим перед ним виникають нові й усе більш відповідальні задачі, коли людина стає інтегральною ланкою систем керування.

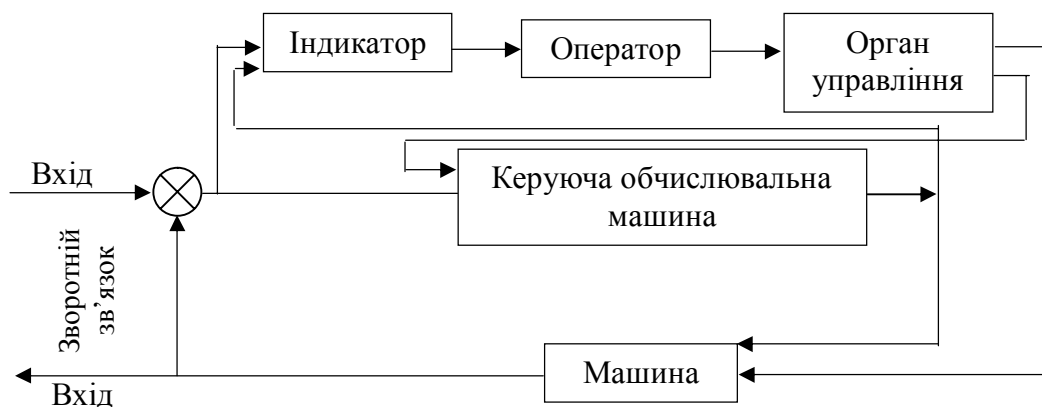


Рис. 1.6. Структурна схема системи керування, що включає керуючу обчислювальну машину

Основні параметри системи керування – час циклу регулювання (швидкодія), пропускна здатність, точність і надійність – значною мірою визначаються можливостями й особливостями діяльності її інтегральної ланки – людини. Без аналізу його характеристик неможливо ні зрозуміти роботу системи в цілому, ні правильно розрахувати її.

Функції людини в системах “людина-машина” можуть бути різні. Вона може виступати в ролі приймача інформаційної інформації, що надходить у тій чи іншій формі від керованого об’єкта, її ретранслятора, що передає інформацію від однієї ланки системи до іншої. Воно може здійснювати аналіз інформації і приймати рішення, тобто виробляти керуючу чи керуючу інформацію. Людина також може виконувати функцію програмування роботи всієї системи чи її частин. Вона може здійснювати спостереження і контроль за роботою системи.

Нарешті, оператор може бути виконавцем тієї чи іншої команди, тобто виконувати дії, безпосередньо спрямовані на перетворення керованого об'єкта. Звичайно людина поєднує ряд функцій, виконуючи їх послідовно чи одночасно.

На різних етапах процесу керування одні функції можуть бути домінуючими, а інші – підлеглими. Діапазон участі людини в системах керування надзвичайно широкий. На одному його полюсі знаходяться такі форми праці, в яких усі функції по переробці інформації виконуються людиною. Тут контур регулювання системи “людина – знаряддя праці – предмет праці” майже цілком збігається з контуром регулювання системи “людина”. Це характерно для ручної праці. На іншому полюсі знаходиться праця в умовах високо автоматизованого виробництва. Тут більшість функцій по переробці інформації передано машинам, за людиною же залишається переважно програмування і контроль. Між цими полюсами мається багато перехідних ступеней.

У ході технічного прогресу, особливо в зв'язку зі створенням високопродуктивної комп'ютерної техніки, окремі функції людини в системах керування по прийому, збереженню, передачі та переробці інформації стали поступово передаватися машинам. Для того, щоб забезпечити роботу системи керування як цілого, у неї обов'язково повинне бути включене ланка, що здійснює інтеграцію всіх інших ланок. Цією інтегральною ланкою сучасних систем керування, в яких широко застосовуються комп'ютерна техніка, і є людина, тому що її психічні властивості дозволяють найкращим способом вирішувати задачі інтеграції. Саме він організує процес регулювання і тим самим координує роботу всіх елементів системи, зв'язуючи їх у єдине ціле. До речі сказати, програмування і контроль роботи автоматичних систем представляють свого роду інтегральні операції, оскільки вони припускають об'єднання функцій прийому, переробки і збереження інформації.

При оцінці ролі людини в системах керування, обумовленої розвитком техніки, потрібно враховувати два органічно зв'язаних

моменти. З одного боку, успіхи техніки створюють можливість передати ряд дуже складних функцій людини машині: йде процес часткової заміни людини “машинними ланками” систем. У зв’язку з цим розширюється коло задач, що здатна вирішувати система. З іншого боку, чим більше число машин включається в процес керування і чим більш розширюється коло задач, тим більшої стає необхідність інтегрувати їхню роботу. А це означає, що відносна роль людини в системах керування зростає.

Численні дослідження показують, що працездатність людини не є стабільною характеристикою, вона змінюється в процесі праці по визначених фазах. У кінцевому рахунку її динаміка визначається динамікою змін рефлексорної діяльності нервової системи людини.

Перша фаза характеризується наростаючою працездатністю, “нагромадженням робочих потенціалів”. Тут здійснюється функціональна перебудова і встановлення динамічного стереотипу. У доробочий період людина відпочиває або займається якою-небудь діяльністю (побутовою, спортивною і т.д.). І в тому і в іншому випадку взаємини між психічними (і фізіологічними) процесами, так само як і характеристики кожного з них, відрізняються від тих, котрі вимагаються для роботи. Початковий період роботи характеризується відомою “початковою неузгодженістю” між новими вимогами до людини і наявним станом його функцій. За інших рівних умов величина цієї “неузгодженості” визначає тривалість входження в роботу (періоду впрацьовуваності). Швидкість, а іноді і точність дій людини на першій фазі низькі.

Друга фаза – відносно стійкої працездатності – “є тим періодом, коли встановлення стереотипу закінчене і діяльність організму здобуває гармонійну єдність і цілісність, забезпечені стереотипом без істотних втрат у швидкості і точності відтворення” дій. Для цієї фази характерна “сонастроєність ритмів і темпів” діяльності “окремих ділянок нервової системи”. Тривалість цієї

фази залежить від характеру роботи, а також від рівня підготовки і стану працівника.

Третя фаза – падіння працездатності – обумовлена стомленням. За сучасними поглядами, “стомлення – це не прямий результат розтрати потенціалів..., а вираження зміни функціонального стану центральної нервової системи”. Воно є закономірною реакцією на роботу. У процесі стомлення порушується гармонійна єдність нервової діяльності, змінюється динаміка і взаємозв’язки основних нервових процесів. Особливо значні зміни гальмування, які стають нестійкими, розпливчастими і поверхневими. При стомленні спостерігаються зміни біоелектричної активності мозку: зменшення  $\alpha$ -ритму за рахунок збільшення  $\beta$ -ритму, зменшення потенціалу і періоду відновлення  $\alpha$ -ритму. Це свідчить про утворення районних застійних ділянок у корі великих півкуль (М. Г. Бабаджанян, Е. І. Костіна, В. Н. Пушкін).

Перехід від другої фази до третьої характеризується збільшенням варіативності дій і насамперед по показниках часу їхнього виконання. Якщо за характером трудових операцій людина виконує стереотипні, регулярно повторювані дії, то спостерігається порушення регулярності. При цьому загальна продуктивність може якийсь час залишатися на рівні другої фази (К. Ф. М. Маррел).

У зв’язку з проблемою надійності насамперед важливо відзначити зміни характеристик рухових реакцій людини і його психічних функцій. Латентний період реакцій у фазі стомлення значно збільшується. Знижується точність рухів. Іноді виникають парадоксальні реакції: на більш сильні подразники – слабкі реакції, на слабкі – сильні.

Під впливом стомлення особливо сильно страждають складні навички. Як показав Ф. Бартлетт, у процесі стомлення характеристики окремих рухів можуть і не змінюватися, але їхнє узгодження в часі розбудовується. Одні рухи стомлена людина робить із зайвою квапливістю, інші – з більш-менш значною

затримкою. Частіше відбуваються не цілком неправильні дії, а правильні, але в невідповідний момент. Іншим вираженням порушень складних дій є те, що їхні нерегулярні компоненти (тобто рухи, які виконуються час від часу, через різні інтервали) часто випадають зі структури навички.

У змінах співвідношень між продуктивністю, працездатністю й емоційно-вольовою напругою існує сім періодів:

1. Період впрацьовуваності. Тут збільшується рівень максимальної працездатності і звичайно наростає продуктивність.

2. Період оптимальної працездатності. Рівні максимальної працездатності, продуктивності і вольового зусилля відносно стабілізовані.

3. Період “повної компенсації”. Виникаюче стомлення трохи знижує рівень максимальної працездатності, однак завдяки емоційно-вольовій напрузі продуктивність зберігається на колишньому рівні. .

4. Період “нестійкої компенсації”. З наростанням стомлення максимальна працездатність продовжує знижуватися. Інтенсивність вольової напруги коливається. У момент його ослаблення продуктивність падає, у момент посилення - зростає.

5. “Кінцевий порив”. Стомлення усе більш наростає, а максимальний рівень працездатності падає. Однак продуктивність може бути збільшена при значному вольовому зусиллі.

6. Період прогресивного зниження продуктивності. Тут ще більш знижується максимальний рівень працездатності і падає вольове зусилля. Але все-таки і тут рівень максимальних можливостей лежить вище рівня продуктивності.

7. Припинення роботи. Робоча домінанта вгасає; порушення змінюється млявістю.

Таким чином, зміна продуктивності роботи не є прямим наслідком змін працездатності. Зв'язок між ними опосередковується емоційно-вольовими процесами, регулюючими “витрату робочого потенціалу”.

Факти показують, що людина може навчитися свідомо керувати процесом “витрати своїх енергетичних ресурсів”, з великою точністю дозуючи зусилля в кожен даний момент виконуваної діяльності. Це особливо добре відомо в психології спорту.

### **1.8. Моделювання і системний аналіз у педагогічних дослідженнях**

У педагогічних дослідженнях та у навчальному процесі підготовки вчителів часто використовують для наочності моделювання тих чи інших об’єктів, процесів, явищ. І тому спочатку розглянемо сутність моделювання і його різновидності.

*Модель* (лат. – міра, зразок) – це якийсь об’єкт, який в певних умовах замінює об’єкт-оригінал, відтворюючи ті, що цікавлять нас властивості і характеристики оригіналу, маючи при цьому істотні переваги використання (наочність, доступність випробувань та ін.).

*Моделювання* – це дослідження яких-небудь процесів, явищ або систем (об’єктів) шляхом побудови і вивчення цих моделей; використання моделей для визначення або уточнення характеристик і раціоналізації способів побудови ново створюваних об’єктів.

За типом мети розрізняють моделі: пізнавальні, прагматичні. За тривалістю в часі розрізняють моделі: статичні, динамічні. За способами відтворення розрізняють моделі: ідеальні (абстрактні), матеріальні (реальні, речовинні).

*Пізнавальні моделі* є формою організації і представлення знань, засобом поєднання нових знань з тими, що є.

*Прагматичні моделі* є засобом управління практичними діями, способом представлення необхідних дій або їх результату, тобто є робочим представленням мети. Прагматичні моделі носять

нормативний характер, виконують роль стандарту, зразка, під який підганяються реальні об'єкти. Прикладом таких моделей служать програми, статuti, кодекси законів, креслення, шаблони.

Прагматичні і пізнавальні моделі можуть створюватися для якогось фіксованого моменту часу, тобто бути статичними, і для якогось інтервалу життєвого циклу модельованого об'єкту в умовах середовища, що змінюється. У цьому випадку необхідна динамічна *модель, параметри* (характеристики) якої залежать від часу. Динамічні моделі, як правило, значно складніші за статичні, вимагають застосування складного математичного апарату і великого обсягу машинної пам'яті. Для спрощення динамічні моделі часто розглядають у вигляді набору послідовностей статичних моделей, відповідних певним моментам часу на траєкторії життєвого циклу об'єкту. Цільові функції моделі визначають і спосіб їх створіння.

Ідеальними або абстрактними називаються моделі, побудовані засобами мислення, свідомості. До цих моделей відносяться всі мовні конструкції, що сприяють встановленню відносин між людьми.

Аналітичні моделі передбачають реалізацію моделі у вигляді рівнянь алгебри, диференціальної, інтегральної і іншої, що пов'язують вихідні змінні з вхідними, доповненими системою обмежень. При цьому передбачається наявність однозначної обчислювальної процедури отримання точного рішення рівнянь.

При алгоритмічному підході математична модель, що використовується, не допускає точного розв'язку і вимушує звертатися до різних рекурентних методів, ітеративним процедурам пошуку наближеного розв'язку.

Імітаційна модель є деякою обчислювальною процедурою, що описує об'єкт аналізу, його ознаками і діями (процеси), що викликають зміну ознак об'єктів або появу і зникнення самих об'єктів. Імітаційна модель дозволяє з будь-якою заданою точністю відтворити параметрично систему будь-якої складності. Основними

обмеженнями при створенні цих моделей є ресурси пам'яті і часу. Головним засобом реалізації імітаційних моделей є ЕОМ.

Інтуїтивні моделі будуються на вербальному (описовому рівні). Ці моделі не встановлюють строгі кількісні співвідношення між модельованими явищами, обмежуючись тільки аналізом якісних узагальнених понять, які відображають лише загальні тенденції розвитку явищ, спрямованих на зміну об'єктів що вивчаються.

На рис. 1.7 схематично представлена загальна класифікація моделей.

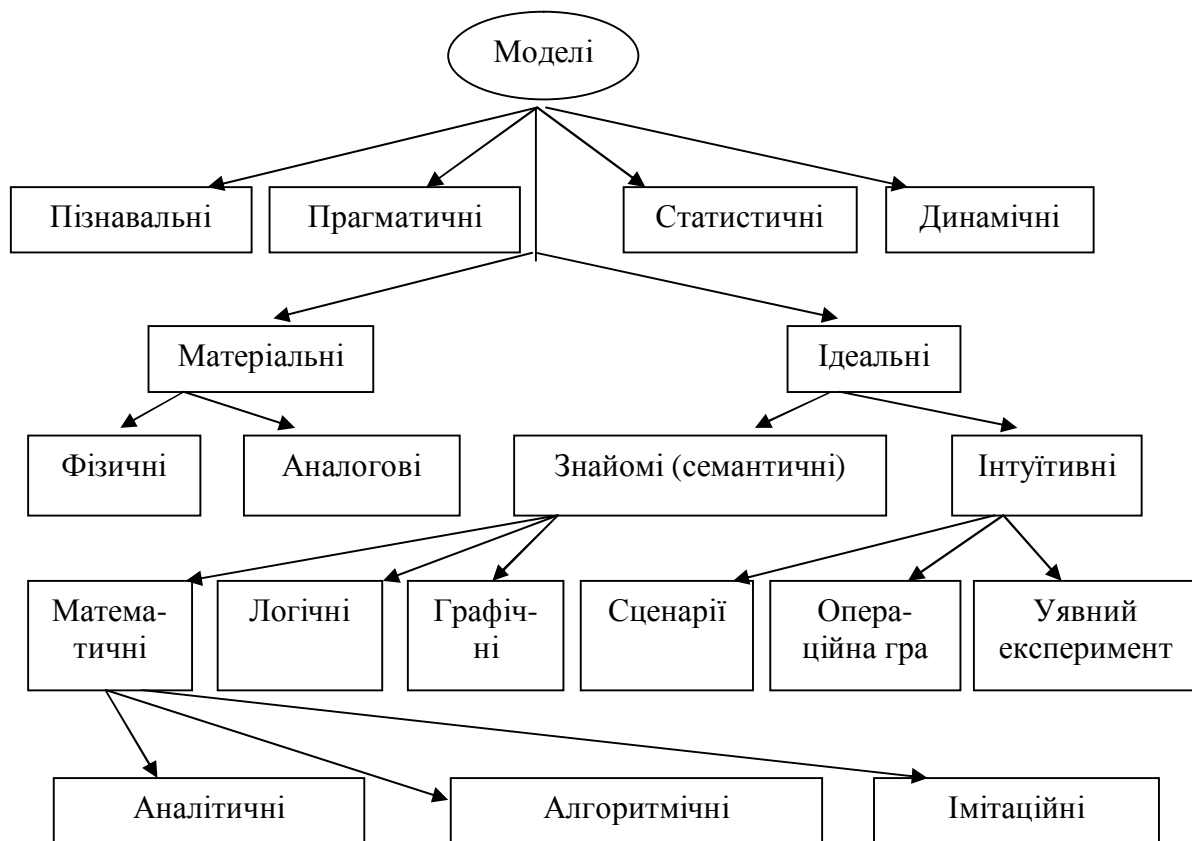


Рис.1.7. Схематично зображені класифікації моделей

Ресурси для створення матеріальних моделей одержують з оточуючого нас світу. Для того, щоб матеріальна модель могла замінювати оригінал у процесі цілеспрямованої діяльності,



необхідно між моделлю і оригіналом встановити відношення подібності. Розрізняють три основні види подібності:

- пряма (фізична);
- непряма;
- умовна.

Основною властивістю будь-якої моделі є її *кінцевість*. Кінцевість моделей визначається перш за все кінцевістю наших ресурсних можливостей (енергетичних, матеріальних, часових). Крім того, модель кінцева, коли вона відображає оригінал через кінцеву сукупність його властивостей. Зі всього нескінченного числа властивостей, якими характеризується оригінал, модель наділяється тільки тими властивостями, які нас цікавлять (їх число, звичайно). За допомогою кінцевих моделей відображають і досліджують нескінченну реальність, а в людській практиці спрощення моделей є допустимою і в деяких випадках вона є необхідною. І хоча спрощення моделей приводить до відмінності між моделлю і оригіналом, міру допустимої відмінності можна оцінити лише тоді, якщо співвіднести її з метою моделювання.

*Адекватною* називають таку модель, для якої вимоги повноти, точності і істинності моделі виконуються не взагалі повною мірою, а лише в тій мірі, яка приводить до досягнення мети.

При побудові моделей необхідно отримати достатньо ясні відповіді на наступні питання:

- що відоме точно (достовірно)?
- що відоме з оцінюваним ступенем невизначеності (з відомою вірогідністю)?
- що відоме з невизначеністю, непіддатливе кількісній оцінці?
- що відоме про те, чого ми не знаємо?

Основна цінність будь-якої моделі полягає в тому, що вона містить певну міру об'єктивної інформації про об'єкт – зразку.

Виділяють чотири рівні відносин (основних) між моделлю і оригіналом.

До першого рівня відносяться функціональні моделі, що відображають як зовнішні прояви діяльності, так і механізми регуляції.

Другий рівень утворюють поведінкові моделі, що відображають відносини “вхід – вихід” системи.

До третього рівня відносяться моделі, що виділяють із різноманіття “вхід – вихід” окремі взаємозв’язані характеристики.

На четвертому рівні розташовуються моделі, які виражають відносини деяких параметрів оригіналу у формі функціональної (аналітичних, статистичних) залежності.

Однією із важливіших властивостей узгодженості моделі із зовнішнім середовищем або властивість інгерентності (від англ. *inherence* – дуже міцно пов’язаний з чимось, як невід’ємна частина чогось). Для того, щоб створення моделі дозволила досягти мети, ради якої вона створювалася, необхідно, щоб існували умови, які сприяють цьому.

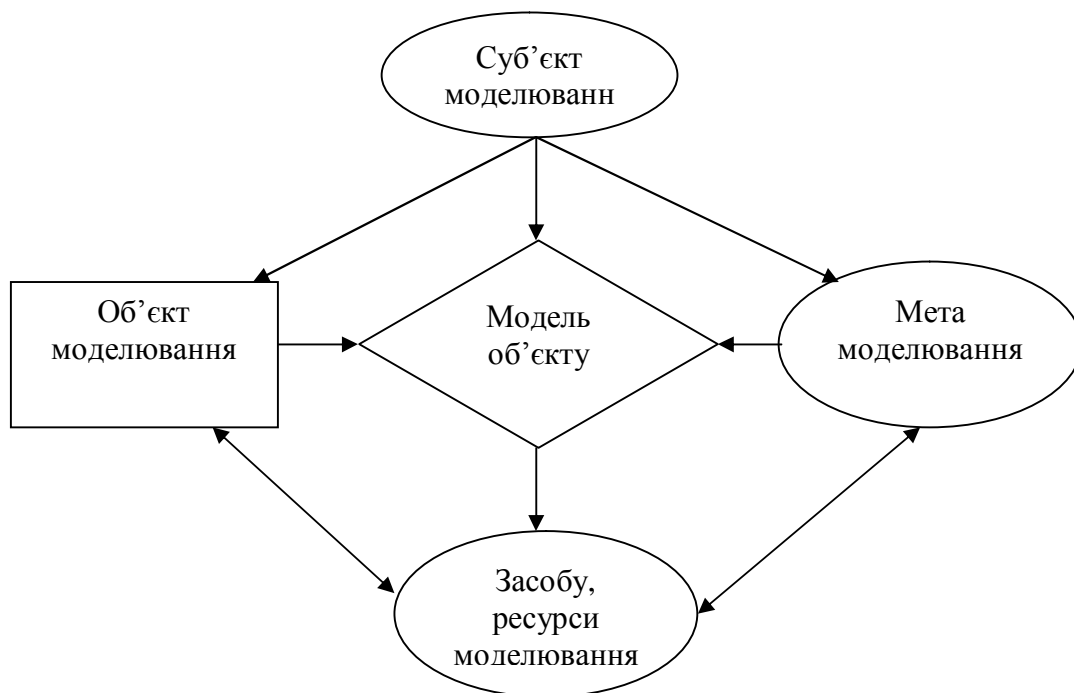


Рис. 1.8. Модель формування моделі об'єкта методологічні рівні аналізу ефективності систем

Будь-яка моделююча система має певні детальні принципи та нормативні регулюючі.

При аналізі ефективності системи слід перш за все встановити ведучий принцип, покликаний за основу поведінки системи, тобто встановити тип системи, а потім переходити до аналізу. Доцільно запровадити декілька методологічних рівнів аналізу, що мають між собою якісні відмінності. Розглядаються чотири рівні аналізу систем:

I рівень – “склад – властивості” (елементарний рівень);

II рівень – “структура – функції” (агрегативний рівень);

III рівень – “організація – поведінка” (системний рівень);

IV рівень – “метасистема – діяльності” (системний рівень).

Об’єктом дослідження в теорії ефективності є операція, яка аналізується в рамках  $S_0$  – системи.

*Перший рівень* (“склад – властивості”) охоплює прийоми і методи дослідження елементів цієї системи, їх склад і властивості. Методологія дослідження на цьому рівні достатньо добре розвинута в природничих і технічних науках. Велика роль тут відводиться експериментальним дослідженням. На цьому рівні аналізуються різні властивості елементів системи, виявляються і оцінюються їх конструктивні, експлуатаційні, економічні і інші характеристики. На цьому рівні поняття ефективності системи ще не вводиться, оскільки система в цілому і цілеспрямований процес її функціонування не розглядається, а досліджуються в основному властивості якості елементів системи як сукупність з корисних властивостей.

На *другому рівні* (“структура – функції”) об’єктом досліджень є операції, що проводяться в рамках обмежених по своїх масштабах і різноманітності функцій  $S_0$  – системи. Ефективність системи на цьому рівні може бути достатньо адекватно відображена, як правило, узагальненим скалярним показником в одній з сильних шкал. Звичайна мета операції, що проводиться в рамках цієї системи, достатньо чітко і однозначно визначена. Системи цього

рівня мають достатньо просту структуру, зв'язки між елементами стабільні, їх число і різноманітність невелике, а зовнішнє середовище відрізняється достатньою стабільністю. Як правило, в організації цих систем домінує принцип перспективної активності, а самі вони розглядаються як підсистеми деякої складнішої системи.

На *третьому рівні* (“організація – поведінка”) досліджуються великомасштабні операції ( $S_0$  – системи великого масштабу). Звичайно результативність таких операцій виявляється як багатовимірна властивість, яка частіше за все не вдається відобразити скалярним показником ефективності, і доводиться використовувати векторний показник. Системи такого рівня часто називають організаціями. Організації можуть включати в свій склад декілька систем (включаючи і технічні) взаємодія між якими може виявлятися в найрізноманітніших формах. У свою чергу цими системами (організаціями) є, як правило, великі людино-машинні системи з складною ієрархічною структурою і включають в свій склад підсистеми (агрегати), складність яких не перевищує складності систем другого рівня. Зв'язки між підсистемами частіше за все нестабільні їх інтенсивність залежить від часу і зовнішнього середовища. Саме зовнішнє середовище динамічне. Системи даного рівня володіють  $L$  – якістю (тобто здатні до самоорганізації) і провідним принципом для них є принцип рефлексії (тобто це  $\alpha$  – система). Наявність в системах управління  $\alpha$  – систем людей, що наділяють повноваженнями ухвалювати рішення і мають різну декларовану і недеklarовану мету, вносить істотну невизначеність поведінкового характеру і значною мірою утрудняє формалізацію опису систем III рівня. Така формалізація можлива лише за умови чіткого визначення поведінки суб'єктів системи, що відображають переслідувані ними мету. Очевидно, що ефективність поведінки організації визначатиметься (разом з іншими чинниками) стратегіями її суб'єктів, їх можливими рефлексіями, тобто

розумінням того, як уявляють собі мету даного суб'єкта інші системи.

На *четвертому рівні* досліджуються глобальні, великі складні системи (метасистеми), що включають в свій склад організації разом з їх зовнішнім середовищем. Складність подібних систем не допускає їх формалізації. Аналіз такої системи можливий тільки на рівні методу аналізу ієрархій і вербальному рівні. Основною методологією є системний підхід в рамках системного аналізу. З позицій метасистеми визначається корисність систем III рівня, виразима її ефективністю, яка пов'язана не тільки з властивостями системи, але і з властивостями метасистеми. Таким чином, системний підхід об'єднує дослідження на третьому і четвертому рівнях.

*Системні дослідження ефективності* залежно від ступеня узагальнення чинників, що враховуються, можна розділити на *узагальнені* і *детальні*. В рамках узагальнених досліджень виділяють концептуальні і операційні рівні.

Метою *концептуального дослідження* є встановлення загальних тенденцій розвитку системи, форм і способів її організації, що вивчається, розробка ієрархії мети і принципів функціонування (застосування). Це дослідження проводиться з позиції метасистеми і організовується в основному на четвертому і третьому (в загальній частині) рівнях. Ступінь узагальнення чинників тут найвищий. Концептуальні дослідження проводяться, як правило, на ранніх етапах ухвалення рішень для визначення областей можливих стратегій на безлічі концепцій, встановлюваних неформальним шляхом. Це забезпечує змістовність і раціональний взаємозв'язок всієї решти етапів дослідження ефективності.

Операційне дослідження має на меті більш докладне вивчення напрямів і варіантів дій в рамках концепцій, рекомендованих до подальшого аналізу концептуальним дослідженням. Ступінь узагальнення тут нижче, ніж при концептуальних дослідженнях, що дозволяє визначити функціональні структури операцій, технічні

засоби, що приводять до досягнення поставлених задач, а також перелік задач конкретних підсистем (засобів), показники і критерії їх виконання, самі підсистеми і зв'язки між ними. Операційні дослідження організовуються на другому і частково на третьому рівнях із загальною задачею вироблення практичних рекомендацій по вибору стратегій систем третього рівня і тактик дій систем другого рівня.

*Детальні дослідження* направлені на аналіз якості підсистем (агрегатів, вузлів, елементів), що входять до складу системи і що розглядаються на другому і третьому рівнях.

Детальні дослідження проводяться, як правило, на першому методологічному рівні; для них характерний низький ступінь узагальнення чинників. Детальні дослідження (останній рівень декомпозиції загальної задачі дослідження ефективності) забезпечують рішення всіх питань, що стосуються вигляду конкретних засобів.

Концептуальні, операційні і детальні дослідження взаємно доповнюють один одного, утворюючи єдине ціле.

### ***Питання для самоконтролю після вивчення розділу 1***

1. Які завдання циклу техніко-технологічних навчальних дисциплін в системі підготовки вчителів трудового навчання?
2. Дайте характеристику розвитку трудового навчання у довоєнний період.
3. Дайте характеристику розвитку трудового навчання у післявоєнний період.
4. Яке завдання курсу методики викладання технічних дисциплін?
5. Які основні методичні розробки знаєте Ви з вдосконалення системи підготовки вчителів трудового навчання?

6. Які існують шляхи оптимізації навчального процесу підготовки вчителів для освітньої галузі “Технології”?
7. Які можливі варіанти суміжної підготовки фахівців педагогічних і непедагогічних спеціальностей спільно з учителями трудового навчання?
8. Які основні положення співвідношення “людина-техніка”?
9. Які існують різновиди моделювання?
10. Як використати системний аналіз у педагогічній практиці?

# *Розділ 2*

## **ТЕХНОЛОГІЯ ВИКЛАДАННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

### **2.1. Навчальний план**

Зміст освіти визначається освітньо-професійною програмою підготовки вчителів, навчальними програмами і відображається у відповідних навчальних посібниках та підручниках, методичних порадах та дидактичних засобах. Ці всі документи повинні бути стандартизовані, бо таке передбачається державними стандартами вищої освіти. Основним документом, який визначає перелік навчальних дисциплін, є навчальний план із нормативним компонентом відповідно до державних стандартів, а також вибіркоvim, який визначається вищим закладом освіти.

Навчальний план – це нормативний документ, який складається вищим закладом освіти на підставі освітньо-професійної програми та структурно-логічної схеми підготовки і визначає перелік та обсяг нормативних та вибіркових навчальних дисциплін, послідовність їх вивчення, конкретні форми проведення навчальних занять (лекцій, лабораторних, практичних, семінарських, індивідуальних занять, консультацій, навчальних і виробничих практик) та їхній обсяг, графік навчального процесу, форми і засоби проведення поточного і підсумкового контролю. У навчальному плані відображається й обсяг часу, відведеного на самостійну роботу студентів. Як правило,



навчальний план є одним із основних документів державних стандартів освіти. Але заклади вищої освіти залежно від їх статусу можуть вносити корективи, а національні університети можуть розробляти власні авторські навчальні плани з певними відхиленнями від нормативних.

Міністерство освіти і науки України  
Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова  
Інженерно-педагогічний інститут

"ЗАТВЕРДЖЕНО"  
НА ЗАСІДАННІ ВЧЕНОЇ РАДИ

---

Голова Вченої ради, ректор  
академік В.П.Андрущенко

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН**  
підготовки бакалавра  
галузь знань 0101 Педагогічна освіта  
напрямок підготовки 6.010103 Технологічна освіта  
спеціалізація

Форма навчання: денна  
Освітній рівень: бакалавр  
Термін навчання: 3 роки 10 місяців

На базі: повної загальної середньої освіти

Кваліфікація

1) Технічна та комп'ютерна графіка

2) Автомобільний транспорт та безпека дорожнього руху

3) Інформаційні технології та технічний захист інформації

4) Позашкільна освіта

1) Бакалавр технологічної освіти. Вчитель трудового навчання, креслення та інформатики. Фахівець з комп'ютерної графіки.

2) Бакалавр технологічної освіти. Вчитель трудового навчання, креслення та інформатики. Менеджер на автомобільному транспорті.

3) Бакалавр технологічної освіти. Вчитель трудового навчання, креслення та інформатики. Фахівець із організації захисту інформації.

4) Бакалавр технологічної освіти. Вчитель трудового навчання, креслення та інформатики. Керівник гуртка позашкільного навчального закладу.

**I. ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

курс	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень
1	8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23	2 9 16 23	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24
2	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22	1 8 15 22	5 12 19 26	3 10 17 24	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23
3												
4												

**II. Бюджет часу (в тижнях)**

Курс	Розрахунок навчання	Відпочинок	Підготовка	Підготовка бакалавра	Державна атестація	Канікули	Всього
Розрахунок	118	24	16	4	2	37	200
I	32	6	2			12	52
II	32	6	2			10	50
III	28	6	3			12	49
IV	23	6	9	4	2	3	47

Теоретичне навчання

Виробнича практика

Екзаменаційна сесія

Підготовка бакалаврської роботи

Державна атестація

Канікули

Навчальна практика

На рис. 10 представлено загальний вигляд оформлення навчального плану, де вказується Міністерство, навчальний заклад освіти, факультет, освітній рівень, галузь знань, спеціальність, спеціалізація, термін навчання, кваліфікація випускника, графік навчального процесу та бюджет часу.

Навчальний план розробляється деканатом, випусковими кафедрами на весь період реалізації відповідної освітньо-професійної програми і затверджується керівником вищого закладу освіти.

Крім навчального плану на факультеті складається робочий навчальний план, який затверджується деканом відповідного факультету. Робочий навчальний план – це також нормативний

документ, який конкретизує форми проведення навчальних занять, їхній обсяг, форми і засоби проведення поточного та підсумкового контролю на кожний семестр.

Деякі педагогічні вимоги до навчального плану перераховані нижче:

а) він не повинен мати багато навчальних дисциплін, що зробить його розпливчатым і нечітким. Загальна кількість дисциплін на п'ятирічний термін навчання повинна становити від 45 до 50. Іноді їх кількість знижується або деякою мірою збільшується;

б) у кожному семестрі повинно вивчатися 5-8 навчальних дисциплін різноманітного характеру;

в) кожна навчальна дисципліна повинна мати свої теми вивчення, у розкладі навчальних занять вона повинна розподілятися рівномірно;

г) навчальні дисципліни повинні мати завершеність по семестрах і курсах. Це дисциплінує студентів, дозволяє зосередити їх увагу на певних розділах курсу;

д) у складанні розкладу найбільш трудомісткі навчальні дисципліни повинні чергуватися з більш описовими і легкими;

е) система навчальних дисциплін, що складає навчальний план, повинна бути взаємозв'язана у певній послідовності і взаємозв'язку.

Кожні 3-5 років навчальні плани переглядаються на основі набутого досвіду навчання й виховання із врахуванням минулих і прогнозованих змін у суспільстві, науці, техніці, виробництві, культурі.

Структура навчального плану уніфікована, вона має такі блоки: цикл гуманітарної соціально-економічної підготовки, навчальні дисципліни фундаментальної або природничої підготовки і загальнопрофесійні навчальні дисципліни, навчальні дисципліни професійно-орієнтованої підготовки та навчальні дисципліни науково-технічної підготовки та підготовки за спеціалізацією.

В таблиці 3 зображено фрагмент навчального плану з циклу гуманітарної та соціально-економічної підготовки.

Таблиця 3

1	Назва дисципліни	Розподіл			Кредити ECTS	Кількість годин								Розподіл по курсах і семестрах (годин на тиждень)										
		по семестрах				Загальний обсяг	Всього	аудиторних					Самостійна робота	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс							
		всесезонні	заліки	курсові роботи				у тому числі						семестр										
								1	2	3	4	5		6	7	8	17	15	17	15	14	14	11	12
								число навчальних тижнів																

1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
L	НОРМАТИВНА ЧАСТИНА				60	1800	846	233	118	136	359	954	4	6	2	2				
ГС	Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки				21	630	250	68	118	52	12	380	4	6	2	2	2			
ГС1.01	Українська мова (за професійним спрямуванням)	2			3	90	30	10	20			60		2						
ГС1.02	Історія української державності	1			3	90	34	18		16		56	2							
ГС1.03	Українська культура	2			3	90	30	16		14		60		2						
ГС1.04	Філософія	4			3	90	30	16		14		60				2				
ГС1.05	Іноземна мова	3			6	180	98		98			82	2	2	2					
ГС1.06	Етика та естетика		5		3	90	28	8		8	12	62					2			

На таблиці 4 представлено цикл дисциплін фундаментальної природничо наукової підготовки.

Таблиця 4

пн	Цикл фундаментальної природничо-наукової підготовки				39	1170	596	165	0	84	347	574	10	5	9	11			3	
пн1.01	Сучасні інформаційні технології	4			3	90	45	15			30	45				3				
пн1.02	Безпека життєдіяльності та охорона праці		7		3	90	33	18		15		57							3	
пн1.03	Екологія		3		3	90	34	18		16		56			2					
пн1.04	Хімія (за професійним спрямуванням)		3		3	90	34	14		20		56			2					
пн1.05	Вища математика	1			3	90	51	18		33		39	3							
пн1.06	Загальна фізика (за професійним спрямуванням)	2	1		6	180	96	22			74	84	3	3						
пн1.07	Нарисна геометрія і креслення	1,4			9	270	162	24			138	108	4	2	2	2				
пн1.09	Інформатика та основи програмування	4			6	180	96	22			74	84			3	3				
пн1.10	Загальна електротехніка та практикум з електромонтажних робіт		4		3	90	45	14			31	45				3				

Таблиця 5 демонструє цикл професійної та практичної підготовки.

Таблиця 5

пп	Цикл професійної та практичної підготовки				60	1800	865	245	40	50	530	935	9	11	13	7	7	3	3	4
пп1	Психолого-педагогічна підготовка				30	900	383	166	40	50	127	517	2	4	4		7	3	3	4
пп1.01	Психологія	3			9	270	98	50	40	8		172	2	2	2					
пп1.02	Педагогіка	3			6	180	64	42		22		116		2	2					
пп1.03	Історія педагогіки	5			3	90	28	16		12		62					2			
пп1.04	Педагогічна творчість		5		3	90	28	8		8	12	62					2			
пп1.05	Теорія і методика трудового навчання	8		8	9	270	165	50			115	105					3	3	3	4
пп2	Науково-предметна підготовка				30	900	482	79	0	0	403	418	7	7	9	7				
пп2.01	Основи виробництва	2			3	90	45	17			28	45		3						
пп2.02	Виробництво та обробка конструкційних матеріалів		1		3	90	51	22			29	39	3							
пп2.03	Машинознавство	4	3	4	6	180	96	32			64	84			3	3				
пп2.04	Декоративно-прикладне мистецтво та технічна творчість		3		3	90	34	8			26	56			2					
пп2.05	Технологічний практикум		2,4		15	450	256				256	194	4	4	4	4				

Також навчальний план включає вибіркову частину, яка містить блок дисциплін за вибором навчального закладу (таблиця 6) та блок дисциплін вільного вибору студента (таблиця 7).

Таблиця 6

п	Вибіркова частина				90	2700	2036	450	32	0	1386	3724					15	21	18	20
СВ	Дисципліни за вибором ВНЗ				30	900	380	90	32	0	258	520					10	9	6	4
СВ1.01	Програмні засоби реалізації інформаційних процесів		5		3	90	42	18			24	48					3			
СВ1.02	Теорія та методика профорієнтаційної роботи		6		3	90	42	16			26	48						3		
СВ1.03	Методологія і методи педагогічних досліджень		6		3	90	42	10	32			48						3		
СВ1.04	Технічні засоби реалізації інформаційних процесів		5		3	90	28				28	62					2			
СВ1.05	Художнє конструювання		5		3	90	28				28	62					2			
СВ1.06	Бази даних і інформаційні системи	6			3	90	42				42	48						3		
СВ1.07	Основи проектно-технологічної діяльності	8			3	90	48	12			36	42								4
СВ1.08	Зміст і методика навчання за варіативними модулями	7			3	90	33	12			21	57							3	
СВ1.09	Теорія і методика позашкільної освіти		7		3	90	33	12			21	57							3	
СВ1.10	Комп'ютерна графіка	5			3	90	42	10			32	48					3			

Таблиця 7

ВВ	Дисципліни вільного вибору студента				60	1800	1656	360	0	0	1128	3204					5	12	12	16
ВВ1	Вибір дисциплін за блоками				30	900	316	66	0	0	250	584					5	6	6	8
	Автомобільний транспорт та безпека дорожнього руху				30	900	316	66	0	0	250	584								
ВВ1.1.01	Організація та безпека дорожнього руху	6			12	360	154	42			112	206					5	6		
ВВ1.1.02	Основи автомобілебудування	7		7	9	270	66	24			42	204							6	
ВВ1.1.03	Автомобільний практикум		8		9	270	96				96	174								8
ВВ1.2	Технічна та комп'ютерна графіка				30															
ВВ1.2.01	Комп'ютерний дизайн	6			12	360	154	42			112	206					5	6		
ВВ1.2.02	Основи графічного конструювання	7		7	9	270	66	24			42	204							6	
ВВ1.2.03	Практикум з основ проєкційного та технічного креслення		8		9	270	96				96	174								8
ВВ1.3	Позашкільна освіта				30															
ВВ1.3.01	Практикум з позашкільної освіти		8		9	270	96				96	174								8
ВВ1.3.02	Теорія та методика гурткової роботи	7		7	9	270	66	24			42	204							6	
ВВ1.3.03	Організація позашкільної освіти	6			12	360	154	42			112	206					5	6		
ВВ1.4	Інформаційні технології та технічний захист інформації				30															
ВВ1.4.01	Основи Internet технологій		8		9	270	96				96	174								8
ВВ1.4.02	Інтегровані комп'ютерні системи	7		7	9	270	66	24			42	204							6	
ВВ1.4.03	Безпека інформаційних технологій	6			12	360	154	42			112	206					5	6		

Водночас навчальний план включає перелік дисциплін 3 циклів (таблиця 8).

Таблиця 8

ВВ2	Вибір з переліку			30	900	252	72		0	96	558					6	6	8
ВВ2.1	Дисципліни 1 циклу			9	270	84					186					6	6	8
ВВ2.1.01	Логіка	6		3	90	28	12				16	62				2		
ВВ2.1.02	Релігієзнавство	6		3	90	28	12				16	62				2		
ВВ2.1.03	Соціологія	6		3	90	28	12				16	62				2		
ВВ2.1.04	Політологія	6		3	90	28	12				16	62				2		
ВВ2.1.05	Правознавство	6		3	90	28	12				16	62				2		
ВВ2.1.06	Риторика	6		3	90	28	12				16	62				2		
ВВ2.1.08	Культурологія	6		3	90	28	12				16	62				2		
ВВ2.1.07	Педагогічна майстерність вчителя трудового навчання	6		3	90	28	12				16	62				2		
ВВ2.1.08	Історія трудового та професійного навчання	6		3	90	28	12				16	62				2		
ВВ2.1.09	Педагогічний коучинг	6		3	90	28	12				16	62				2		
ВВ2.1.10	Наукові основи організації роботи вчителя трудового навчання	6		3	90	28	12				16	62				2		
ВВ2.2	Дисципліни 2 циклу			9														
ВВ2.2.01	Електронні основи автоматики і обчислювальної техніки	7		3	90	22	8				14	68				2		
ВВ2.2.02	Математичні методи в механіці та обчислювальній техніці	7		3	90	22	8				14	68				2		
ВВ2.2.03	Основи метрології	7		3	90	22	8				14	68				2		
ВВ2.2.04	Основи мікрорадіоелектроніки	7		3	90	22	8				14	68				2		
ВВ2.2.05	Матеріалознавство інформаційної техніки	7		3	90	22	8				14	68				2		
ВВ2.2.06	Сучасні програмні продукти та інтернет- технології в освіті	7		3	90	22	8				14	68				2		
ВВ2.2.07	Комп'ютерні мережі та телекомунікації	7		3	90	22	8				14	68				2		
ВВ2.2.07	Автоматизоване робоче місце працівника освіти	7		3	90	22	8				14	68				2		
ВВ2.2.08	Інформаційні технології у професійній галузі	7		3	90	22	8				14	68				2		
ВВ2.2.08	Вікова фізіологія та валеологія	7		3	90	22	8				14	68				2		
ВВ2.3	Дисципліни 3 циклу			12														
ВВ2.3.01	Енергозберігаючі технології	8		3	90	24	10				14	66				2		
ВВ2.3.02	Нанотехнології	8		3	90	24	10				14	66				2		
ВВ2.3.03	Загальна електротехніка	8		3	90	24	10				14	66				2		
ВВ2.3.04	Матеріали деревообробного і металообробного виробництва	8		3	90	24	10				14	66				2		
ВВ2.3.05	Психологія творчої діяльності	8		3	90	24	10				14	66				2		
ВВ2.3.06	Основи технічної творчості у позашкільних навчальних закладах	8		3	90	24	10				14	66				2		
ВВ2.3.07	Основи художньої творчості у позашкільних навчальних закладах	8		3	90	24	10				14	66				2		
ВВ2.3.08	Організаційно-масова робота у позашкільних навчальних закладах	8		3	90	24	10				14	66				2		

Блок практичної підготовки (таблиця 9).

Таблиця 9

ПІ	Практична підготовка			24	585	585												
ПІ01	Культурологічна (позакредитна безвідривна)	2																
ПІ02	Технологічна практика	2, 4		6	180	180												
ПІ03	Пропедевтична	5		4,5	135	135												
ПІ04	Педагогічна у позашкільних навчальних закладах	6		4,5	135	135												
ПІ05	Педагогічна	7		9	135	135												

На початку розглянемо цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки, яка охоплює вивчення як нормативних наступних навчальних дисциплін: “Українська мова (за професійним спрямуванням)”, “Історія української державності”, “Українська культура”, “Філософія”, “Іноземна мова”, “Етика та естетика”.

Цикл фундаментальної природничо-наукової підготовки:

“Сучасні інформаційні технології”, “Безпека життєдіяльності та охорона праці”. “Екологія”, “Хімія (за професійним спрямуванням)”, “Вища математика”, “Загальна фізика (за професійним спрямуванням)”, “Нарисна геометрія і креслення”, “Інформатика та основи програмування”, “Загальна електротехніка та практикум з електромонтажних робіт”.

Цикл психолого-педагогічної підготовки:

“Психологія”, “Педагогіка”, “Історія педагогіки”, “Педагогічна творчість”, “Теорія і методика трудового навчання”, “Основи виробництва”, “Виробництво та обробка конструкційних матеріалів”, “Машинознавство”, “Декоративно-прикладне мистецтво та технічна творчість”, “Технологічний практикум”.

Якщо проаналізувати дисципліни фахової підготовки, то разом з психолого-педагогічними та загальнонауковими у навчальному плані для багатоступеневої підготовки спеціаліста доля таких годин становить 65%, причому більша частина з яких належить психолого-педагогічним, методичним та загальнонауковим навчальним дисциплінам.

## 2.2. Принципи розвитку системи вищої освіти України

До основних принципів розвитку системи як середньої, так і вищої освіти слід віднести всі ті 12 принципів, які зазначені у статті 6 Закону України “Про освіту”:

- доступність для кожного громадянина усіх форм і типів освітніх послуг, що надаються державою;
- рівність умов кожної людини для повної реалізації її здібностей, талантів, всебічного розвитку;
- гуманізм, демократизм, пріоритетність загальнолюдських духовних цінностей;
- органічний зв’язок із світовою та національною історією, культурою, традиціями;
- незалежність освіти від політичних партій, громадських і релігійних організацій;
- науковий, світський характер;
- інтеграція з наукою і виробництвом;
- взаємозв’язок з освітою інших країн;
- гнучкість і прогностичність системи освіти;
- єдність і наступність системи освіти;
- безперервність і різноманітність освіти;
- поєднання державного управління і громадського самоврядування в освіті.

У зв’язку із специфікою вищої освіти виділяють ще два принципи: принцип фундаментальності чи принцип варіативності та альтернативності вищої освіти. Розглянемо більш ґрунтовно основні з названих принципів розвитку вищої освіти.

*Принцип фундаментальності* пов’язаний з тим, що вся система знань про світ, людину і суспільство нині має бути переглянута. У певному розумінні доведеться повернутися, хоч і на вищому витку еволюції знань, до цілісного знання, єдиної картини світу. Іншими словами, необхідно *забезпечити фундаменталізацію*

освіти на основі обмеженої єдності її природонаукової і гуманітарної складових. Культура народів світу, екологія, інформатика, країнознавство, релігієзнавство, математика, фізика, біологія, хімія та інші предмети повинні складати програму знань людини, метою діяльності якої буде “цілісне знання”, “цілісний світ”, про який писав В. І. Вернадський.

Друга група причин, які вказують на необхідність фундаменталізації знань, пов’язана з тим, що розвиток світового товариства все більше ставить у центр системи освіти *пріоритет особистості*. Формування ж широко освіченої особистості вимагає розв’язання ряду взаємопов’язаних завдань – гармонізувати стосунки людини з природою, створити умови для занурення в існуюче культурне середовище через засвоєння історії, права, культурології, економіки, філософії, навчити жити в умовах насиченого інформаційного середовища. Особистість має жити у злагоді сама з собою, що вимагає знань у галузі психології, фізіології, літератури, мистецтва.

Отже, необхідність розв’язання як глобальних проблем людства, так і забезпечення нагальних потреб особистості приводить до принципу фундаменталізації освіти, завдання якої – забезпечити оптимальні умови для формування гнучкого і багатогранного наукового мислення, різних засобів сприйняття дійсності, створити внутрішню потребу в саморозвитку і самоосвіти протягом усього життя.

Фахівці приходять до висновку, що основою цього процесу мають бути фундаментальні наукові знання. У зв’язку з цим повинні ставитися якісно нові цілі освіти, принципи відбору і систематизації знань, створюватися фундаментальні наукові курси з традиційних природничо-наукових і гуманітарних дисциплін, узгоджені між собою для досягнення нової якості освіти особистості і суспільства в цілому. Для цього необхідне включення циклу загальних природничо-наукових дисциплін у гуманітарну освіту і, відповідно, гуманітарних у природничо-наукову і технічну



освіту. Вищі заклади освіти України в останні роки ведуть інтенсивні пошуки шляхів фундаменталізації освіти саме у зазначеному розумінні цього принципу. Зрозуміло, що у вищих педагогічних закладах освіти, де є філологічні факультети і кафедри психології, для реалізації принципу фундаменталізації є кращі умови. Але це ще не означає, що вони належним чином використовуються.

*Принцип варіативності та альтернативності* підготовки кадрів через систему вищої освіти певною мірою відображається його назвою.

Варіант [від лат. *varians* (*variantis*) – змінний, такий, що змінюється] – відозміна, різновид будь-чого.

Альтернативний (від лат. *alternativus* – такий, що чергується один з одним) – той, що допускає одну з двох або кількох можливостей. У теоретичному та практичному плані цей принцип забезпечує молоді широкий вибір різноманітних закладів освіти і освітніх програм, а також шляхів оволодіння такими програмами. У кінцевому варіанті це має забезпечити:

- 1) рівність та свободу професійного вибору в умовах становлення ринкових відносин;
- 2) подальшу фундаменталізацію змісту підготовки кадрів, приведення його у відповідність до сучасних досягнень науки і техніки;
- 3) вихід до загальної світової системи вищої освіти і на міжнародні стандарти.

Варіативність та альтернативність можуть виступати у двох формах: зовнішній та внутрішній. Перша впливає із неперервності процесу підготовки кадрів через профільну підготовку на рівні середньої освіти, а також через різноманітні типи інноваційних вищих закладів освіти певного профілю чи близького до нього. При цьому успішна реалізація на практиці принципу варіативності та альтернативності в системі безперервної освіти можлива лише за умов *сумісності та нормативної визначеності* різнорівневих технологій підготовки кадрів. Нормативною основою тут мають

бути освітні стандарти, в яких науково визначається функціонально визнаний мінімальний рівень освіченості випускника, що співставляється нині зі світовими стандартами.

*Принцип гуманізації навчально-виховного процесу* є актуальним у зв'язку з тим, що новий етап у розвитку людської цивілізації істотно змінює погляд на людину, її місце і роль у подальшому розвитку суспільства, уявлення про процес формування людини, пріоритетів його особистісних якостей, життєвих установок і цінностей.

До недавнього часу основною вадою сучасної середньої і вищої школи була їхня знеособленість. Адміністративно-бюрократичний стиль управління, технократизація змісту освіти привели до того, що практично на всіх рівнях педагогічного процесу було випущено з поля зору головне – саму людину. Як наслідок, знання, навички й уміння виявилися далекими від реального життя учнів і студентів, їхніх потреб та інтересів. Дещо відчуженими від навчального процесу були і вчителі та викладачі вищих закладів освіти. Вони були позбавлені можливості самостійної постановки цілей навчання, виховання і розвитку, вибору методів, засобів та організаційних форм навчання. У навчально-виховному процесі втрачався головний орієнтир професійної діяльності – повноцінний, різнобічний розвиток особистості учня, студента. Гуманізація освіти покликана усунути зазначені недоліки.

*Принцип демократизації освіти* передбачає децентралізацію та регіоналізацію управління системою освіти з дотриманням найбільш визначальних принципів освітньої політики української держави, надання автономії навчально-виховним закладам у вирішенні основних питань їхньої діяльності, подолання монополії держави на освіту, перехід до державно-громадської системи управління освітою, у якій особистість, суспільство і держава стануть рівноправними суб'єктами, утворення системи партнерства учнів, студентів, педагогів. Конкретизацією цього принципу для системи вищої освіти є розширення прав та повноважень закладів

вищої освіти у плануванні та організації навчального процесу, наукової та методичної роботи, вдосконалення структури ВЗО, розробці правил та проведення прийому студентів, вирішенні кадрових питань, організації виробничої та комерційної діяльності, здійснення міжнародного співробітництва.

*Принцип інтеграції* знань найбільш конкретно стосується саме системи підготовки вчителів технологій і трудового навчання.

Технічну підготовку вчителів на нинішньому етапі розвитку педагогічної освіти забезпечують у формі вивчення інтегрованих курсів “Основи виробництва”, “Технічна механіка” та “Машинознавство”, а також опануванням деякого обмеженого циклу навчальних дисциплін за вибором вищого закладу, факультету чи студента (історія техніки, технічна естетика, автосправа та інші).

Інтеграція – поняття, що характеризує процес формоутворення і розвитку явищ як певних систем. Інтеграція (від лат. integer – цілий) – об’єднання елементів, яке супроводжується ускладненням і зміцненням зв’язків між ними. Інтеграція наукових знань на одному рівні свідчить про наявність диференціації на іншому, конкретному рівні. Створення інтегрованих курсів не базується лише на формальному поєднанні окремих навчальних технічних дисциплін, а переходить у нову якість – інтегрований монолітний блок наукового знання, яке адаптоване до умов професійного становлення вчителя трудового навчання і технологій.

Зміст навчання окремих курсів повинен періодично акумулювати передові досягнення окремих прикладних наук і динамічно відслідковувати пріоритети в розвитку сучасної промисловості, як це схематично показано на рис. 2.1. Таким чином, відбувається онтодидактична переробка наукового знання в навчальний матеріал. Онтодидактика (від грецького “онто” – суттєвість) – нова галузь педагогічної науки, спрямована на відбір і адаптацію до рівня навчального процесу знань та досягнення відповідних галузей науки.

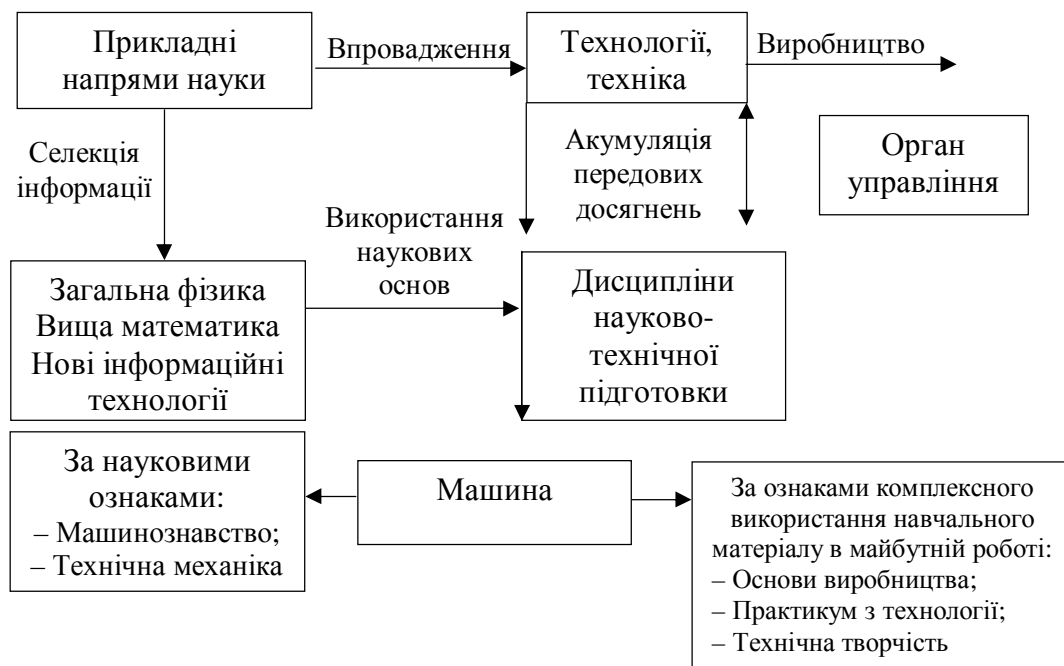


Рис. 2.1. Схематичне зображення онтодидактичної переробки наукового знання в навчальний матеріал

Використовуючи запропоновану модель, можна створити динамічно наповнені і поновлювані відповідно до сучасного рівня розвитку науки і техніки інтегровані курси науково-технічної підготовки вчителя технологій виробництва з високою ступінню мобільності. В цьому випадку найсучасніші досягнення технологій і техніки будуть оперативно проектуватися на окремі розділи курсів, не потребуючи періодичних докорінних змін їх змісту.

### 2.3. Наукові основи технічної підготовки вчителів

В основу професійної підготовки вчителів покладено дві складові: психолого-педагогічну і науково-предметну. Психолого-педагогічна підготовка є уніфікованою практично для майбутніх учителів всіх спеціальностей із незначною різницею стосовно

обсягу та змісту вивчення навчальних дисциплін цього циклу. Науково-предметна підготовка включає в себе теоретичні основи для всебічного і поглибленого вивчення навчального предмета, який в перспективі випускники будуть викладати у середній школі. Враховуючи те, що центральним об'єктом і предметом дослідження та вивчення при підготовці вчителів трудового навчання і технологій виробництва є виробничі технології і техніка, то був запроваджений новий термін для науково-предметної підготовки, який адаптований до умов практичної підготовки вчителів цього фаху і називається **науково-технічна підготовка**.

Інколи пропонують представити науково-технічну підготовку як дві складові, а саме: наукову і технічну. Але в системі професійної підготовки вчителів для освітньої галузі “Технології” ми маємо науково-технічну підготовку, яка охоплює в цілому проблеми науки і техніки, представляючи собою нерозривну єдність однозначного опанування основами знань з фундаментальних та прикладних наук, а також сучасних технологій і техніки. Такий синтез є проекційним відбиттям того, що маємо в реальному житті, а саме, коли наука переходить у продуктивну силу. А її проникнення у всі галузі виробництва якісно змінює виробничі сили і технічну базу. В таких умовах в корені перетворюються технічні засоби, системи, обладнання, технологічні методи виробництва.

Існує припущення, що словоформа “науково-технічна підготовка” включає наявність наукової і технічної підготовки. Під технічною підготовкою мають на увазі наявність у навчальних планах навчальних дисциплін інженерного циклу, а під науковою – готовність майбутніх учителів до науково-технічної діяльності. Згідно Закону України “Про основи державної політики в сфері науки і науково-технічної діяльності” (1998 р.) до науково-технічного напрямку відноситься інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання та використання нових знань у всіх галузях техніки і технологій.

Науково-обґрунтований підхід до технічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання і технологій повинен здійснюватися на основі систематичного діагностування, обліку та оцінки змістового, процесуального, особистісного компонентів за комплексом єдиних критеріїв: якості засвоєння теорії, рівню сформованості вмінь, ставленню до навчання.

Удосконалення науково-технічної підготовки студентів до роботи вчителем потребує здійснення зв'язків між лекційними, лабораторно-практичними заняттями, у процесі викладання психолого-педагогічних, гуманітарних, професійно орієнтованих і спеціальних навчальних дисциплін, широкого включення майбутніх спеціалістів в активну практичну діяльність, наближення до реального навчально-виховного процесу. Саме тому, в основу формування знань та вмінь науково-технічної підготовки вчителів покладено праксеологічний принцип, що полягає у пріоритетності контекстового навчання студентів, спрямованих на інтеграцію техніко-технологічних, психолого-педагогічних та методичних знань, включаючи міждисциплінарні та внутрішньо-предметні зв'язки.

Компоненти науково-технічної підготовки вчителя можна класифікувати за різними ознаками, але для вчителя трудового навчання і технологій є першочерговими знання і вміння. Таким чином, можна виділити теоретичну і практичну складові цієї підготовки, беручи за основу предметну класифікацію. Це дає можливість виділити перелік навчальних дисциплін, які забезпечать майбутньому вчителю трудового навчання і технологій належну науково-технічну підготовку.

Розвиток науки і техніки, їх взаємозв'язок, взаємодія становлять важливу умову здійснення науково-технічного прогресу. В силу об'єктивних закономірностей на сучасному етапі наука розвивається з випередженням техніки, технологій, визначаючи перспективи науково-технічного поступу, а розробка нових технологій і техніки випереджує розвиток виробництва,

зумовлюючи його постійне технічне вдосконалення. Таким чином, маємо такий ланцюг, коли рекомендовані досягнення окремих прикладних галузей науки використовуються для розробки новітніх технологій і для їх реалізації у виробничих умовах конструюється, проектується і створюється відповідна нова техніка з можливим використанням окремих їх класичних зразків. При цьому забезпечується і зворотній зв'язок для внесення корекції на рівні розробки технологій.

Техніка і технології розвиваються останнім часом досить інтенсивно і в цій змінності тяжко визначитися стосовно відбору науково-технічного матеріалу і його структурування. Тому слід зробити “прив'язку” до існуючої класифікації функціональних органів технічних систем і класифікації машин в цілому як сукупності функціональних органів. Але цей навчальний матеріал може вивчатися не лише в курсах навчальних дисциплін техніко-технологічного профілю. Враховуючи закон бінарного включення базисних компонентів навчально-виховного процесу в його загальну структуру за аналогією розробок В. Ледньова можна вважати, що науково-технічна підготовка вчителів трудового навчання і технологій виробництва здійснюється за двома напрямками: шляхом вивчення циклу техніко-технологічних навчальних дисциплін та шляхом розподілу елементів цих знань в професійно орієнтованих та фундаментальних навчальних дисциплінах. До цього слід врахувати політехнічні знання та вміння, здобуті студентами до навчання у вищому закладі освіти (школа або професійно-технічне училище, технікум чи коледж).

Різноманітність технологічних органів технічних систем досить велика і тому вивчення їх будови, принципу дії не зможуть охопити всі навчальні дисципліни науково-технічної підготовки. В такому випадку за основу слід взяти вивчення найбільш типових технологічних органів, а поглиблене вивчення деяких з них буде визначатися спеціалізацією, за якою здійснюється підготовка вчителя трудового навчання і технологій.

Проаналізуємо поняття “техніка” і тому звернемося до політехнічного словника. **Техніка** (з грецької мови - мистецтво, майстерність, уміння) – сукупність засобів людської діяльності, створених для проведення процесів виробництва і обслуговування невиробничих потреб суспільства. Іноді технікою називають навички і прийоми у будь-якому виді діяльності. В техніці матеріалізовані знання і виробничий досвід, що здобутий людством в процесі розвитку суспільного виробництва. Техніка полегшує трудові зусилля людини і збільшує їх ефективність, внаслідок чого створює умови для перетворення природи відповідно до потреб суспільства. По мірі розвитку виробництва техніка послідовно заміняє людину і виконує технологічні функції, пов’язані із фізичною та розумовою працею. Засобами техніки користуються для дії на предмет праці при створенні матеріальних і культурних благ; для отримання, передачі і перетворення енергії; дослідження законів розвитку природи; переміщення і зв’язку; збору, збереження, перетворення і передачі інформації; управління суспільством; обслуговування побуту; ведення війни і забезпечення оборони. За функціональним призначенням розрізняють техніку виробничу, військову, медичну, для наукових досліджень, освіти і культури та іншу. Основну частину технічних засобів складають виробнича техніка, до якої відносяться машини і механізми, інструменти, апаратура управління машинами і технологічними процесами, виробничі площі та споруди, комунікації та інше.

Техніку, як правило, класифікують за галузевою структурою виробництва або стосовно окремих структурних підрозділів виробництва (наприклад, авіаційна, меліоративна, енергетична техніка). В деяких випадках виходять із природничо-наукових основ окремих галузей (ядерна, обчислювальна техніка).

Розвиток техніки створює умови для науково-технічного прогресу. Найбільші досягнення сучасної техніки базуються на фундаментальних відкриттях природознавства. Розширюється простір досягнень науки, які мають технічне втілення,



скорочуються терміни запровадження відкриттів та винаходів. Якщо в минулому техніка, в основному, представляла собою акумульовані в засобах праці емпіричні знання і досвід, то нині вона все більше стає матеріалізацією наукових знань. Прогрес сучасної техніки полягає у створенні нових і у вдосконаленні існуючих типів машин, обладнання, приладів, у підвищенні технічного рівня виробничих процесів, їх комплексної автоматизації та механізації, стандартизації, в інтенсивному розвитку енергетики, електроніки, хімічної технології, в широкому використанні автоматики, ЕОМ, в створенні нових матеріалів, палива і перетворювачів енергії, у виробництві більш досконалих виробів, покращенню їх техніко-економічних параметрів, функціональних та естетичних характеристик.

Розвиваючись на основі наукових досягнень, техніка, в свою чергу, стимулює наукове пізнання, ставить перед наукою нові завдання, вдосконалює засоби наукової діяльності. Розробкам в техніці передують розвиток технологій, які є визначальним фактором стратегії конструкторської, проектувальної діяльності щодо нових зразків техніки.

**Технологія** має однаковий лінгвістичний корінь із технікою і також має походження з грецької мови (мистецтво, майстерність, уміння). Це сукупність методів обробки, виготовлення, зміни стану, властивостей, форми сировини, матеріалу чи напівфабрикату, які застосовуються у процесі виробництва для отримання готової продукції. З іншої сторони, технологія – це наука про способи дії на сировину, матеріали і напівфабрикати відповідними знаряддями виробництва. Розробка технологій здійснюється за галузевим принципом (технологія машинобудування, технологія приладобудування, технологія будівельних матеріалів та інше).

Технологічний процес – це частина виробничого процесу, що включає дію на зміну і наступне визначення стану предмета виробництва. Технологічний процес представляє собою сукупність механічних, фізичних, хімічних процесів – операцій, які змінюють

форму і розміри деталей, їх властивостей, зовнішнього вигляду. Технологічний процес може також включати з'єднання (зборку) деталей в зборочні одиниці і в готовий виріб, перевірку відповідності готового виробу кресленню і технічним умовам. Технологічний процес здійснюється на основі технологічних і маршрутних карт, що входять до складу технологічної документації.

Навчальні дисципліни науково-технічної підготовки в умовах трансформації підготовки вчителів трудового навчання в рамках Болонського процесу мають дещо підсилений науково-теоретичний рівень. Основними складовими системи науково-технічної підготовки визначено такі інтегровані курси, як “Основи виробництва”, “Технічна механіка”, “Машинознавство”. Є різні варіанти їх структурування, перший з яких полягав у штучному поєднанні окремих навчальних дисциплін техніко-технологічного циклу. Так, до основ виробництва включали технологію конструкційних матеріалів, основи технічних вимірювань та стандартизації, обробку матеріалів різанням (переважно металу та деревини), основи техніки і технологій або технологію машинобудування, а також економічні основи виробництва. Ідея на перший погляд непогана, бо процес пізнання розпочинається з вивчення матеріалів, потім переходить до технології обробки матеріалів з наступним опануванням знань про технологічні процеси, включаючи і зборочні операції, а завершується розглядом основ економічних знань в прикладному застосуванні до виробничих процесів. Але за полем зору залишається такий курс як “Практикум з технології обробки матеріалів”. Тут можна конкретизувати, які саме матеріали обробляються – деревина, метал чи тканини, харчові продукти. Цей практикум повинен паралельно супроводжувати вивчення теоретичного матеріалу з основ виробництва, але за змістом не випереджувати подачу теоретичного матеріалу, тобто він повинен вступати в дію з початком вивчення розділу “Обробка матеріалів різанням”, яким,

як правило, передує вивчення матеріалознавства та основ технічних вимірювань. А далі практикум слід розподілити рівномірно до завершення вивчення всього інтегрованого курсу в чіткій взаємовідповідності до теоретичного матеріалу. Таким чином, цей практикум є невід'ємною органічною складовою даного інтегрованого курсу, доповнюючи його як компонент практичного втілення теоретичних знань з наступним відпрацюванням і формуванням вмінь та навичок з технології обробки матеріалів, що вкрай потрібно для вчителя-практика.

Принцип формування інтегрованого курсу “Технічна механіка” обґрунтований таким чином, що передбачено вивчення трьох розділів: статика (72 години), кінематика і динаміка (54 години) і основи розрахунку деталей машин (54 години).

Як зазначалося раніше, майбутні вчителі трудового навчання і технологій окрім вивчення технічних інтегрованих курсів опановують деякими автономними навчальними дисциплінами, які формують у студентів техніко-технологічні знання. Але з врахуванням того, що майбутня робота таких фахівців тісно пов'язана з технічно-прикладною творчістю учнів, необхідно надати студентам теоретично-прикладну основу.

Як здобуття теоретичних знань, так і оволодіння практичними вміннями і навичками з прикладної творчості та технічного моделювання цілеспрямовано здійснюється під час вивчення інтегрованого курсу “Технічна творчість”. Такий підхід є всеохоплюючим, але не достатнім для кваліфікованого проведення занять з технічного моделювання, яке, як відомо, включає моделювання широкого спектру машин, механізмів, пристроїв, технологічних процесів. Так, для судномоделювання необхідно мати вузькопрофесійне знання з гідродинаміки, судноплавання; для ракетомоделювання доцільно ознайомитися, окрім технологічних питань, з механікою космічних польотів; для авіамоделювання вкрай потрібними є знання законів аеродинаміки, механіки польоту літальних апаратів. Цей ланцюг взаємозв'язку напрямку

моделювання і його теоретичних основ можна продовжити і для інших різновидностей моделювання. Очевидний той факт, що основи таких знань студенти мають внаслідок вивчення навчальних дисциплін “Загальна фізика”, “Електротехніка”, “Радіотехніка та електронні системи” та з усіх інтегрованих курсів техніко-технологічного напрямку. Але ці знання не є достатніми, бо вони не систематизовані, характеризуються фрагментарністю та не завершеністю.

Тому раніше курс “Прикладна механіка” був покликаний створити у студентів чітку систему таких знань, розширити і поглибити їх рівень. Аналогічні курси вивчаються і у деяких вищих технічних закладах освіти, але зміст їх адаптований до конкретних технічних завдань і без сумніву не може бути використаний для майбутніх учителів трудового навчання і технологій за освітньо-кваліфікаційним рівнем “Бакалавр”. Для таких студентів пропонується ввести якісно новий навчальний курс, який спрямований на прикладне застосування знань та вмінь на заняттях з технічної творчості. Цей курс може бути використаним і як навчальна дисципліна за вибором при підготовці магістрів-викладачів технічних дисциплін.

В умовах запровадження ступеневої підготовки вчителів трудового навчання і технологій інтегрований курс “Машинознавство” вивчається на освітньо-кваліфікаційному рівні “Бакалавра”. Машинознавство як навчальна дисципліна в структурі фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання має на меті сформувати у студентів цілісне уявлення про машину як найважливіший речовий елемент продуктивних сил, матеріальну основу сучасного механізованого та автоматизованого виробництва.

Для формування інтегрованого курсу за базову була прийнята структура машинознавства і програма даного курсу, яка практично представляла навчальний курс у вигляді сукупності таких автономних навчальних дисциплін як гідравліка, теплотехніка,

електротехніка, автомобіль та автоматизація і механізація виробничих процесів. Оскільки автори цієї програми мали намір створити інтегрований курс то, очевидно, інтеграцію вони розуміли у досить вузькому розумінні, тобто обмежилися простим складанням окремих курсів у щось єдине без всякої наявності належних міжпредметних зв'язків як по вертикалі, так і по горизонталі.

При визначенні структури та змісту машинознавства в основу були покладені загальноприйняте визначення машинознавства, існуюча класифікація сучасних машин та розроблені авторами основні підходи в оптимізації.

Тоді, виходячи з такого широкого спектру галузей наук, бо вони в технічних закладах освіти існують як автономні навчальні дисципліни, складно визначитися, що обрати для забезпечення знань з машинознавства для майбутніх учителів трудового навчання і технологій виробництва – наукову усталену галузь машинознавства чи формувати інтегрований курс з машинознавства за іншим принципом. Звісно, що наукова галузь і навчальна дисципліна у вищому закладі освіти, яка інтегрує ці знання, повинні мати адекватні проблеми і не мати протиріч. Це все правильним є для підготовки інженерних кадрів, а коли питання стоїть про педагогічну галузь, то тут слід знайти альтернативний шлях, який би наблизив зміст навчання до практики майбутньої педагогічної роботи, як учителя трудового навчання і технологій.

Якщо зважувати на сучасне визначення машинознавства, то в загальному можна вважати, що об'єктом вивчення його є техніка. Ледньов В. С., аналізуючи літературні джерела, їй дає таке означення – “техніка є класом штучних матеріальних утворень (систем), які є продуктом і засобом суспільної праці людини й одним із засобів його життєдіяльності”. При цьому, у будь-якому механічному пристрої виділяються наступні функціональні органи: технологічний орган; енергетичний орган; керуючий орган; конструктивно-організуючі органи; органи власного функціонування.

Класифікація функціональних органів технічних систем тісно пов'язана з основною класифікацією техніки. До машин відносять об'єкти техніки, які мають всі функціональні органи та складну структуру. Існує багато критеріїв для класифікації техніки і машин, про які зазначалося раніше.

Відбір інформації здійснювався на рівні достатності та необхідності із врахуванням специфіки майбутньої роботи вчителя. Концентрація відібраної інформації полягає в тому, що основна увага була зосереджена на вузлових питаннях машинознавства, а також на тих питаннях, які необхідні для подальшого вивчення студентами тих технічних дисциплін, що базуються на його основі. Другорядна інформація подається в такій ситуації оглядово або, в разі потреби, взагалі вилучається з метою усунення надмірного перевантаження курсу.

Система підготовки вчителів трудового навчання мала за останні 60 років свого розвитку декілька етапів. Вони, як правило, мали адаптований характер відповідно до змін зовнішнього середовища, не змінюючи основні змістові й організаційно-структурні її компоненти. Період з 1965 по 1970 роки характеризується масовим запровадженням підготовки вчителів загальнотехнічних дисциплін і праці, найчастіше поєднуючи їх кваліфікацію вчителя фізики. З 1986 року у педагогічних інститутах та училищах була розпочата підготовка вчителів праці і профорієнтації, а з 1991 року була знову відновлена кваліфікація вчителя трудового навчання. Як видно з цього аналізу, назви кваліфікацій динамічно відслідковували зміни в змісті навчального предмету та попиту таких спеціалістів на ринку праці. Цей період характеризується адаптивністю без суттєвих змін в структурі та змісті підготовки вчителів. Можна вважати, що з 1995 року розпочатий період біфуркаційного розвитку системи професійної підготовки вчителів цього навчального предмету. Термін біфуркація (від лат. *bifurcus* – роздвоєння) використовують давно за трьома напрямками: біологічний (поділ трубчастого органу, зокрема

трахеї, на два відгалуження), технологічний (поділ течії річки на два відгалуження), що впадають у різні басейни і освітній – поділ старших класів у середній школі на два напрями (наприклад, гуманітарний і природничо-математичний).

На цьому етапі здійснюється суттєве реформування освітньої галузі “Технології”, а відповідно – і системи підготовки вчителів: змінюються підходи до формування змісту, форм та методів підготовки таких спеціалістів. Різка зміна структури властивостей освітньої системи, що визначають її сутність, характеризує біфуркаційний розвиток. Оскільки зміна структури властивостей освітньої системи відбувається в разі переходу її до нового якісного стану, то біфуркацію можна трактувати як “перехід системи в новий якісний стан, причому цей перехід і його характер визначається не лише зміною зовнішніх умов, а й властивостями самої системи”.

Біфуркаційний розвиток освітньої системи можна описати такими параметрами:

- максимально ефективне використання можливостей внутрішнього середовища і ресурсів, що визначаються змінами умов у зовнішньому середовищі;
- перетворення механізмів розвитку від гомеостатичних до гомеодинамічних (останні характеризуються якісними змінами, неперервним самооновленням за рахунок ефективного використання ресурсів зовнішнього і внутрішнього середовища);
- нестійкість і велика множина можливих траєкторій розвитку освітньої системи.

Виходячи з цих методологічних позицій нині в технологічному навчанні розв’язуються такі завдання:

- онтодидактичне наповнення змісту структурних одиниць галузі “Технології” відповідно до сучасного рівня розвитку техніки і технологій;
- корінна зміна структури та змісту підготовки вчителів цього навчального предмету у відповідності до коректив навчальних

програм загальноосвітньої школи та створення пропедевтичних умов для подальшої можливої перекваліфікації вчителя на непедагогічні спеціальності;

– запровадження до змісту навчальних дисциплін науково-технічної підготовки сучасних інформаційних технологій з тим, щоб в перспективі можна було реалізувати дистанційну форму навчання;

– налагодження міждисциплінарних та міжтематичних зв'язків в рамках єдиної навчальної системи, усовуючи дублювання та вивчення простих питань, які можна перенести для самостійного опрацювання.

#### **2.4. Структура та зміст інтегрованих курсів технічних дисциплін**

Насамперед слід розглянути навчальні програми окремих інтегрованих курсів. Так, навчальна дисципліна “Основи виробництва” є інтегрованим курсом, який побудований за аналогічним принципом як і курс “Основи виробництва”, що започаткований у 1991 році в системі фахової підготовки вчителів трудового навчання. Але, на відміну від попереднього, в ньому дещо скорочений обсяг його вивчення і передбачається вивчати цей курс на першому ступені, тобто при підготовці фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем “Бакалавр”. Інтегрований курс поєднує такі розділи: матеріалознавство і технологія матеріалів, обробка матеріалів різанням, основи техніки і технологій, економічні основи виробництва.

В якісно новому баченні цей курс доповнений “Практикумом з технології обробки матеріалів” та технологічною практикою на виробництві. Весь курс аналогічно, як і раніше, представляють у вигляді двох блоків, а саме:



I. Матеріалознавство та технологія матеріалів; обробка матеріалів різанням; практикум з технології обробки матеріалів.

II. Основи техніки і технологій; економічні основи виробництва і технологічна практика

У першій частині студенти опановують знаннями та навичками, які необхідні для безпосереднього проведення занять з ручної та механічної обробки матеріалів (деревини, металу) у основній середній школі. Другий блок створює у майбутніх учителів трудового навчання і технологій загальне уявлення про сучасне виробництво, його техніко-технологічну оснащеність, економіку і організацію, готує їх до здійснення політехнічної освіти учнів. Завершує цей розділ технологічна практика, яка дозволяє поглиблено ознайомитися з сучасним виробництвом і після складання екзамену державній атестаційній комісії дає можливість присвоєння студенту кваліфікаційного розряду однієї із робітничих професій (залежно від профілю підприємства). Зважаючи на те, що є потреба в закріпленні теоретичних знань та вмінь у виробничих умовах з обробки як деревини, так і металу, то технологічна практика проводиться у два етапи: на деревообробному та металообробному виробництвах, тобто в кінці 2 та 4 семестрів.

Інтегрований курс “Технічна механіка” в системі фахової підготовки вчителів технічних спеціальностей відіграє важливу роль як основа при опануванні в подальшому знань з циклу загальнотехнічних та професійно спрямованих дисциплін. Курс технічної механіки традиційно komponувався як інтеграція автономних навчальних дисциплін інженерного циклу: “Теоретична механіка”, “Опір матеріалів”, “Теорія механізмів і машин” та “Деталі машин”. В другій інтеграція здійснена дещо іншим шляхом і складовими розділами курсу є такі: “Статика”, “Кінематика”, “Динаміка”, “Розрахунок основних видів механізмів та їх деталей”. Але практичний досвід роботи за цією програмою виявив низку недоліків, які усовуються в у третій створеній за участю автора програмі. Вивчення поданого у програмі

навчального матеріалу ґрунтується на міжпредметних зв'язках з матеріалознавством, загальною фізикою, вищою математикою.

### **Статика (абсолютно твердого тіла)**

Вступ. Технічна механіка та її місце в системі підготовки трудового і професійного навчання. Статика твердого тіла. Основні поняття та завдання статички. Зв'язки та їх реакції. Складання сил. Система збіжних сил. Момент сил відносно центру та осі. Пара сил. Умови рівноваги. Приведення системи сил до центру. Плоска система сил. Статично визначені та невизначені задачі. Просторова система сил. Тертя та його закони. Центр тяжіння. Способи визначення координат центру тяжіння. Загальні питання розв'язання задач статички.

### **Статика складних систем**

Вступ. Основні гіпотези та припущення. Види навантажень та основних деформувань. Деформування розтягом та стиском. Енергія деформування. Поняття про гіпотези міцності. Теорії міцності. Статично невизначені задачі. Геометричні характеристики плоских перерізів. Деформування зсувом. Деформування крученням. Деформування згином. Деформування при складному напруженому стані. Місцеві напруження. Динамічна дія навантаження.

### **Кінематика і динаміка**

Основні поняття кінематики. Види рухів і способи їх завдання. Поступальний і обертальний рухи точки та твердого тіла. Складний рух твердого тіла. Плоско-паралельний рух тіла. Кінематичні пари та ланцюги. Структура плоских та просторових механізмів. Кінематичне дослідження важільних механізмів. Кінематичне дослідження кулачкових механізмів. Основні завдання динамічного дослідження плоских механізмів. Види тертя в механізмах та його врахування в розрахунках. Кінетостатичний розрахунок плоских важільних механізмів. Нерівномірність руху механізмів і машин. Основи теорії регулювання руху механізмів і машин.

## **Основи розрахунку деталей машин**

Вимоги до машин, їх деталей. Види передач в машинах та механізмах.

Осі, вали, підшипники. муфти. З'єднання деталей машин. Дослідження хвильових, планетарних передач та редукторів.

Машинознавство як навчальна дисципліна в структурі фахової підготовки майбутніх вчителів трудового навчання має на меті сформувати у студентів цілісне уявлення про машину як найважливіший речовий елемент продуктивних сил, матеріальну основу сучасного механізованого та автоматизованого виробництва.

За своєю структурою та спрямуванням курс машинознавства є інтегрованою навчальною дисципліною, побудованою на основі сучасної загальноприйнятої наукової класифікації машин. Ця класифікація передбачає поділ машин на: енергетичні (перетворення будь-якого виду енергії в механічну і навпаки); робочі, в тому числі технологічні, транспортні і транспортуючі (перетворення форми, властивостей, положення матеріальних предметів); контрольно-інформаційні (одержання та перетворення інформації, забезпечення умов для автоматизації виробничих процесів). Відповідно до наведеної класифікації програма курсу складається з трьох розділів: “Енергетичні машини”, “Робочі машини”, “Контрольно-інформаційні машини”.

Вивчення курсу машинознавства передбачає ознайомлення майбутніх вчителів трудового навчання з основними видами існуючих машин у відповідності до їх класифікації, з техніко-технологічними можливостями та конструктивними особливостями машин, поширених у провідних галузях сучасного виробництва.

Вивчення поданого у програмі навчального матеріалу ґрунтується на міжпредметних зв'язках курсу машинознавства з іншими навчальними дисциплінами: матеріалознавством, загальною фізикою, електротехнікою, технічною механікою, основами виробництва та ін. Засвоєні студентами знання з

машинознавства будуть служити теоретичною основою для фахової підготовки вчителя трудового навчання і, зокрема, для вивчення спецкурсів та спецпрактикумів на завершальному етапі цієї підготовки.

Нижче наведено зміст тематики вивчення цього курсу

## **I. Вступ**

## **II. Енергетичні машини**

### *Енергетичні машини та електропривод*

1. Електричні машини, їх класифікація
2. Електричні машини постійного струму
3. Трансформатори
4. Електричні машини змінного струму
5. Апаратура управління і захисту електричних машин
6. Елементи схем електричного управління верстатами
7. Правила безпеки праці при експлуатації і технічному

обслуговуванні електропривода

### *Теплові машини*

8. Тепло генератори та хімічні генератори
9. Котельні установки
10. Парові турбіни та газотурбінні установки
11. Реактивні двигуни і двигуни внутрішнього і зовнішнього

згорання

12. Компресори та холодильні машини

### *Гідравлічні машини*

13. Класифікація, призначення та характеристики гідравлічних

машин

14. Гідравлічні насоси
15. Водопроводи та гідро двигуни
16. Гідротурбіни, гідропривід та гідро передачі

### *Електростанції та енергозабезпечення*

## **III. Робочі машини**

1. Загальні відомості про робочі машини

### *Технологічні машини*

2. Загальні відомості про технологічні машини
3. Технологічні машини гірничорудного виробництва
4. Технологічні машини металургійного виробництва
5. Технологічні машини металообробного виробництва
6. Технологічні машини текстильного виробництва
7. Технологічні машини сільськогосподарського виробництва
8. Технологічні машини дорожньому будівництві і меліорації

*Транспортні машини*

9. Автомобільний транспорт
10. Залізничний транспорт
11. Водний транспорт

*Транспортуючі машини*

12. Транспортуючі машини безперервної дії
13. Транспортуючі машини періодичної дії
14. Типові механізми та пристрої транспортуючих машин

**IV. Контрольно-інформаційні машини і основи автоматизації виробництва**

1. Основні поняття та принципи автоматизації виробництва
2. Контрольно-інформаційні та керуючі машини
3. Системи автоматичного керування технологічним обладнанням
4. Системи числового програмного керування технологічним процесом
5. Автоматичний контроль за технологічними процесами
6. Робототехніка
7. Гнучкі виробничі системи та модулі
8. Транспортно-накопичуючі системи і керування гнучкими виробничими системами

## **2.5. Використання у навчальному процесі наочних посібників та технічних засобів навчання**

Під засобами навчання розуміють підручники, навчальні посібники, наукову, науково-популярну та довідкову літературу, дидактичні матеріали, журнали, методичні вказівки, наочні посібники і технічні засоби навчання, моделі, прилади, інструменти (креслярські і вимірні). У процесі навчання використовуються різноманітні його засоби. У закладах вищої освіти недоцільно ставити жорстку вимогу до єдиного їх комплексу, оскільки навчальні курси будуються переважно навколо лекцій і відповідних практичних і лабораторних занять. Викладач, який створює лекційний курс, може його будувати за власними підходами, структурою, уподобаннями. Він може сам використовувати різну навчальну і методичну літературу і рекомендувати різноманітні підручники, навчальні посібники, наукові видання, фахові журнали тощо.

У студентів уміння працювати з книгою, інтернетом сформовані ще зі школи, але досвід свідчить про те, що слід спеціально ознайомлювати студентів-першокурсників з уміннями користуватися бібліотечним фондом. Таку роботу мають проводити і викладачі, які відповідають за лекційний курс і вже на першій лекції пропонують студентам список основної літератури та працівники бібліотеки. У процесі читання лекцій викладач повинен рекомендувати студентам ті літературні джерела, у яких розглядувані на лекції питання викладені найбільш вдало. Поряд з цим пропонується і додаткова література, яка не увійшла до основного списку. Це особливо важливо, коли певні питання розділів курсу виносяться на самостійне опрацювання.

Наочність сприяє утворенню ясних і точних образів сприймання і уявлення, полегшує учням і студентам перехід від сприймання конкретних предметів до сприймання абстрактних

понять про них шляхом виділення і словесного закріплення схожих спільних істотних ознак предметів. У дослідженнях психологів показано, що позитивний вплив наочного матеріалу визначається рядом умов. Серед них – правильне поєднання слова викладача і наочності, врахування вікових і індивідуальних особливостей студентів, спеціальне навчання бачити наочний матеріал. Вихідним моментом у пізнанні є споглядання.

До засобів наочності належать моделі, реальні предмети, рисунки, схеми, графіки, діаграми, картини, інструменти і прилади тощо, які демонструються з метою полегшення і покращення засвоєння програмового матеріалу.

Технічні засоби навчання (ТЗН) використовуються у закладах вищої освіти для інтенсифікації і підвищення ефективності навчання студентів, дозволяють повніше і глибше реалізувати дидактичні принципи вищої школи. Ефективність їх використання залежить не лише від їхньої технічної досконалості, а й значною мірою від методики застосування і від змісту навчального матеріалу. До ТЗН належать різні пристрої, машини і системи в поєднанні з дидактичними матеріалами, які використовуються з метою підвищення ефективності навчання.

Якщо виходити з уявлення про навчання як процес управління навчальною діяльністю, то залежно від каналу управління, який обслуговується, ТЗН можна розділити на три групи:

- 1) інформаційні – технічні засоби подачі інформації, які використовуються для забезпечення каналу прямої передачі;
- 2) контролюючі, які використовуються для забезпечення каналу зворотної передачі (контролю);
- 3) навчаючі, які використовуються для навчання і забезпечують весь цикл управління.

Інформаційні ТЗН ділять на групи відповідно до того, які органи почуття використовуються для сприймання навчальної інформації: слух (аудировані), зір (візуальні). Найбільш зручними є аудіовізуальні (слухозорові), тобто при яких показ зображення

супроводжується текстом, а звуковий ряд – відповідними ілюстраціями.

У навчанні виникає потреба підсилення мовлення, запису і відтворення звуку (мікрофони, динамічні гучномовці, радіомікрофони, які не обмежують переміщення лектора).

Візуальні і аудіовізуальні засоби розділяються за типом зображення, які вони дають, на засоби статичної, квазідинамічної і динамічної проєкцій. До статичних належать епіпроєкція, епідіапроєкція і діапроєкція. Широке застосування у навчанні дістав графопроектор. До інформаційних засобів динамічного проєктування належать навчальне кіно і навчальне телебачення. Реалізація великих дидактичних можливостей навчального телебачення залежить не лише від технічної досконалості апаратури, а і від методики використання телевізійних засобів.

Існує велика кількість різноманітних пристроїв і машин для контролю: карточки і контрольні матриці (шаблони), контролюючі машини і комп'ютери.

Зрештою сьогодні у педагогічній літературі не існує єдиної загальноприйнятої класифікації технічних засобів навчання. Це пояснюється перш за все складністю завдання та застосування різних підходів до класифікації, наприклад: за характером повідомлення навчальної інформації, за призначенням, за навчальними предметами, а характером побудови змісту інформаційного фонду.

До цього ж відносять можливість використовувати різні форми передачі навчальної інформації, зокрема, статичність і динамічність показу наочності застосування з дидактичним призначенням ілюстрації до пояснень вчителя або як автономне (самостійне) джерело навчальної інформації.

Класифікацію ТЗН доцільно зробити у вигляді схеми, яка враховує інформаційні і організаційно-технічні можливості кожного елементу комплексу ТЗН, форму і специфіку подачі за їх допомогою навчальної інформації (рис. 2.2). Дидактичну роль і



призначення не слід враховувати при побудові класифікаційної схеми, оскільки вони у більшості випадків визначаються викладачем, як суб'єктом на основі аналізу змісту навчальної інформації, інформаційного фонду та технічних можливостей ТЗН, а також завдань кожного навчального заняття або окремого його етапу.

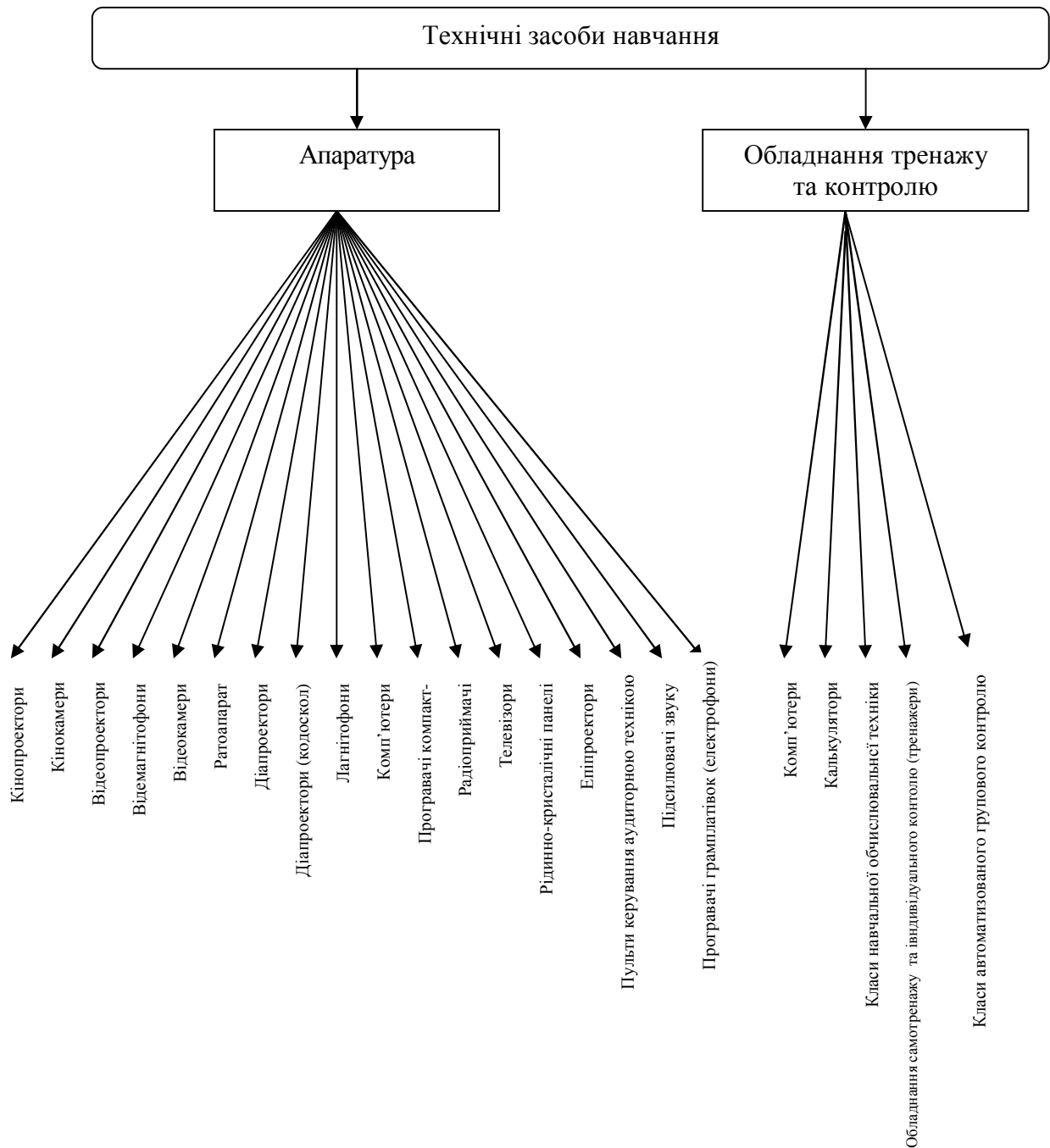


Рис. 2.2. Схема класифікації технічних засобів навчання

Точне визначення кожного елементу комплексу ТЗН, це перший крок до оптимізації процесу побудови ефективної методики їх використання на заняттях. Саме класифікація дає важливу інформацію про форми подачі навчальної інформації, їх співвідношення, що допоможе визначити комплекс необхідних методів та прийомів організації пізнавальної діяльності студентів на заняттях, для одержання очікуваних педагогічних наслідків.

У процесі навчання особливо велике навантаження припадає на зорові аналізатори студентів. Коли освітленість кабінету і робочих місць недостатня, рівень працездатності і гострота зору різко знижується. За даними вчених-гігієністів, якщо освітленість робочих місць в аудиторії досягає 150 люксів, гострота зору через три години підвищується, а на кінець занять залишається не гіршою від вихідного рівня. При меншій освітленості, наприклад, до 30...50 лк, гострота зору з часом різко знижується і на кінець занять становить 70...75% відносно вихідного рівня.

Як відомо у кабінеті-лабораторії є велика кількість меблів, лабораторних приладів та інших засобів навчання, тому при його обладнанні слід враховувати кілька факторів у комплексі, які визначають рівень освітленості кабінету і робочих місць. Це, насамперед, штучна і природна освітленість приміщення, кабінету. Відповідно до існуючих нормативів, освітленість  $E=150$  лк горизонтальних робочих поверхонь на рівні 0,8 м від підлоги, забезпечується, якщо у приміщенні площею до  $70\text{ м}^2$  розміщується 8...12 світильників з лампами розжарювання по 200...300 Вт кожна. Це становить у середньому 48 Вт на кожний квадратний метр площі. Якщо для штучного освітлення використовувати люмінісцентні лампи, то потрібно, щоб створена ними мінімальна освітленість становила 300 лк. з коефіцієнтом запасу, який дорівнює 1,3...1,5.

При створенні штучного освітлення у навчальних кабінетах чи лабораторії важливе значення має і природне освітлення робочих місць. Що для цього треба враховувати? Робочі місця слід

розміщувати так, щоб світловий потік сонячного світла падав на їх поверхні з лівого боку. Не встановлювати на вікнах перешкод для проходження світлового потоку, своєчасно їх мити, оскільки запилені, брудні вікна зменшують світловий потік сонячного світла на 40%, а квіти, розміщені на вікнах – на 30%.

Важливе значення для освітленості приміщення має колір стелі, стін, меблів. Світлі кольори порівняно з темними підвищують освітленість на 20%. Тому, добираючи гаму кольорів, бажано враховувати коефіцієнти відбивання світла різними кольорами та їх відтінками: білий – 76...80%; світло-жовтий – 65...78%; темно-жовтий – 44...66%; світло-зелений – 38...72%; темно-синій – 6...32%; темно-зелений – 11...38%; світло-сірий – 35...62%; темно-сірий – 13...35%. Добра освітленість створюється, якщо коефіцієнт відбивання стелею не менше ніж 70%, стінами – 50%. Тобто стеля білого, а стіни світло-жовтого або світло-зеленого кольорів. При цьому не слід робити на стінах малюнки. Це зменшує коефіцієнт відбивання світла і відповідно освітленість кабінету. Для меблів бажано, щоб коефіцієнт відбивання світла був у межах 40...70%, тобто коли вони мають світло-зелений або світло-коричневий кольори.

Відповідно до змісту освіти, навчальних програм, існуючих інформаційних фондів ТЗН, закономірностей та методів і прийомів здійснення навчального процесу, у кабінеті чи лабораторії, а також лекційній аудиторії бажано передбачити можливості наявності такої апаратури: як електронний проектор.

Науково-технічний прогрес і невинне удосконалення апаратури ТЗН, зумовлює появі досконалої телевізійної, комп'ютерної техніки, яку з успіхом можна використовувати для індивідуальної, групової і колективної роботи у навчальному процесі школи. Це досконалі, з великими розмірами екранів телевізори, відеопроєктори, телевізійні камери, рідинно-кристалічні панелі у комплекті з графопроєкторами, відеомагнітофонами, комп'ютерами, які дають можливість

записати будь-яку екранну, звукову, екранно-звукову інформацію і продемонструвати її в умовах навчального кабінету, аудиторії. Тому при обладнанні навчальних кабінетів ТЗН, першочергову увагу бажано приділяти створенню комплектів телевізійної навчальної техніки, графопроектора і рідинно-кристалічної панелі з відеомагнітофоном або відеоплеєром, відеопроектором та відеомагнітофоном (відеоплеєра).

Відповідно до технічних характеристик та дидактичного призначення можна рекомендувати такі типи (види) апаратури ТЗН.

Ефективне навчання на лекційних, практичних, семінарських та лабораторних заняттях не може бути повноцінним без широкого використання сучасної телевізійної техніки. Зокрема, комплексів “телевізор-відеокамера”, “телевізор-відеокамера-відеомагнітофон”, які дозволяють використовувати наочність, схеми, малюнки, друковані тексти, виготовлені на непрозорій основі, а також наочність з газет, журналів, книжок тощо для колективного їх аналізу та вивчення, навчальних телевізійних передач державного телебачення, власних відеозаписів. Телевізійна апаратура (у тому числі і комп’ютери) за розмірами екранів переважно призначені для індивідуальної роботи з студентами або з невеликими їх групами.

Для одержання великих розмірів проекційних зображень з комп’ютера, відеомагнітофона, відеопрограваача, телевізійної камери, можна використовувати також Multimedia відеопроектор типу MP 8020.

Для ефективного використання апаратури ТЗН важливе значення має правильне розміщення її у навчальному кабінеті. Які ж основні фактори при цьому слід насамперед враховувати? Відповідно до правил техніки безпеки та вимог гігієни навчання таких факторів існує три. Перший – встановлена апаратура не повинна перекривати проходи між рядами робочих місць і має міститися на відстані не менше ніж 1 м від найближчого слухача.

Наше око реагує на світло, що відбивається від поверхні об'єкта спостереження. Кількість такого світла в напрямі до ока характеризується яскравістю об'єкта. Тому другим фактором є яскравість зображення на екрані. Відповідно до правил техніки безпеки проекційну апаратуру ТЗН необхідно розміщувати у кінці навчального кабінету біля його задньої стінки на спеціальних візках-підставках.

## **2.6. Комунікативно-інформаційні технології у навчальному процесі. Дистанційна освіта**

Сучасні і персональні комп'ютери, знаходять широке використання у навчальній і науково-дослідній роботі вищої школи. Якщо на початкових етапах ЕОМ використовувалися лише як обчислювальні засоби, то зараз вони застосовуються для обробки масивів інформації, в тому числі і навчальної, і для управління різними сторонами роботи закладів освіти. Використання комп'ютерів у навчальному процесі дає змогу поєднати високі обчислювальні можливості при дослідженні різноманітних функціональних залежностей із перевагами графічного подання інформації, розвитку геометричної інтуїції, графічних навичок, евристичної діяльності, врахування індивідуальних здібностей і можливостей студентів. Комп'ютери створюють нову технічну основу для здійснення в розумних межах програмованого навчання, організації індивідуальних і групових форм навчальної роботи під час практичних чи лабораторних робіт студентів, своєчасно здійснити контроль успішності учнів (студентів), надання педагогічної підтримки, створення умов для випереджаючого навчання тих, хто має здібності і цікавість до сучасної техніки.

Можна вказати такі галузі застосування комп'ютерів в навчальному процесі вищої школи:

- моделювання різноманітних процесів і явищ;
- автоматичне проектування пристроїв і систем;
- інформаційно-довідкова служба;
- автоматизація навчання;
- розрахунки, обробка результатів вимірювань і експериментальних досліджень;
- використання комп'ютерів у системі дистанційної освіти.

Запровадження КІТН не повинно бути самоціллю, а має бути педагогічно виправданим, розглядатись передусім з погляду педагогічних переваг, які вони можуть забезпечити порівняно з традиційною методикою навчання.

Різнноманіття застосувань комп'ютерів вимагає і навіть робить необхідним систематизацію форм використання і типів програм. Принцип незалежності може виявитися придатним критерієм для класифікації, що відповідає педагогічним розумінням. Незалежність у цьому змісті припускає здатність студентів (користувачів) брати участь у визначенні цілей і змісту своєї діяльності, впливати на процес навчання, робити і керувати застосовуваними засобами (тобто устаткуванням і програмами).

Введення в навчальний процес нових інформаційних технологій, ознайомлення з їх можливостями спричинило появу спроб реалізації навчальних, виховних завдань новими способами. З'ясувалось, що у випадку доцільного і правильного застосування цих засобів можна значно поліпшити якість навчального процесу, виконувати певні поставлені цілі, задачі навчання.

Дидактичні переваги нових технологічних засобів з комп'ютерною підтримкою обумовлені насамперед можливостями індивідуалізації та інтенсифікації навчання, розвитку самостійності студентів та адаптації до їх можливостей, а також своєчасним та безперервним контролюванням успішності. Але є дуже важлива умова застосування засобів нових інформаційних технологій у

навчальному процесі – пріоритет педагогічної ідеї, реалізація педагогічної ідей за допомогою досягнень техніки. Комп'ютерна підтримка повинна вводитись не як самоціль, данина науково-технічному розвитку, а як засіб поліпшення керівної ролі викладача, засіб досягнення певної мети.

Головними перевагами комп'ютерів перед іншими технічними засобами навчання вважають гнучкість, можливість настроювання на різні методи та алгоритми навчання, а також індивідуальної реакції на дії кожного студента. Застосування їх дає можливість зробити процес навчання більш активним, надати йому характер пошуку та дослідження. На відміну від підручників та телебачення комп'ютери забезпечують можливість негайної реакції на відповідь студента, повторення, пояснення матеріалу для більш слабких, переходу до найбільш складного та дуже складного матеріалу для підготовлених. При дистанційній освіті з'являється можливість самостійно регулювати темп навчання. Одним з важливих положень, на які спиралось програмоване навчання також була індивідуалізація навчання.

Для виявлення певних особливостей, здібностей студентів, контролю засвоєного матеріалу кожним студентом може застосовуватись тестування. Програмований контроль за допомогою тестових програм дозволяє у певній мірі коректувати знання студентів у процесі діалогу з машиною. Введення такого програмованого контролю дозволяє більш точно використовувати принцип індивідуального навчання з урахуванням особливостей кожного студента та видавати порції знань диференційовано. У цьому випадку програма допомагає запитаннями знайти вірне рішення. Тому програмований контроль носить не тільки контролюючий характер, але й навчаючий.

Комп'ютер є потужним та гнучким засобом, який допомагає викладачу вирішити цілу низку проблем, реалізувавши принцип індивідуалізації навчання. Такими є, крім діагностики та визначення особливостей студентів, і рівень початкових знань про

предмет, який вивчається, мотивація навчальної діяльності, зацікавленість у навчанні, увага, самостійність у роботі, дослідницька та пошукова діяльність, індивідуальний стиль діяльності, індивідуальне засвоєння навчального матеріалу (темپ, характер матеріалу, кількість допомоги, час засвоєння тощо), негайне реагування певним чином на відповіді студента, керування напрямку навчального процесу в залежності від дій студента, можливості повторення незрозумілого матеріалу.

Сучасна соціально-економічна ситуація в державі і в системі навчання така, що традиційні форми отримання освіти і моделі навчання не можуть задовольнити потреб в освітніх послугах, звичайно сконцентрованих у великих містах. Ніхто не повинен бути позбавлений можливості навчання з причини бідності, географічної або часової ізоляваності, соціальної незахищеності та неможливості відвідувати навчальні заклади через фізичні недоліки або зайнятість виробничими та особистими справами.

У зв'язку з цим потрібно шукати нові форми навчання. Одна з них є дистанційне навчання, яке є наслідком об'єктивного процесу інформатизації та вбирає в себе кращі риси інших форм. Дистанційне навчання входить у ХХІ століття як найбільш перспективна, синтетична, гуманістична, інтегральна форма навчання. Західні країни і Росія вже давно цілеспрямовано впроваджують систему дистанційної освіти, ґрунтуючись на комплексі відповідних нормативних документів і положень. Систематично проводяться міжнародні конференції і симпозіуми з інформаційних технологій та впровадження ДО в навчальний процес у вузах України, яка має значний у цьому науково-методичний доробок.

Під дистанційною освітою розуміється комплекс освітніх послуг, наданих за допомогою спеціалізованого інформаційно-освітнього середовища на будь-якій відстані від освітніх установ. Інформаційно-освітнє середовище ДО є системою сукупності засобів та способів передачі даних, інформаційних ресурсів,



протоколів взаємодії, апаратно-програмного й організаційно-методичного забезпечення, орієнтованого на задоволення освітніх потреб користувачів.

Дистанційна освіта – особлива, завершена форма, що має елементи наочного, наочно-заочного, заочного і вечірнього навчання на основі інформаційних технологій і систем мультимедіа. Сучасні засоби телекомунікацій і електронних видань дозволяють перебороти недоліки традиційних форм навчання, зберігаючи при цьому усі їх переваги.

Головною метою створення і розвитку системи дистанційної освіти є надання школярам, студентам, цивільним і військовим спеціалістам, найширшим колам населення у будь-яких регіонах країни і за її межами однакових освітніх можливостей, а також підвищення якісного рівня освіти за рахунок найактивнішого використання наукового й освітнього потенціалу головних університетів, академій, провідних інституцій, галузевих центрів підготовки і перепідготовки кадрів, інститутів підвищення кваліфікації, інших освітніх закладів. Система дистанційної освіти дозволить тим, хто навчається, одержати як фундаментальну, так і додаткову освіту, пов'язану з їх основною діяльністю.

Характерними рисами дистанційної освіти є гнучкість, модульність, економічна ефективність і максимальне використання інформаційних технологій. Студенти, як правило, не відвідують аудиторних занять, а працюють у зручний для себе час у зручному місці й зручному темпі, що має велику перевагу для тих, хто не може або не хоче припинити свій звичний спосіб життя. Кожен може учитися стільки, скільки йому особисто необхідно для освоєння навчальних дисциплін й одержання необхідних заліків за обраним курсом.

Доцільно в основу програм дистанційної освіти покласти модульний принцип. Кожний окремих курс створює цілісне уявлення про певну предметну галузь. Це дозволяє з набору незалежних курсів-модулів формувати навчальну програму.

На викладача покладається нова роль. Він координує процес навчання на основі видозміненого курсу, проводить консультації при упорядкуванні індивідуального навчального плану кожного студента, керує навчальними проектами та ін. Він спрямовує навчання груп взаємопідтримки, допомагає тим, котрі навчаються, у їх фаховому самовизначенні. Взаємодія студентів і викладача в системі дистанційної освіти припускає обмін повідомленнями за допомогою e-mail. Якщо при проведенні навчальних занять вихід студентів у мережу Інтернет небажаний з фінансових і організаційних міркувань, то є можливість моделювання їх роботи у внутрішній мережі.

Зміст WEB-серверів, який можна використати для навчання, вибірково копіюється на жорсткому диску навчальних комп'ютерів (або сервер локальної мережі). Це дозволить створити своєрідний "навчальний інтернет". Така модель допоможе студентам розвивати уміння і навички цілеспрямованої роботи без істотних фінансових витрат.

Оцінка світових освітніх систем показує, що дистанційна освіти обходиться на 60% дешевше, аніж традиційні форми освіти. Досвід російських державних центрів дистанційної освіти переконує, що їх витрати на підготовку спеціаліста складають близько 60% від витрат на підготовку фахівців денної форми навчання. Порівняно низька собівартість навчання забезпечується за рахунок використання уніфікації, а також за рахунок ефективнішого використання існуючих навчальних площ і технічних засобів, скажімо, у вихідні дні.

Створення системи дистанційної освіти, що повною мірою відповідає запрограмованій меті, є складним загальнодержавним завданням. При його розв'язанні повинні бути сповна використані накопичені у вищій школі науково-методичний, кадровий і виробничий потенціали, інформаційні ресурси і технології, досвід проведення дистанційного навчання, існуюча телекомунікаційна

інфраструктура (універсальні канали зв'язку і канали вторинних мереж) та організаційні структури вищої школи.

Багато університетів, коледжів і навчальних центрів успішно впроваджують нову форму дистанційного навчання – через Інтернет. У США понад 800 університетів і коледжів пропонують можливість одержати вищу освіту по Інтернету. Це відкриває широкі перспективи перед американським ринком освіти. Розроблені програми з багатьох дисциплін, які дозволяють навчання в інтерактивному режимі, індивідуальне листування з викладачем по електронній пошті, участь у різноманітних on-line форумах із проходженням тестів і навіть екзаменів через Інтернет.

Якщо поррахувати витрати часу, фізичних та моральних сил, коштів на переміщення й життя на відстані від постійного місця проживання, то дистанційну освіту можна назвати найдешевшою. Цілком можливо вчитися за західноєвропейськими програмами і в Україні одержати диплом іноземного закладу вищої освіти. Добробут кожної країни залежить не лише від фінансів і стабільності економіки. Ефективними джерелами високого прибутку сьогодні є фундаментальна наука, новітні технології і, безперечно, освіта та медицина. Не випадково, у США на 100 працюючих припадає 35 осіб з вищою освітою, Канаді – 30, Швейцарії – 28, Японії, Фінляндії – 21, Німеччині – 17, Франції – 14. Рівень життя і національний добробут у цих країнах корелюється саме з цими даними. З ними взаємозалежні і рівні інформатизації суспільства, насиченості комп'ютерними засобами і телекомунікаціями, а також рівень доступу до інформаційних ресурсів. Уряди цивілізованих країн розуміють, що освіта й інформація – це два вирішальні чинники, котрі визначають майбутнє своїх народів.

Концепція Національної програми інформатизації нашої країни констатує, що рівень інформатизації українського суспільства порівняно з розвинутими країнами світу складає лише 2-2,5%. Тому згідно з цією Концепцією першочергові пріоритети

надаються поряд з іншими важливими проблемами розробленню національних стандартів у галузі інформатизації; формуванню телекомунікаційної інфраструктури, комп'ютерної мережі освіти, науки і культури як складової загальносвітової мережі інтернету. Проект Web-вузла центру дистанційного навчання базується на використанні Internet технологій і включає в себе такі компоненти:

*База даних:* навчальні плани, фінансовий облік, реєстраційні дані; дані про викладачів, навчальні матеріали, статистика. Система доступу та захисту інформації: система паролів з обмеженнями на доступ до інформації (на рівні користувача, групи користувачів, адміністратора).

*База знань:* навчальні програми; тести; контрольні роботи; лекції; література з курсу навчання; Internet – адреси інформаційних джерел.

*Контроль навчання:* перевірка тестових та контрольних завдань з використанням семантичних алгоритмів оцінки якості відповідей; комплексний рейтинг.

*Функціональні можливості:*

1. Спілкування на відстані: одержання навчальних матеріалів та індивідуальних завдань по Internet та електронній пошті; можливість участі в конференціях і спілкування online і за допомогою електронної пошти з викладачем; виконання тестових, лабораторних і контрольних завдань.

2. Лекційний матеріал: кожна окрема дисципліна має набір текстових HTML – документів, які являють собою впорядкований та продуманий курс лекцій; тести для самоперевірки; можливість пройти контрольні та проміжні тести і одержати індивідуальні завдання й лабораторні роботи; лекційний матеріал, який містить не тільки текст лекції, але й наочні ілюстрації, малюнки, зноски, правила; список літератури та Internet-адреси; можливо невеликі частини звукових файлів з підказками і т.д.

3. Тестові і контрольні програми: контрольні програми включають в себе весь матеріал; тестові програми складаються в

залежності від побажань викладача за різними системам (балові, процентні,...)

4. Для викладачів надається можливість віддаленого управління: перегляд навчальних та індивідуальних планів; редагування і додавання нових лекцій, статей, лабораторних і контрольних робіт; розміщення оголошень, проведення консультацій.

Реалізація і функціонування порталу базується на таких інструментальних засобах: в якості Internet-сервера використовується Microsoft Internet Information Server, Web створені з використанням технології активних серверних сторінок ASP, які містять сценарії, складені на мові JScript. ASP сторінки виконують обробку даних, введених користувачами при допомозі форм, звертаються при необхідності до баз даних або до інших активних об'єктів. Користувачі не можуть будь-яким чином одержати зміст сторінки ASP, так як сервер Web відправляє йому не саму сторінку, а результат її інтерпретації. Таким чином, логіка роботи сторінки прихована від користувача. В якості сервера бази даних використовується SQL Server.

Віддалені користувачі поділяться на 4 категорії:

1. *Гість* – йому надається інформація для отримання дистанційного навчання і також загальнодоступні статті. Він отримує інформацію: про спеціальності, кафедри та про викладачів, про систему дистанційного навчання, загальнодоступні публікації.

2. *Студент* – зареєстрований користувач, що сплатив вартість навчання за певний семестр, отримує всю необхідну для навчання інформацію згідно з навчальним планом. Він також може спілкуватися з викладачами з допомогою Internet. Для того, щоб пройти ДН, від нього вимагається самоорганізація та певний стартовий рівень освіти. Студент має можливість виконувати наступні дії: реєструватися, ввівши своє прізвище (або № залікової книжки), № групи, пароль і семестр (студент може отримати доступ до матеріалів кожного семестру); отримає навчальні матеріали по

введеному семестру, об'яви і примітки викладачів. Може пройти контроль отриманих знань як на оцінку, так і для самоконтролю, може спілкуватись з викладачем (ел. пошта, конференції).

3. *Викладач* – на нього покладаються такі функції, як коригування пізнавального процесу, коригування курсу, що викладається, консультування, керівництво навчальними проектами і т.д. Взаємодія зі студентами здійснюється, в основному, асинхронно за допомогою електронної пошти або систем зв'язку. Викладач має можливості: додавати та редагувати навчальні матеріали, складати контрольні тести та лабораторні роботи, може змінювати дані з успішності студентів, переглядати навчальні плани, дані про студентів, вести віртуальне спілкування.

4. *Адміністратор* – має повний контроль над системою, може долучати нових користувачів, редагувати й доповнювати базу даних та вирішувати інші адміністративні завдання.

## **2.7. Вища педагогічна освіта України у Європейському освітньому просторі**

Спроби надати загальноєвропейського характеру вищій школі фактично розпочалися в 1957 році з підписання Римської угоди. Згодом ці ідеї розвинулися в рішеннях конференції міністрів освіти 1971 та 1976 років, у Маастріхтському договорі 1992 року. Наступні роки характеризувалися запровадженням різноманітних програм під егідою ЄС, Ради Європи, що сприяли напрацюванню спільних підходів до вирішення транснаціональних проблем вищої освіти. Це насамперед програми приведення національного законодавства у сфері освіти до норм, напрацьованих країнами Європи, розширення доступу до вищої освіти і підвищення академічної мобільності студентів та їхньої мобільності на ринку праці, створення системи навчання впродовж усього життя та

багатовимірні завдання зі зближення освітніх програм і систем, які вирішувались у рамках численних програм TEMPUS/TACIS.

Нарешті, 1997 року під егідою Ради Європи та ЮНЕСКО було розроблено і прийнято Лісабонську конвенцію про визнання кваліфікацій, що належать до вищої освіти Європи. Цю конвенцію підписали 43 країни (Україна в тому числі), більшість з яких і сформулювали згодом принципи Болонської декларації. Уже через рік чотири країни – Франція, Італія, Велика Британія та Німеччина – підписали так звану Сорбонську декларацію. Цей документ був спрямований на створення відкритого європейського простору вищої освіти, який, на думку авторів, мав стати більш конкурентноспроможним на світовому ринку освітніх послуг. Не аналізуючи її деяких відмінностей від тез Болонської декларації, можна стверджувати: в основних своїх ідеях обидва документи схожі. Це – двоступенева структура вищої освіти, використання системи кредитів (ECTS) і т.п. Проте особливо слід виділити дві тези Сорбонської декларації: міжнародне визнання бакалавра як рівня вищої освіти та наданням йому права продовжувати навчання за програмами магістра і дотримання положень Лісабонської угоди. Перше було досить революційним для більшості країн Старого Світу, а важливість другої тези для нашої держави в тому, що всі підписанти потенційно стають і учасниками Болонського процесу, започаткованого 29 країнами Європи у 1999 році.

Якщо подивитись на новації цих Законів, то основними з них є: двоступеневість освітніх циклів, введення системи контролю якості через ліцензування і акредитацію, виборність ректорів, демократизація через розширення прав органів самоврядування, у тому числі студентського.

За період з 1993 до 2003 року вищі навчальні заклади України разом з провідними університетами Європи виконали 105 проектів TEMPUS/TACIS. Це дало змогу запровадити спільні навчальні програми, нові принципи управління вищими навчальними закладами, підготувати сучасні підручники, напрацювати підходи

до взаємного визнання документів про освіту. Якщо порівняти все це із задекларованими в м. Болоньї принципами, то неважко дійти висновку: обрані нами шляхи модернізації вищої освіти ідентичні загальноєвропейським підходам.

Варто зазначити, що проголошення країнами – підписантами принципів побудови спільного європейського освітнього простору не означає, що в цих країнах вони вже реалізовані. І кожному з них це буде зробити непросто, адже національні системи освіти характеризуються різноманіттям профілів вищої освіти та ступенів, що присвоюються випускникам, які навчались за тими чи іншими університетськими програмами. Саме тому принципи Болонської декларації повною мірою запроваджені у 2010 році.

В тексті Болонської декларації, після формулювання принципів та завдань щодо досягнення більшої сумісності та порівняльності систем освіти говориться: “Таким чином, ми беремо на себе зобов’язання досягти окреслених вище цілей – в межах своєї компетенції та поважаючи відмінності в культурі, мові, національних системах, а також автономію університетів – з метою зміцнення європейської сфери вищої освіти”.

Ідея спільного розвитку науки та вищої освіти, органічного використання науки як бази забезпечення високої якості вищої освіти присутня на всіх напрямках діяльності, що оголошені в Болонській декларації. Метою такої взаємодії є збереження культурного та лінгвістичного багатства Європи, яке базується на успадкованій різноманітності традицій, та сприяння потенціалу інновацій, соціальному і економічному розвитку через зміцнення співробітництва між Європейськими вищими навчальними закладами.

Як модель пропонується двоступенева система освітньо-кваліфікаційних рівнів за схемою бакалавр – не менше 3-х років та магістр – два роки навчання. Перший етап в академічному плані повинен повністю забезпечити доступ до другого етапу – підготовки магістра. У свою чергу, освіта на магістерському рівні



дає право продовжити післядипломну освіту і здобувати ступінь доктора наук (доктора філософії), еквівалентом якого у нас є кандидат наук.

Важлива, але складна з погляду практичної реалізації, вимога визнання кваліфікації бакалавра на ринку праці. Визнавалося, що навіть за умови чотирирічного терміну навчання бакалавра, що дає більші можливості для його профільної та практичної підготовки, це зробити нелегко. При трирічній навчальній програмі забезпечити одночасно високий рівень загальноосвітньої, фундаментальної та профільної освіти і достатньої для присвоєння кваліфікації компетентності ще складніше. Тому більшість країн обрали чотирирічну програму навчання бакалавра. Однак не виключено, що для певних спеціальностей буде доцільніше використовувати схему: три роки бакалавр плюс два роки магістратури. При цьому слід підкреслити: запроваджена у нас схема має різні варіації щодо профільної підготовки бакалавра – з введенням на молодших курсах спеціалізації бакалавра відповідно до спеціальності, яку він опановуватиме на рівні магістра, і без ранньої спеціалізації. В останньому варіанті всі бакалаври готуються практично за однаковими програмами, відповідно до стандарту, але мають можливість обирати різні профільні дисципліни в межах 30 відсотків годин навчального плану.

Сьогодні в Україні на законодавчому рівні вже затверджено систему стандартів з кожного освітньо-кваліфікаційного рівня та профілю підготовки.

Болонською декларацією проваджено систему академічних кредитів, аналогічну ECTS (Європейській кредитно-трансферній системі). Саме її розглядають як засіб підвищення мобільності студентів щодо переходу з однієї навчальної програми на іншу, включно з програмами післядипломної освіти. ECTS стане багатоцільовим інструментом визнання й мобільності, засобом реформування навчальних програм, а також засобом передачі кредитів вищим навчальним закладам інших країн. Цьому не

заважає наявність у цих країнах власних або вузівських кредитних систем. Важливим моментом запровадження акумулюючої кредитної системи є можливість враховувати всі досягнення студента, а не тільки навчальне навантаження, наприклад, участь у наукових дослідженнях, конференціях, предметних олімпіадах тощо.

В окремих країнах як умову нарахування кредитів ставлять вимогу: навчальне навантаження має містити в собі 50 і більше відсотків самостійної роботи студента.

Визначення змістових модулів навчання з кожної дисципліни, узгодження кредитних систем оцінювання досягнень студента стануть основою для вирішення ще однієї задекларованої в Болоньї мети – створення умов для вільного переміщення студентів, викладачів, менеджерів освіти та дослідників на теренах Європи.

Експерти відзначають, що для досягнення кінцевої мети Болонського процесу – побудови єдиного простору освіти – замало формального запровадження її принципів. Потрібні прозорі та зрозумілі всім методології контролю якості освіти. Обов'язковою вважається наявність внутрішніх та зовнішніх державних і громадських систем контролю якості освіти, перш за все називають ліцензування або акредитацію.

У рамках Болонського процесу було сформульовано шість ключових позицій:

1. Уведення двоциклового навчання. Фактично пропонується ввести два цикли навчання: 1-й – до одержання першого академічного ступеня і 2-й – після його одержання. При цьому тривалість навчання на 1-му циклі має бути не менше 3-х і не більше 4-х років. Навчання впродовж другого циклу може передбачати отримання ступеня магістра (через 1-2 роки навчання після одержання 1-го ступеня) і/або докторського ступеня (за умови загальної тривалості навчання 7-8 років).

2. Запровадження кредитної системи у всіх національних системах освіти систему обліку трудомісткості навчальної роботи.

За основу пропонується прийняти ECTS (Європейська система перезарахування кредитів (залікових одиниць трудомісткості)), зробивши її нагромаджувальною системою, здатною працювати в рамках концепції “навчання впродовж усього життя”.

3. Контроль якості освіти. Передбачається організація акредитаційних агентств, незалежних від національних урядів і міжнародних організацій. Оцінка буде ґрунтуватися не на тривалості або змісті навчання, а на тих знаннях, уміннях і навичках, що отримали випускники. Одночасно будуть встановлені стандарти транснаціональної освіти.

4. Розширення мобільності. На основі виконання попередніх пунктів передбачається істотний розвиток мобільності студентів. Окрім того, ставиться питання про розширення мобільності викладацького й іншого персоналу для взаємного збагачення європейським досвідом. Передбачається зміна національних законодавчих актів у сфері працевлаштування іноземців.

5. Забезпечення працевлаштування випускників. Одним із важливих положень Болонського процесу є орієнтація закладів вищої освіти на кінцевий результат: знання й уміння випускників повинні бути застосовані і практично використані на користь усієї Європи. Усі академічні ступені й інші кваліфікації мають бути затребувані європейським ринком праці, а професійне визнання кваліфікацій має бути спрощене. Для забезпечення визнання кваліфікацій планується повсюдне використання Додатка до диплома, який рекомендований ЮНЕСКО.

6. Забезпечення привабливості європейської системи освіти. Одним із головних завдань, що має бути вирішене в рамках Болонського процесу, є залучення в Європу більшої кількості студентів з інших регіонів світу. Вважається, що введення загальноєвропейської системи гарантії якості освіти, кредитної системи накопичення, легко доступних кваліфікацій тощо, сприятиме підвищенню інтересу європейських та інших громадян до вищої освіти.

Розглянемо призначення кредитів ECTS і як призначаються кредити ECTS для розділів курсу. Кредити ECTS потрібно розподіляти за принципом “від найбільшого до найменшого”.

За відправну точку потрібно брати повну структуру програми і звичайну модель курсів, які студент повинен буде пройти у навчальному році, щоб завершити кваліфікацію в рамках офіційної тривалості навчання. Розподілення кредитів для індивідуальних блоків курсу на основі принципу “від найменшого до найбільшого” є дуже складним і може збільшити кількість кредитів до 60 на рік, роблячи, таким чином, перезарахування кредитів дуже важким.

Процес призначення кредиту ECTS спонукає заклади освіти широко охарактеризувати структури своїх навчальних програм, але не вимагає ніяких змін для тих структур.

У модульних програмах, де всі розділи курсу є рівноважливими, або де діє система кредитів, що базується на навчальному навантаженні студента, все, чого вимагається, – це застосувати коефіцієнт конверсії. Наприклад, норвезька ступенева система є модульною і кредитною, що базується на 20 кредитах на навчальний рік. Щоб конвертувати норвезькі кредити у кредити ECTS, треба просто помножити числову величину норвезького кредиту на коефіцієнт 3, щоб одержати еквівалент оцінки кредиту ECTS. Для інших систем кредитів, що базуються виключно на годинах аудиторної роботи, застосування коефіцієнта конверсії може ще бути доречним, за умови врахування усіх інших вищеназваних елементів навчального навантаження. Кредити ECTS слід призначати всім наявним розділам курсу – обов’язковим або факультативним. Кредити слід також виділяти на дипломний проект, кваліфікаційну роботу і виробничу практику, де ці “розділи” є офіційною частиною програми з присвоєнням відповідного кваліфікаційного ступеня, включаючи вчені ступені, поки триває процес оцінювання успішності.

Кредити ECTS не базуються на самих аудиторних годинах, а на загальному навчальному навантаженні, яке генерує аудиторні

години. Коли один рік курсу у закладі повністю складається з традиційних лекцій, консультацій та іспитів, цілком імовірно, що аудиторні години безпосередньо пов'язані із навчальним навантаженням студента і, отже, з кредитами ECTS для кожного розділу курсу. Сама природа стосунків може змінюватися у ході курсу; це буде очевидним, якщо наступні роки курсу матимуть різну кількість аудиторних годин, хоча кожен рік має становити 60 кредитів ECTS, обсягом по 30 годин кожний.

Складніше, коли курс включає в себе великі блоки аудиторного часу, присвяченого контрольованій лабораторній роботі чи заняттям з проектування. Зрозуміло, що обсяг роботи, виконаний за одну з цих аудиторних годин, не є таким самим, як протягом однієї традиційної лекційної години, і було б неправильно переводити це у кредити ECTS, так ніби робота є однаковою. Лабораторну годину слід оцінювати між чвертю та половиною лекційної години, залежно від прийнятої практики у закладі. Коли робота над дипломною роботою, значною мірою, не контролюється, найлегше розглянути питання про те, яку частину року потрібно використати, щоб завершити проект на базі денної форми навчання, тобто мислити “тижнями”, а не “годинами”. Часом один і той самий розділ курсу є спільним для студентів, які проходять різні ступеневі програми, але загальний розрахунок навчального навантаження пропонує різні рейтинги кредиту, залежно від ступеневої програми.

Навчальні дисципліни за вибором закладу освіти чи студента повинні розподіляти кредити за тими самими лініями, що й для основного чи обов'язкового розділу курсу, тобто на базі тієї частини навчального навантаження, яке він становить відносно загального навчального навантаження для одного року навчання.

Кредити ECTS призначаються для розділів курсу, але присвоюються лише студентам, які успішно завершили курс, задовольняючи всі необхідні вимоги стосовно оцінювання. Іншими словами, студенти не одержують кредитів ECTS просто за

відвідування занять чи проведення часу за кордоном – вони повинні задовольнити всі вимоги щодо оцінювання, визначені у закордонному закладі, щоб продемонструвати, що вони виконали заявлені навчальні завдання для цього розділу курсу. Процедура оцінювання може проводитися у різноманітних формах: письмові чи усні екзамени, курсова робота, поєднання цих двох чи інших засобів таких, як презентації на семінарах, інформацію про які слід включити в інформаційний пакет.

До загальних обов'язків координатора належатиме сприяння поширенню ECTS як на рівні закладу, так і за його межами, наприклад, в рамках міжнародних програм про співпрацю, сприяння практичному втіленню ECTS і надання підтримки координаторам від факультетів.

Більш конкретними завданнями буде інформувати студентів про ECTS і узгоджувати підготовку, виробництво і доставку партнерам пакетів інформації з координаторами від факультетів. Координатор від закладу також буде відповідальним за договірні заходи з Європейською комісією і з Державним органом присвоєння грантів. Координатор від факультету, звичайно, буде тією особою, яка підтримуватиме ділові зв'язки із студентами та викладацьким складом кафедри чи факультету і займатиметься, більшою мірою, практичними й навчальними аспектами реалізації ECTS. Він більш детально інформуватиме студентів про ECTS, наприклад, забезпечуватиме студентів інформаційними пакетами, що надійшли від закладів-партнерів, допомагатиме студентам заповнити форму заяви, пояснюватиме процедуру визнання освіти і оформлення документів (навчальний контракт, перелік оцінок дисциплін) і т.ін. Координатор від факультету спрямовуватиме студента на розробку програми навчання, поєднуючи навчальні вимоги з індивідуальними інтересами.

Ступінь “бакалавр” є кваліфікацією вищої освіти, яка потребує складання 180-240 заліків (згідно з ECTS). Слід зазначити, що ступінь “бакалавр”, який часто називають “початковим ступенем”,

можна здобути як у традиційних університетах, так і у професійно-орієнтованих закладах вищої освіти (у нашому випадку педагогічних коледжах). У більшості країн ще існують комплексні структури наукового ступеня, як, наприклад, системи, що по суті є не подвійними, а потрійними (університети, коледжі, технікуми, короткотермінові курси після середньої школи). У деяких країнах більше уваги надають здобуттю ступеня “бакалавр” протягом трьох років.

Звернемося до тих кроків, які зробила Російська Федерація, вступивши до Болонського процесу. Згідно їх концепції передбачено:

- перший цикл навчання може включати такі види програм, що ведуть до здобуття першого диплома бакалавра:

- нині чинні програми підготовки бакалаврів за якими здобувають академічний ступінь “бакалавр” з конкретного напрямку (4 роки);

- програми підготовки бакалавра зі спеціальності з високим рівнем фундаменталізації, що ведуть до кваліфікації (ступеня) “бакалавр” за спеціальністю (3-4 роки);

- програми загальної вищої освіти у широких мегахалузях знань, за якими здобувають ступінь “бакалавр” у цих галузях (наприклад, бакалавр наук, бакалавр мистецтва) (3-4 роки).

Згідно концепції розвитку педагогічної освіти та її інтеграції в європейський освітній простір метою розвитку педагогічної освіти є створення такої системи педагогічної освіти, яка на основі національних надбань світового значення та усталених європейських традицій забезпечує формування педагогічних працівників, здатних здійснювати професійну діяльність на демократичних та гуманістичних засадах, реалізовувати освітню політику як пріоритетну функцію держави, що спрямовується на розвиток та самореалізацію особистості, задоволення її освітніх і духовно-культурних потреб, а також потребу бути конкурентоспроможними на ринку праці,

Основними завданнями розвитку педагогічної освіти є:

- забезпечення професійно-особистісного розвитку майбутнього педагога на засадах особистісної педагогіки;
- приведення змісту фундаментальної, психолого-педагогічної, методичної, інформаційно-технологічної, практичної та соціально-гуманітарної підготовки педагогічних та науково-педагогічних працівників до вимог інформаційно-технологічного суспільства та змін, що відбуваються у соціально-економічній, духовній та гуманітарній сфері, у дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладах;
- модернізація освітньої діяльності вищих педагогічних навчальних та наукових закладів, які здійснюють підготовку педагогічних і науково-педагогічних працівників, на основі інтеграції традиційних педагогічних та новітніх мультимедійних навчальних технологій, а також створення нового покоління дидактичних засобів;
- запровадження двоциклової підготовки педагогічних працівників за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра і магістра;
- вдосконалення системи відбору молоді на педагогічні спеціальності, розширення цільового прийому та запровадження підготовки вчителя на основі договорів;
- удосконалення мережі вищих навчальних закладів та закладів післядипломної педагогічної освіти з метою створення умов для безперервної освіти педагогічних працівників.

Система педагогічної освіти є складовою системи вищої освіти і включає вищі навчальні заклади всіх форм власності, заклади післядипломної педагогічної освіти та органи управління в галузі вищої освіти.

Передбачається, що підготовку педагогічних працівників будуть здійснювати педагогічні коледжі, педагогічні університети, класичні університети та інші вищі навчальні заклади за умови



виконання ними вимог галузевих стандартів вищої педагогічної освіти.

З цією метою педагогічні училища (технікуми) реорганізуються в педагогічні коледжі, які будуть функціонувати за двома моделями:

- педагогічні коледжі як структурні підрозділи педагогічних або класичних університетів;

- педагогічні коледжі як самостійні вищі навчальні заклади.

У педагогічних коледжах здійснюється підготовка педагогічних працівників освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра (на основі повної загальної середньої освіти) за напрямом підготовки “Освіта” з окремих спеціальностей (“Дошкільна освіта”, “Початкова освіта”, “Музичне мистецтво”, “Образотворче мистецтво”, “Технології”, “Фізичне виховання”, “Професійна освіта”).

У педагогічних університетах – підготовка та перепідготовка педагогічних працівників – фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра та професіоналів освітньо-кваліфікаційного рівня магістра.

У класичних університетах – підготовка та перепідготовка педагогічних працівників – фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра та професіоналів освітньо-кваліфікаційного рівня магістра за напрямом підготовки “Освіта”, а також за іншими напрямами, за якими передбачається здобуття педагогічної кваліфікації. Класичні університети можуть створювати педагогічні інститути як структурні підрозділи.

Підготовка педагогічних працівників може також здійснюватися в інших вищих навчальних закладах за умови виконання ними вимог галузевих стандартів вищої педагогічної освіти. Вищі навчальні заклади та заклади післядипломної педагогічної освіти можуть об’єднуватись у навчальні, навчально-наукові та навчально-науково-виробничі комплекси.

В університетах здійснюється також підготовка та перепідготовка науково-педагогічних працівників шляхом їх навчання в аспірантурі та докторантурі.

Управління системою педагогічної освіти здійснюється Міністерством освіти і науки України. До органів державного управління педагогічною освітою відносяться також Міністерство освіти Автономної Республіки Крим, управління освіти і науки обласних, Київської і Севастопольської міських державних адміністрацій.

До переліку напрямів підготовки і спеціальностей, якими здійснюється підготовка педагогічних працівників для освітньої галузі “Технології” відносяться:

Шифр	Назва спеціальності
014	Середня освіта. Трудове навчання і технології

Передбачається, що підготовка педагогічних працівників з вищою освітою буде здійснюватися за освітніми рівнями “базова вища освіта” і “повна вища освіта” та освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра і магістра.

Тривалість підготовки бакалавра з урахуванням особливостей спеціальностей – три-чотири роки, магістра – один-два роки. При поєднанні двох складних за змістом спеціальностей тривалість підготовки магістра може бути збільшена Міністерством освіти і науки не більше ніж один рік.

Фахівцям освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра, підготовка яких здійснюється за поєднаними спеціальностями напряму підготовки “Освіта”, присвоюється кваліфікація за першою спеціальністю.

Професіоналам освітньо-кваліфікаційного рівня магістра, підготовка яких здійснюється за поєднаними спеціальностями напряму підготовки “Освіта”, присвоюється кваліфікація за першою і другою спеціальностями. Підготовка педагогічних працівників за напрямом підготовки “Освіта” з присвоєнням

випускникам відповідних педагогічних кваліфікацій може здійснюватися також у класичних університетах та інших вищих навчальних закладах.

Особи, підготовка яких здійснюється за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра або магістра в класичних університетах та інших вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації зі спеціальностей, що передбачають присвоєння педагогічних кваліфікацій, можуть здобути їх за умови виконання вимог галузевого стандарту педагогічної освіти щодо психолого-педагогічної, методичної, інформаційно-технологічної та практичної підготовки.

Диверсифікується термін навчання в аспірантурі, ураховуючи попередню освіту, таким чином, щоб загальний термін навчання до здобуття ступеня “доктор філософії” становив не менше 20 років, включаючи отримання загальної середньої освіти. Підвищуються вимоги до академічної та наукової компонент програм підготовки докторів філософії, орієнтуючись на найкращі PhD-програми провідних університетів світу.

В рамках двох зазначених освітніх циклів збережений інститут докторантури із захистом докторських дисертацій і присвоєнням ученого ступеня “доктор наук” як особливість національної системи підготовки наукових кадрів найвищої кваліфікації.

Для залучення до Болонського освітнього процесу педагогічних коледжів та індустріально-педагогічних коледжів, які здійснювали підготовку майбутніх учителів трудового навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем “Молодший спеціаліст”, перевести їх в статус професійних коледжів для підготовки “Бакалаврів” або, коли немає умов за якісними показниками науково-педагогічних кадрів (50% повинні мати наукові ступені) для такої процедури, підпорядкувати їх як структурно дочірні навчальні заклади провідних університетів. Проектуючи це на окремі спеціальності така підпорядкованість повинна бути у

форматі “відділення трудового (професійного) навчання педагогічного коледжу чи індустріального-педагогічного коледжу – до педагогічно-індустріального факультету (педагогічний університет)”. Останній принцип найкраще реалізувати за територіальною ознакою, тобто, педагогічні університети повинні взяти під опіку педагогічні училища, технікуми своєї та у випадку виробничої потреби найближчих областей.

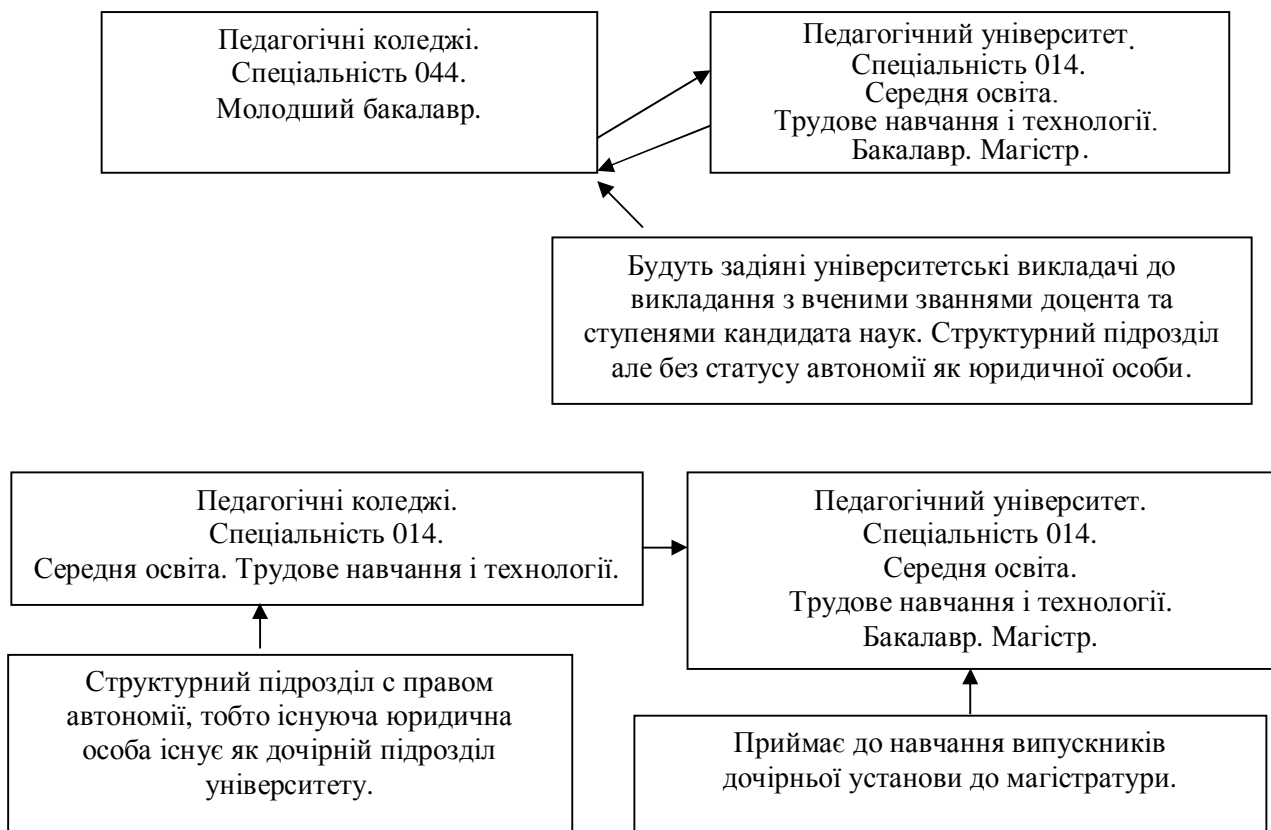


Рис.2.3. Схематичне зображення процесу трансформації структури ВНЗ в умовах входження до Болонського процесу

***Питання для самоконтролю  
після вивчення розділу 2***

1. Як структурується навчальний план підготовки вчителів трудового навчання?
2. Яким чином складається робочий план підготовки спеціаліста?
3. Які існують принципи розвитку вищої освіти в Україні?
4. Як здійснюється відбір змісту навчального матеріалу для вивчення системи навчальних дисциплін техніко-технологічної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання?
5. За яким принципом створені інтегровані курси “Основи виробництва”, “Технічна механіка”, “Машинознавство”?
6. Яка структура навчальних програм основних інтегрованих курсів?
7. Використання технічних засобів навчання у навчальному процесі вищої школи.
8. Які особливості використання комунікативно-інформаційних технологій при викладанні технічних навчальних дисциплін?
9. Що розуміють під дистанційним навчанням і які існують форми його реалізації?
10. Які основні принципи та положення Болонського процесу?

## *Розділ 3*

### **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ ІЗ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

#### **3.1. Лекція, як основна форма викладання теоретичного матеріалу у закладах вищої освіти**

Лекції є одним із основних видів навчальних занять і складають основу теоретичної підготовки студентів. Вони мають дати систематизовані основи наукових знань з навчальної дисципліни, розкрити зміст і перспективи прогресу в конкретній галузі науки і техніки, сконцентрувати увагу на найбільш складні й вузлові питання. Лекції повинні стимулювати активну пізнавальну діяльність студентів, сприяти формуванню їх творчого мислення. При викладанні основних питань лекції розглядається науковий зміст теми, в заключній частині лекції даються загальні висновки, рекомендації для практичного застосування матеріалу і самостійної роботи студентів з метою поглиблення і розширення знань з даної тематики. Основні визначення, головні думки, висновки і узагальнення слід виділяти більш повільним темпом мови, акцентуючи на них увагу студентів. Текст чи конспект лекції рекомендується використовувати тільки для контролю послідовності викладення матеріалу, а також для відтворення цифрових даних, таблиць і складних формул, вивід яких на лекції

не передбачено. Темп читання лекції викладач повинен вибрати із врахуванням змісту лекційного матеріалу, а також підготовленості аудиторії для його засвоєння. У ході лекції викладач повинен постійно підтримувати контакт із аудиторією.

Існує декілька видів лекції як форми організації навчання, головними з яких можна вважати тематичні, серед них особливо виділяються вступна й заключна (підсумкова), оглядові й консультативні, читаються також лекційні спецкурси.

*Тематична лекція* – основний вид лекції для вищої школи. У ній всебічно й систематично розкривається програмовий матеріал, виділяються провідні аспекти вивчення кожної наукової проблеми, виявляються взаємозв'язки між окремими частинами лекційного курсу.

*Вступна лекція* висуває й обґрунтовує основні методологічні позиції, визначає предмет і метод науки, яка вивчається, зв'язок теоретичного матеріалу з суспільною практикою, особистим досвідом студентів і їх майбутньою спеціальністю.

*Заключна або підсумкова лекція* завершує лекційний курс, систематизує одержані знання, підводить підсумки прочитаного курсу.

*Оглядова лекція* передбачає систематичний аналіз центральних наукових проблем курсу, які пов'язуються з практичним досвідом слухачів, завданнями професійної діяльності.

*Консультативна лекція* доповнює і уточнює матеріал оглядової, висвітлюючи розділи курсу, що викликають серйозні труднощі при самостійному вивченні.

Звичайно, кожна лекція складається із вступу, викладу і заключної частини. Однак, деякі викладачі зразу приступають до викладу основного матеріалу, вважаючи план лекції і список літератури своєрідним вступом. У цьому, як і в інших питаннях методики лекції, раз і назавжди даних рецептів бути не може. Все залежить від характеру навчальної дисципліни, завдань лекції, змісту, майстерності лектора.

*Лекційні спецкурси* звичайно виходять за рамки навчальної програми, значно розширюючи й поглиблюючи наукові знання, одержані в рамках програми, полегшують їхнє творче осмислення. Через спецкурси студенти вводяться в проблематику певної наукової школи, проходять школу творчого пошукового мислення. Найчастіше спецкурси читаються на матеріалі науково-дослідної роботи викладача.

Зміст лекції визначається навчальною програмою дисципліни. Всі факти, приклади, цифри, доводи, коментарі мають відповідати меті лекції і вести до розкриття її основних ідей. Фактичного матеріалу в лекції повинно бути порівняно небагато - рівно стільки, скільки необхідно для розуміння питання студентами. Весь фактичний матеріал повинен бути пронизаний узагальненнями, що надають лекції наукової переконливості й доказовості.

Викладений матеріал бажано чітко оформлювати у вигляді системи, яка краще запам'ятовується і допускає більш широке перенесення в нові ситуації. Усуваючи той чи інший навчальний матеріал із лекційного курсу, слід мотивувати це перед студентами і показати його місце у загальній системі. Необхідно виховувати у слухачів звичку орієнтуватися у вивченні предмета на навчальну програму.

Зробити лекцію повноцінною допомагають дидактичні принципи відбору і викладу матеріалу. *Перший принцип* – науковість лекції. Викладач встановлює, які знання, наукові теорії, закони, правила він повинен повідомити слухачам; відбирає найбільш яскравий, виразний фактичний матеріал, наочність для посилення емоційної насиченості лекції. *Другий принцип* – доступність викладеного матеріалу. Як гадають багато хто з педагогів, науковість і доступність навчання – принципи, що завжди розглядаються разом і в єдності. Підвищення доступності веде до зниження науковості, а в більш широкому розумінні до неприпустимого зниження науковості, відставання від розвитку науки, економічного й соціокультурного розвитку. Навіть у вищій



школі рівень підготовки слухачів дуже різний. Одним студентам достатньо для засвоєння матеріалу прослухати лекцію, записавши найбільш важливі положення і проглянувши наукові посібники, інші потребують додаткової уваги викладача, активного його сприяння в засвоєнні навчального матеріалу. *Третій принцип* – наступність. Кожна лекція передбачає органічний зв'язок із попереднім матеріалом і точний вихід на наступний. При відборі й викладі вступних лекцій першокурсникам слід спиратися на одержані раніше знання і можливий досвід діяльності. Слід ураховувати, що виклад лекційного матеріалу в цілком закінченій формі (всі проблеми вирішені, все цілком зрозуміло, немає питань) погіршує його запам'ятовування, у той час як деяка неясність, недовомовленість викликає пізнавальний інтерес. *Четвертий принцип* – історичність: викладений матеріал повинен співвідноситись із тією епохою, конкретним часом, коли зародилася ідея, розглядалося явище, з'явився той чи інший факт. Це допомагає слухачам осмислити історію ідей, гіпотез, наукових відкриттів – те багатство, яке накопичили попередні покоління людей. *П'ятий принцип* – зв'язок теорії з практикою, який виявляється в лекційному викладанні як практична орієнтація. Кожне теоретичне положення, наприклад, під час читання курсу повинне пов'язуватися з конкретною педагогічною практикою шкіл, звертати увагу студентів на застосування, використання того чи іншого загального положення.

Виклад лекції повинен бути образним, “пізнавальним, емоційно-експресивним, дійово-вольовим”. Стил ь – живий, виразний. Темп мовлення – середній, щоб дати можливість студентам записати основні положення лекції. Особливо важливо привчити до слухання лекцій вчорашніх учнів, які, як правило, не винесли із шкільної практики навичок лекційного засвоєння матеріалу. Багатьом із них надто важко сконцентрувати увагу на мові лектора, вибрати важливі моменти, грамотно оформити записи.

Взаємозв'язок лекції й підручника визначається специфікою навчальної дисципліни. Лекції з фундаментальних дисциплін орієнтуються на підручник, однак, ним не обмежуються. Викладач вводить у лекцію матеріали нових наукових досліджень, що знайшли відбиття в статтях, монографіях, результати досліджень кафедри і т.д. Лекції із спеціальних навчальних дисциплін значною мірою динамічні, тому що матеріал підручника застаріває швидше і звернення викладача до нових матеріалів стає нагальною необхідністю.

Крім лекції, у вищому педагогічному закладі успішно функціонують інші форми організації навчального процесу, що тісно й органічно пов'язані з лекцією. Порядок розгляду матеріалу лекції відображається у плані її проведення, зміст лекції відображається у тексті або конспекті. При необхідності подання нового матеріалу, який не висвітлений у науковому посібнику, для забезпечення самостійної роботи студентів, а також тексти лекцій з даної навчальної дисципліни можуть об'єднуватися у збірник і видаватися як курс лекцій з окремих частин. З нових навчальних дисциплін або розділів, які не забезпечені навчальною літературою, матеріал лекцій повинен бути оформлений у вигляді конспекту, обговорений на засіданні кафедри та затверджений завідувачем кафедри.

Успіх лекції та її виховний вплив багато в чому залежить від особистості лектора, глибини знання ним змісту матеріалу, його наукової кваліфікації, методичної майстерності, володіння педагогічною технологією. Підготовка лектора до занять звичайно включає перегляд змісту лекції і навчальних посібників, уточнення мети і структури лекції, складання плану її проведення. Лектор повинен продумати зміст і порядок викладу кожного питання, методику постановки і вирішення проблемних питань, використання демонстративних матеріалів і технічних засобів навчання (ТЗН), зміст і розміщення записів на аудиторній дошці.

У вступній частині лекції викладач повідомляє студентам тему лекції, її мету, основні питання і рекомендовану літературу. Зазначається також актуальність теми, вказується на зв'язок даної лекції із попередніми та наступними заняттями даної навчальної дисципліни. Вступ повинен бути коротким і спрямованим на підготовку студентів до сприйняття матеріалу лекції. Викладачу під час лекції дозволяється користуватися конспектом, але не можна перетворювати лекцію у диктування з конспекту всієї інформації. Під час лекції викладач повинен постійно знаходитися на тому місці, в якому зручно всім слухачам його бачити і чути. При демонстрації наочностей йому слід користуватися указкою і бути обличчям до аудиторії.

### **3.2. Методика проведення лабораторно-практичних занять**

Однією з форм практичного застосування знань, отриманих при вивченні технічних та фахових навчальних дисциплін є лабораторні і практичні заняття. Лабораторні роботи пов'язані зі спостереженням і аналізом технічних явищ і формуванням у студентів умінь і навичок постановки експерименту з метою дослідження, визначення технічних явищ, процесів, закономірностей, причинно-наслідкових зв'язків і тому подібне. Метою практичних робіт є формування в студентів умінь і навичок, пов'язаних з оперуванням технічними об'єктами, з метою більш глибокого їхнього вивчення, проведенням розрахунків, розв'язком технічних прикладних задач.

За своїм завданням і місцем у навчальному процесі лабораторні та практичні роботи, які виконуються із технічних дисциплін, займають проміжне положення між теоретичним та виробничою практикою і слугують одним із важливих засобів

здійснення зв'язку між цими двома сторонами підготовки кваліфікованих учителів технологій і трудового навчання. Цей зв'язок виявляється у визначенні тематики і змісту лабораторних і практичних робіт, у застосуванні і розширенні в процесі педагогічної роботи в умовах навчальних майстерень умінь, отриманих студентами при виконанні їх, у координації методів і методичних прийомів їхнього проведення. Викладачі, у свою чергу, проводячи лабораторно-практичні роботи, використовують і поглиблюють уміння і навички студентів, отримані в ході педагогічної і виробничої практики. Це, насамперед, відноситься до лабораторних і практичних робіт, пов'язаних із розбірно-складальними, регулювальними, налагоджувальними та дослідницькими операціями, роботою на науково-дослідних установках, операціями технічного обслуговування і т.п.

Залежно від основної дидактичної мети лабораторних і практичних робіт можна розділити на ілюстративні і дослідницькі. Якщо студенти самостійно виконують роботи з якої-небудь проблеми, уже відомій їм, після того як викладачем установлені визначені положення, зроблені висновки, розкриті закономірності і причинно-наслідкові зв'язки, проведені необхідні демонстрації, то ці роботи є ілюстрацією до уже вивченого навчального матеріалу. Виконуючи роботи такого характеру, студенти більш глибоко вивчають дану тему, охоплюють її повніше і всебічніше.

Інший характер мають роботи, якщо студентам результати попередньо не відомі і їхні власні дослідження передують тим висновкам, які даються в навчальних посібниках чи на лекціях. У цих випадках у результаті лабораторних чи практичних робіт студенти підводяться до засвоєння нових знань чи навіть самостійно їх засвоюють.

Багато лабораторних і практичних робіт, передбачені навчальними програмами технічних та фахових навчальних дисциплін, можуть проводитися як в ілюстративному, так і в дослідницькому плані. Наприклад, лабораторною роботою

“Дослідження металів на розтяг” при вивченні технічної механіки можна ілюструвати повідомлені викладачем відомості про міцність, пружність, пластичність металів, про граничні напруження, що характеризують механічні властивості металу, про відносне видовження чи звуження металу. Ці ж знання про механічні властивості металів студенти можуть одержати самостійно, виконуючи під керівництвом викладача лабораторну роботу з випробувань металів на розтяг, й узагальнювати отримані результати. Природно, інший шлях є більш ефективним, коли лабораторні чи практичні роботи дослідницького характеру викликають у студентів значний інтерес, сприяють вихованню в них спостережливості, акуратності, уваги, почуття відповідальності за результати роботи. Знання, отримані студентами в процесі виконання таких робіт, більш глибокі і повніші за обсягом.

Однак не слід переоцінювати студентів як дослідників, експериментаторів. Щоб ставити більш-менш складний експеримент і робити висновки, потрібно мати певний досвід і знання. А в студентів до моменту проведення лабораторних чи практичних робіт часто ні того, ні іншого немає в достатньому обсязі. Крім того, проведення лабораторно-практичних робіт у дослідницькому плані, як правило, вимагає значно більше часу, чим ілюстративних. У дослідницькому плані переважніше проводити більш прості за змістом і висновком роботи. Планувати їх слід на більш пізні етапи, коли в студентів нагромадиться визначений досвід їх проведення.

Залежно від характеру змісту лабораторних і практичних робіт бувають кількісними і якісними. Кількісні лабораторно-практичні роботи пов’язані з точними вимірами, обчисленнями, розрахунками. Прикладами кількісних лабораторно-практичних робіт можуть бути: вимір питомих опорів залежно від температури напівпровідникових матеріалів; вимір температури рідкого металу і сплаву термопарами; визначення режимів термообробки металів і т.п. У ході якісних цих робіт студенти роблять висновки,

визначають закономірності, поглиблюють свої знання, у них формуються необхідні уміння. Приклади якісних лабораторних і практичних робіт: дослідження металів на розтяг і стиск; вибір різців за видом виконуваної роботи; вивчення будови різних сільськогосподарських машин і т.п.

Застосовуються три основні форми організації лабораторних занять: фронтальна, циклічна і послідовна.

*Фронтальна:* всі студенти навчальної групи на лабораторному занятті виконують одну і ту ж саму лабораторну роботу. При цій формі лабораторні заняття можуть проводитися безпосередньо за лекціями, що інформативно дають необхідний для їх проведення теоретичний матеріал.

*Циклічна:* лабораторні роботи з навчальної дисципліни поділяють на декілька циклів у відповідності до розділів лекційного курсу. В один цикл об'єднують, як правило 3...5 лабораторних робіт, які найкраще планувати після прочитаних лекцій з тем, що відносяться до лабораторних робіт даного циклу.

*Послідовна:* під цією формою розуміють організацію лабораторних занять, при якій основна частина теоретичного матеріалу вивчена і групи студентів виконують лабораторні роботи з навчальної дисципліни послідовно у відповідності з графіком.

На лабораторних заняттях необхідно, щоб кожний студент виконував лабораторну роботу на окремому лабораторному обладнанні, якщо воно за своїм характером не потребує більшої кількості людей. У процесі виконання лабораторних робіт і підготовки до них студенти ведуть всі необхідні записи у свої робочі зошити.

Обсяг завдань з лабораторної роботи, форма і зміст звіту по ній повинні бути такими, щоб студент, підготовлений до її виконання, був спроможний виконати роботу, скласти звіт і захистити лабораторну роботу під час лабораторного заняття. Для цього поради до лабораторних робіт не слід перевантажувати другорядною інформацією, а програма дослідження повинна бути

зведена до об'єму, що забезпечить глибоке розуміння досліджуваного процесу. Студенти, які не виконали лабораторну роботу, або які не здали з певних причин звіт по лабораторній роботі під час заняття, зобов'язані захистити її до виконання наступної лабораторної роботи з даної навчальної дисципліни.

У ході лабораторно-практичних робіт студенти виконують:

- спостереження й описи; виміри й обчислення; експерименти, дослідження й узагальнення; монтаж, демонтаж, налагодження, регулювання, контроль. Виходячи з цього, лабораторні і практичні роботи, проведені при вивченні технічних і фахових навчальних дисциплін, можна звести до наступних основних видів:

- спостереження й аналіз (опис) різних технічних явищ і процесів, властивостей сировини, матеріалів і продуктів;
- спостереження й аналіз (опис) пристрою і роботи машин, механізмів, приладів, апаратів, інструментів, пристосувань і т.д.;
- дослідження кількісних і якісних залежностей між технічними величинами, параметрами, характеристиками;
- визначення оптимальних значень цих залежностей;
- вивчення способів використання контрольно-вимірювальних приладів і інструментів для визначення і контролю різних технічних і технологічних величин;
- діагностика неполадок, регулювання, налагодження, настроювання і т.д.

Керівництво виконанням лабораторних і практичних робіт здійснюється у формі інструктування студентів викладачем. За місцем у навчальному процесі інструктування розділяється на вступне, поточне і заключне, за способом – на усне і письмове.

Вступне інструктування (вступний інструктаж) має місце при підготовці студентів до виконання лабораторних і практичних робіт. У тих випадках, коли лабораторна чи практична робота проводиться в дослідницькому плані, викладач докладно пояснює студентам порядок проведення роботи, вказує, у якій послідовності робити виміри величин, як робити їхні записи, показує прийоми

виконання. Особливу увагу як при вступному інструктажі, так і в ході проведення роботи викладач звертає на необхідність порівняння одержуваних результатів, виявлення залежностей між ними, обґрунтування висновків. Корисно при цьому ставити перед студентами питання, знаходячи відповіді, на які вони будуть поступово підходити до основного висновку. Наприклад, при проведенні лабораторної роботи “Усушка деревини” викладач звертає увагу студентів на необхідність визначення залежності об’єму деревини від часу і температури сушіння, на співвідношення лінійної усушки в тангенціальному і радіальному напрямках і уздовж волокон. При проведенні лабораторних і практичних робіт, що носять ілюстративний характер, вступний інструктаж спрямований, головним чином, на розкриття взаємозв’язку даної роботи з матеріалом, вивченим на попередніх заняттях. Для вступного інструктажу в цьому випадку характерне опитування студентів вивченого матеріалу, чітке визначення висновків, закономірностей, правил, що лежать в основі тих процесів, які студенти будуть відтворювати в ході виконання таких робіт.

Великий вплив на методику проведення вступного інструктажу робить організаційна форма проведення лабораторної чи практичної роботи. При фронтальній формі викладач проводить докладний інструктаж для всієї групи чи підгрупи і переважно в усній формі. Основу усного інструктажу складає поєднання пояснення і показу прийомів виконання лабораторно-практичної роботи. При проведенні нефронтальних таких робіт велике значення мають письмові завдання-інструкції, що є документацією письмового інструктування. У завданні-інструкції формулюються тема і мета роботи; коротко викладаються теоретичні відомості, які пов’язані з роботою; наводиться перелік устаткування, інструментів, приладів для її виконання, їх схеми; описується весь хід роботи і вказуються запобіжні заходи, які потрібно дотримувати; даються вказівки про оформлення результатів роботи



та контрольні питання при звіті про роботу. Організаційно, в таких випадках, група ділиться на підгрупу, а підгрупа на ланки по дві особи. Попередньо до виконання кожної роботи бригади повинні підготуватися з використанням інструктивно-методичної та навчальної літератури. Рівень підготовленості студентів викладач з'ясовує шляхом співбесіди і таким чином здійснює підготовку до виконання роботи.

Безпосереднє керівництво виконанням лабораторної чи практичної роботи викладач здійснює у формі поточного інструктування в процесі обходу робочих місць студентів у лабораторії чи навчальному кабінеті. При цьому викладач контролює хід роботи, допомагає студентам справитися з виниклими труднощами та проблемами, відповідає на їхні питання. Іноді він сам задає питання, щоб перевірити, наскільки свідомо студенти виконують роботу. Викладач втручається в роботу студентів лише в тих випадках, якщо бачить, що вона пішла явно по неправильному шляху чи студент порушує правила охорони праці.

У ході поточного інструктажу, роблячи допомогу одній ланці, викладач ні в якому разі не повинен упускати з поля зору інших. Допомога студентам не повинна перетворюватися в підказку чи їхню підміну. Спостерігаючи за студентами, допомагаючи в ході роботи і не опікуючи по дрібницях, викладач повинний забезпечити самостійність їхньої роботи. Якщо у студента виникли труднощі в ході роботи, необхідно шляхом навідних запитань домогтися, щоб він сам зрозумів причини неполадок і визначив шлях їхнього усунення. Якщо студент має труднощі в правильному користуванні приладами чи інструментами, необхідно повторно показати йому відповідні прийоми і запропонувати повторити їх. При виконанні складних лабораторних і практичних робіт корисно на визначеному етапі проводити проміжний контроль виконаної частини роботи. Так, на лабораторних роботах з електротехніки такий проміжний контроль викладач здійснює після зборки відповідних завданню

електричних схем, перед подачею струму на робочі місця. Якщо лабораторні роботи виконуються ланками, то необхідно стежити, щоб у роботі брали участь усі члени ланки. У ланці робота повинна бути розподілена таким чином, щоб у кожного були конкретні обов'язки. Наприклад, один студент визначає задані параметри, інший стежить за показами приладів та здійснює їхній запис. У ході роботи студенти міняються ролями, для того, щоб кожний виконав всі елементи завдання. Спостерігаючи за студентами, здійснюючи контроль, викладач накопичує дані для оцінки їхньої роботи.

Після виконання лабораторних чи практичних робіт усіма студентами проводиться заключний інструктаж, у ході якого підводяться підсумки занять. Особливо важливе значення має заключний інструктаж після робіт дослідницького характеру. При цьому в ході бесіди викладач разом із студентами аналізує результати експерименту, робить порівняння, зіставлення, підводить їх до визначених висновків. Після цього студенти оформляють роботу, роблять розрахунки, а у випадку потреби і графопобудову та висновки. Аналізуючи отримані результати під час лабораторної роботи та відповідаючи на контрольні запитання, студенти звітують перед викладачем за виконану роботу. При цьому, “зарахування” викладач може використовувати критерії “зараховано” чи “ні” або оцінювання за 4-бальною системою, яка використовується традиційно у вищій школі з тим, щоб потім ці результати використати в інтегрованому показнику для кредитно-модульної системи оцінки знань студентів.

Суто практичні заняття проводяться у складі навчальної групи з метою:

- закріплення теоретичних знань;
- перевірки засвоєння студентами основних положень розділу або теми, з яких проводиться заняття;
- прищеплення вмінь і навичок вирішення завдань, виконання розрахунків і графічних робіт, складання і читання креслень, схем тощо.

Комплекс завдань, що вирішується в аудиторії повинен охоплювати вивчений теоретичний матеріал дисципліни, зміст завдань повинен спонукати студентів до свідомого їх аналізу і враховувати спеціальність, з якої вони навчаються. Викладач, що проводить практичні заняття зобов'язаний мати перелік завдань, які будуть запропоновані студентам на заняття, найбільш раціональні методи їх розв'язання і методичну розробку із вказаними запитаннями, які необхідно вивчити або практично опрацювати на даному занятті. Опитування студентів з теорії, на основі знань якої будуть вирішуватися завдання, не повинно займати більше 15 хвилин. Студентів, які виявили слабкі знання теорії, рекомендується викликати на обов'язкову консультацію.

### **3.3. Методичні основи викладання інтегрованого курсу "Основи виробництва"**

Техніка і технології розвиваються останнім часом досить інтенсивно і в цій змінності тяжко визначитися стосовно відбору науково-технічного матеріалу і його структурування. Тому слід зробити "прив'язку" до існуючої класифікації функціональних органів технічних систем і класифікації машин в цілому. Але цей навчальний матеріал може вивчатися не лише в курсах навчальних дисциплін техніко-технологічного профілю. Враховуючи закон бінарного включення базисних компонентів навчально-виховного процесу в його загальну структуру за аналогією робіт В. Ледньова можна вважати, що науково-технічна підготовка вчителів трудового навчання і технологій здійснюється за двома напрямками: шляхом вивчення циклу техніко-технологічних навчальних дисциплін та шляхом розподілу елементів цих знань у професійно орієнтованих та фундаментальних навчальних дисциплінах. До цього слід врахувати політехнічні знання та

вміння, здобуті студентами до навчання у вищому закладі освіти (школа або ПТУ чи технікум).

Різноманітність технологічних органів технічних систем досить велика і тому вивчення їх будови принципу дії не зможуть охопити всі навчальні дисципліни науково-технічної підготовки. В такому випадку за основу слід взяти вивчення найбільш типових технологічних органів, а поглиблене вивчення деяких з них буде визначатися спеціалізацією, за якою здійснюється підготовка вчителя трудового навчання і технологій виробництва.

В дослідженнях В. Ледньова визначена така ступеневість загальнотехнічної підготовки, маючи на увазі їх як ступені політехнічної освіти в цілому неперервної системи:

1. Початковий ступінь загальної освіти – знайомство з найпростішими засобами праці, пристосуваннями, вимірювальними інструментами.

2. Середній ступінь загальної школи – знайомство з робочими машинами, зокрема з механізованими інструментами, побутовою технікою, токарним і іншими верстатами та обладнанням.

3. Старший ступінь загальної школи, середні профтехучилища – початок систематичного вивчення (за пропедевтичною структурою) основ енергетики, основ автоматики і креслення.

4. Середній ступінь професійної школи (коледжі) – систематична загальнотехнічна підготовка (за складнішою структурою).

5. Вищий ступінь (технічні навчальні заклади) – поглиблене вивчення всього циклу загальнотехнічних дисциплін.

На молодшій і середній ланці навчання доцільно суміщати вивчення основ техніки і технологій. Лише на старшому ступені навчання загальнотехнічна підготовка може претендувати на виділення окремого курсу основ техніки як складової частини трудового і політехнічного навчання

Цикл дисциплін науково-предметної підготовки вчителів технологій і трудового навчання видозмінювався як за кількістю та назвами навчальних дисциплін, так і за обсягом їх вивчення.

Розглянемо спочатку процес становлення однієї із складових компонентів технічної підготовки вчителя – інтегрований курс “Основи виробництва”. Ще в 1929 р. Н. К. Крупська поставила питання про запровадження в педагогічних інститутах спеціального курсу “Вступ до сучасного виробництва”, в якому передбачалося ознайомлення з хімічною технологією, енергетикою, механічною технологією, машинобудуванням, електротехнікою. Тут вивчалось не лише виробництво з технічної сторони, а й з соціальної: планові структури виробництва, охорона праці і техніка безпеки, робота культосвітніх комісій, елементи соціальної реконструкції на заводі і участь у цьому робітників, винахідництво, як вища форма праці. Згодом був направлений у педінститути навчальний план, в якому при попередньому обсязі годин збільшена кількість годин на технічні і педагогічні навчальні дисципліни і виділена окрема група “політехнічних” дисциплін. Але через рік різко скорочують кількість годин для загальнотехнічних дисциплін, а в 1934 році всі дисципліни політехнічного циклу були скасовані. В період створення інтегрованих курсів в системі підготовки вчителів трудового навчання був започаткований якісно новий курс, як “Основи виробництва”, що поєднував в собі такі розділи:

- матеріалознавство і технологія матеріалів;
- обробка деревини різанням;
- обробка металів різанням;
- основи техніки;
- основи технології;
- економічні основи виробництва.

З точки зору дидактичної – основи виробництва – це система знань загальних закономірностей будови і дії типових об’єктів виробничої техніки та інших знарядь праці, способів проведення виробничих процесів, знань про структуру виробничого

підприємства, управління ним, про єдині організаційно-економічні принципи та способи планування діяльності виробничого підприємства і організації праці на ньому і поняття про виробничий процес.

Оскільки майбутній вчитель повинен уміти пов'язати педагогічну роботу з навколишнім життям, співпрацювати з населенням, досконало знати середовище, в якому існує школа, у навчальні плани педагогічних ЗВО 20-х р.р. вводилися такі предмети, як “Основи індустріального виробництва”. До програми практичної підготовки студента була включена також праця на дослідному полі, в майстернях при інституті тощо. Таким чином, виробнича практика тісно переплітається не лише з політико-просвітницькою, а і з краєзнавчою та культурно-шефською.

До 90-х років минулого століття в системі науково-технічної підготовки вчителів технологій і трудового навчання вивчалися такі самостійні навчальні дисципліни:

- технологія конструкційних матеріалів;
- основи стандартизації та управління якістю;
- різання матеріалів, верстати та інструменти;
- сучасне промислове та сільськогосподарське виробництво;
- економіка і організація виробництва.

Обсяг вивчення цих навчальних дисциплін і окремих розділів інтегрованого курсу практично залишався стабільним у всіх діючих програмах (роки затвердження їх вказані на графіку) і до 2000 року становив 278 годин. Для демонстрації цього розглянемо лише динаміку одного з розділів – це “Матеріалознавство і технологія матеріалів”.

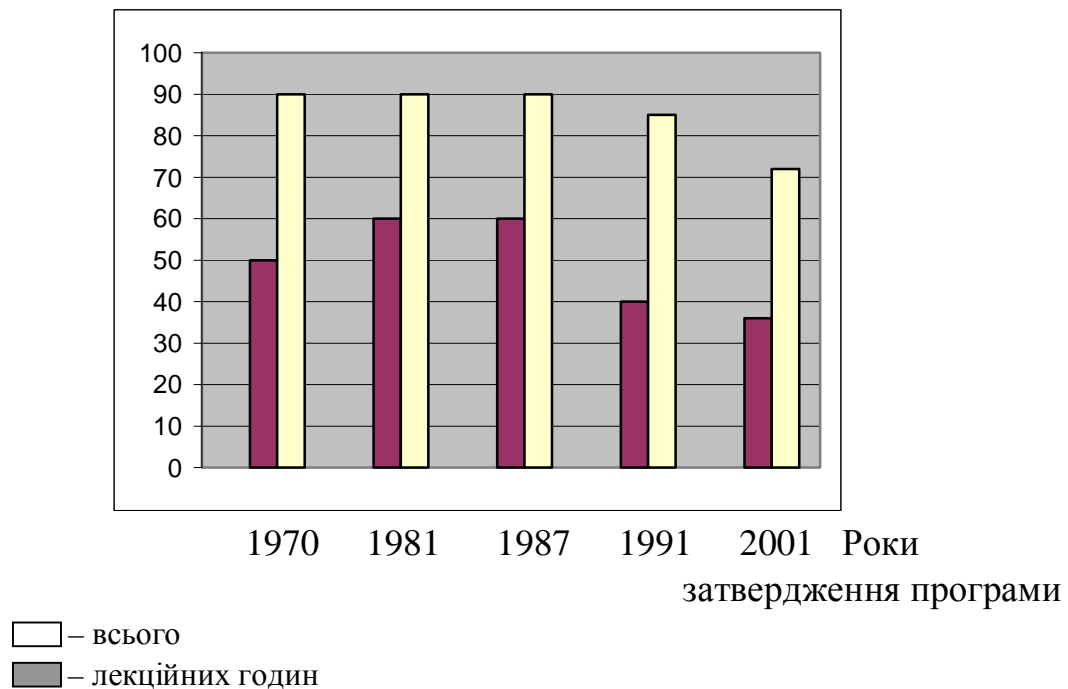


Рис. 3.1. Динаміка обсягу годин для вивчення курсу “Матеріалознавство і технологія матеріалів”

У зв’язку з введенням в дію навчальних планів ступеневої підготовки вчителів упорядковується не лише змістове наповнення програми, а і змінюється період та обсяг вивчення окремих розділів. Цей курс передбачає озброїти студентів знаннями, необхідними їм для проведення занять у V–VII класах з обробки деревини та металів, а також створити уявлення про сучасне виробництво, яке необхідно для реалізації політехнічної освіти учнів. Тому цілком зрозуміло, що курс “Основи виробництва” буде вивчатися лише на I-ій ступені при підготовці бакалавра із скороченням обсягу до 198 годин. За старою схемою вивчення курсу здійснювалося, розпочинаючи з 1-го семестру (“Матеріалознавство і технологія матеріалів”) і закінчуючи 10-им (“Основи технологій”), тобто він вивчався протягом всього терміну навчання. Але ж підготовка молодшого спеціаліста здійснюється лише протягом перших чотирьох семестрів. До того ж зустрічалися такі не логічні речі, як вивчення “Обробки матеріалів різанням” (з основами стандартизації) під завершення проходження

“Практикуму у навчальних майстернях”, тобто було суттєве запізнення теоретичного курсу по відношенню до практичного. Це, звичайно, ускладнювало проведення занять з практикуму і зобов’язувало викладача подавати додаткову необхідну інформацію, що призводило в наступному до дублювання.

Завершується вивчення “Практикуму з технологій обробки матеріалів” екзаменом, який повинен мати статус державного екзамену з технологій виробництва, оскільки буде перевіряти рівень як теоретичних знань з матеріалознавства, теорії обробки матеріалів, основ техніки і технологій, так і рівень практичної підготовки з механічної та ручної обробки матеріалів. Але цьому буде передувати технологічна практика на виробництві, яка спеціалізується за відповідним напрямком. Раніше технологічна практика проводилася після 4 семестру протягом 3 тижнів в обсязі 90 годин як в педагогічних училищах (коледжах), так і в педагогічних інститутах, університетах. В умовах ступеневої підготовки вчителів доцільно обсяг годин на технологічну практику залишити без змін і провести її після IV та V семестрів за різними напрямками (наприклад, після II із столярної обробки матеріалів та швейної справи, а після VI семестру із слюсарної (токарної чи фрезерної) справи і кулінарії).

Безумовно, що технологічна практика є завершальною цього інтегрованого профілюючого курсу і до державного екзамену з практикуму повинні бути залучені фахівці з виробництва, де студенти проходили практику. В таких умовах окрім державної атестації будуть створені умови для присвоєння розряду студентам однієї з робітничих професій, що є рекомендованим за навчальним планом підготовки вчителів трудового навчання і виробничих технологій.

Проаналізуємо сутність назви курсу “Основи виробництва” і його складові розділи. Виробництво – це форма взаємодії суспільства і природи, спрямована на перетворення предметів природи та створення матеріальних і духовних продуктів



відповідно до інтересів і потреб людства. Звідси випливає, що виробництво – це процес, а навчальна дисципліна “Основи виробництва” пропонує ознайомлення з сучасним виробництвом, яке є досить багатограним. Як випливає з розглянутого, ця назва навчальної дисципліни не є зовсім коректною. Більш повно буде відповідати цьому інтегрованому курсу назва “Технології виробництва”, з включенням таких розділів:

- матеріалознавство і технологія матеріалів;
- обробка матеріалів різанням;
- основи техніки і технологій;
- економічні основи виробництва;
- технологічний практикум.

Метою навчальної дисципліни “Матеріалознавство та технологія матеріалів”, як базового компонента інтегрованого курсу, є ознайомлення з теоретичними основами матеріалознавства та технології виробництва матеріалів, а також дати студентам практичні навички роботи з дослідження чорних та кольорових металів, визначення фізичних властивостей; навчити проводити термічну обробку металів, познайомити з властивостями деревини, пластмас, як конструкційного матеріалу, познайомити з методом електроіскрової обробки металів.

Завдання лабораторних робіт з матеріалознавства полягає в тому, щоб студенти оволоділи умінням готувати зразки для досліджень, проводити металографічний аналіз, досліджувати фізичні властивості різними методами, а також порівнювати їх зміну в процесі термічної та електроіскрової обробки. Ключові питання, які вивчаються нами як оптимальні, визначені на основі тривалого експерименту та практичного досвіду. До переліку їх слід включити такі:

- будова та властивості чистих металів;
- методи дослідження властивостей металів;
- класифікація вуглецевих сталей та чавунів;

- термічна обробка і хіміко-термічна обробка вуглецевих сталей;
- технологічна схема отримання чорних металів;
- металургія кольорових сплавів, ливарне виробництво;
- основні відомості про обробку металів тиском та порошкову металургію;
- деревинні матеріали та полімери.

У розширеному вигляді змістове наповнення програми цього розділу як оптимізоване має такий вигляд.

### *1. Основи матеріалознавства.*

Роль вітчизняних вчених у розвитку металознавства; основні відомості про метали; відмінні властивості металів від неметалевих тіл; кристалізація реальних металів; алотропні перетворення у металах; загальні відомості про дефекти будови металів; основні методи дослідження властивостей металів.

Основи теорії сплавів; види взаємодії між компонентами в сплавах (тверді розчини, хімічні сполуки, механічні суміші); діаграми стану подвійних сплавів I-IV типів; зв'язок між діаграмами стану і властивостями металів.

Залізовуглецеві сплави; діаграма стану "залізо-вуглець"; класифікація, маркування і застосування вуглецевих і легованих сталей.

Термічна і хіміко-термічна обробка металів і сплавів; теорія і види термообробки, практичні методи термообробки; обладнання для термообробки; теоретичні відомості і види хіміко-термічної обробки металів.

### *2. Виробництво чорних і кольорових металів.*

Технологічна схема виробництва чорних металів; вихідні матеріали для виробництва чавуну; будова доменної печі, доменний процес; продукти доменного виробництва, їх характеристика і призначення; автоматизація доменного виробництва. Виробництво сталі; хімізм сталеплавильного процесу, сучасні методи виробництва сталі, їх порівняльна характеристика;

методи розливання сталі; інтенсифікація сталеплавильних процесів; методи виробництва високоякісної сталі; бездоменний процес виробництва чорних металів.

Кольорові метали та їх сплави; мідь, алюміній, магній, титан. Їх сплави, маркування та застосування. Загальні відомості про технології виробництва кольорових металів (міді та алюмінію).

*3. Загальні відомості про неметалеві матеріали* (деревину, пластмаси, скло, гуму, клеї, лаки і фарби), їх властивості, структуру, сортамент, а також технологію виробництва виробів із деревини, пластмас, скла, гуми.

Матеріали для елементної бази сучасної комп'ютерної техніки. Класифікація основ технології виробництва інтегральних схем.

*4. Методи виробництва деталей або заготовок*

Ливарне виробництво, ливарні сплави і формові суміші, їх властивості; класифікація ливарних форм і технологій їх виготовлення, плавильне обладнання, спеціальні види лиття.

Обробка металів тиском; теоретичні відомості про обробку металів тиском; основні види обробки металів тиском, їх характеристика; нові методи обробки металів тиском.

Порошкові матеріали; технологія виготовлення виробів методом порошкової металургії; класифікація порошкових матеріалів.

Корозія металів і методи захисту від неї; основні види і механізми корозії.

Зварювання і паяння металів; види зварних з'єднань; їх різновиди і застосування; методи контролю за якістю зварних з'єднань; газове і дугове різання металів і їх застосування; паяння металів, класифікація припоїв, технологія паяння.

У відповідності до теоретичного курсу пропонується такий нижче приведений курс лабораторних робіт.

1. Вивчення металографічного мікроскопу.
2. Вивчення процесу кристалізації реальних металів.

3. Аналіз діаграми стану “залізо-вуглець”: а) вивчення мікроструктури сталей; б) вивчення мікроструктури чавунів.

4. Вивчення мікроструктури кольорових металів.

5. Визначення механічних характеристик матеріалів: вивчення твердості за методом Брінеля, Роквелла, Віккерса.

6. Термічна і хіміко-термічна обробка металів.

7. Вплив деформації і температури термообробки на властивості матеріалів.

8. Зміцнення поверхні сталевих виробів методом електроіскрової обробки.

9. Вивчення структури, властивостей і методів отримання виробів і неметалевих матеріалів.

10. Вивчення структури та методів отримання компонентів елементної бази сучасної комп'ютерної техніки.

Другий розділ інтегрованого курсу присвячений обробці матеріалів різанням переважно металів, а обробка деревини розглядається у вигляді двох тем. Розділ “Обробка матеріалів різанням” покликаний озброїти студентів знаннями з основ стандартизації, взаємозамінності, технічних вимірювань та різання матеріалів.

Перші теми його стосуються стандартизації показників точності і якості виготовлення деталей та їх з'єднань. Після цього вивчається найбільш поширений технологічний метод виготовлення деталей, що використовується у машинобудуванні. Спільність об'єкта робить природним поєднання досить різних, на перший погляд, автономних технічних навчальних дисциплін у єдиному інтегрованому курсі.

Вивчення основ стандартизації та взаємозамінності передбачає засвоєння понятійного апарату, який абсолютно необхідний як для вивчення креслення, навчальних дисциплін технічного циклу, так і для успішного викладання їх елементів, у тій чи іншій мірі присутніх в програмі трудового навчання повної середньої школи.

З метою забезпечення самодостатності навчальної дисципліни до програми, окрім традиційних, введені розділи, що стосуються матеріалознавства, фізики механічних та теплових процесів. Викладання окремих тем потребує знань, набутих при вивченні технології конструкційних матеріалів, технічної механіки, математики та фізики.

Тематика лабораторних робіт підібрана таким чином, щоб охопити всі основні теми і є, як правило, інтегральною. Виконання будь-якої роботи потребує ґрунтовних теоретичних знань із кількох споріднених тем.

На завершальному етапі вивчення даного компоненту інтегрованого курсу рекомендовано виконувати курсову роботу, що потребує, як глибоких теоретичних знань, так і навичок самостійного користування літературними джерелами, фундаментально-теоретичного та довідникового характеру. Тематика та зміст курсової роботи сприяють систематизації знань, набутих у процесі вивчення, як даного курсу, так і інших дисциплін загальнотехнічного циклу.

Успішне вивчення даного курсу забезпечить майбутньому вчителю трудового навчання і технологій виробництва систему знань, умінь та навичок, необхідних для успішного проведення занять з трудового навчання, куди входять основи обробки матеріалів різанням, а також методи і засоби технічних вимірювань. Як основні питання у даному розділі інтегрованого курсу виділені наступні:

- взаємозамінність і точність виготовлення деталей;
- точність форми поверхонь;
- система нормування шорсткості поверхонь;
- допуски кутових розмірів;
- взаємозамінність різьбових з'єднань;
- основи технічних вимірювань;
- інструментальні матеріали;
- будова та призначення металоріжучих інструментів;

- режим різання;
- фізичні явища при різанні металів;
- опір металів різанню;
- якість обробленої поверхні;
- особливості обробки різанням деревини і пластмас;
- металоріжучі верстати;
- токарні, свердлильні, фрезерні та шліфувальні верстати.

Верстати з числовим програмним керуванням;

- деревообробні верстати.

Нами проведено також поєднання автономних розділів “Основи техніки” і “Основи технології” в єдиний шляхом виключення тем про найпростіші технічні пристрої, про основні ознаки та характеристики сучасних машин, оскільки ці питання вивчаються в курсі технічної механіки. За програмою з трудового навчання для учнів основної школи передбачено ознайомлювати з основами техніки та технологій. Тому цей невеликий розділ інтегрованого курсу адаптований саме до вимог шкільного рівня і є дещо узагальнюючим для тих знань, які студенти вже отримали при вивченні технічної механіки та попередніх розділів інтегрованого курсу “Технології виробництва”. У цьому зв’язку рекомендується два варіанти, а саме: поєднання даного фрагменту з розділом “Обробка металів різанням” або розширення обсягу цього розділу за рахунок варіативної частини. Як основні, виділені у ньому такі питання:

- технічна система як комплекс машин;
- закономірності еволюції об’єктів техніки;
- класифікація техніки;
- технологічні процеси в різних галузях;
- технологічні процеси машинобудівного виробництва;
- науково-технічний процес і вдосконалення технології.

Наступним складовим розділом інтегрованого курсу є “Економічні основи виробництва”. Із вступом вітчизняної економіки в ринкову стадію свого розвитку змінюються соціально-

економічні відносини в суспільстві. Щоб орієнтуватись в цій складній ситуації, відчувати себе повноцінним членом суспільства, необхідно мати певні економічні знання широким верствам населення. Тим більше такі знання необхідні майбутнім учителям трудового навчання і технологій виробництва.

До 1985 року у навчальних планах підготовки вчителів трудового навчання не передбачалося спеціальне ознайомлення студентів із двома елементами трудового виробничого процесу – організацією й економікою. Але ці питання поступово розпочали запроваджувати до шкільних програм із трудового навчання. Тому тоді започаткували такі автономні навчальні дисципліни як “Основи організації виробництва і НОП”, “Загальна економіка виробництва”, які у 1991 році були інтегровані в єдиний курс “Основи виробництва”, як складовий розділ з назвою “Економічні основи виробництва”.

Навчальна дисципліна “Економічні основи виробництва” в структурі підготовки майбутніх учителів цього фаху має на меті сформувати у останніх цілісне уявлення про народне господарство, його галузі, виробництво, основну ланку механізму господарювання – підприємство, а також окремих елементів виробництва: капітал, управління, фонди, праця і таке інше.

Вивчення курсу передбачає ознайомлення студентів з важливими поняттями економіки виробництва: структурою і основними формами його організації; правовими основами організації і напрямками діяльності підприємств у сучасній економіці; елементами теорії управління виробництвом; основними фондами, виробничими потужностями та оборотними засобами промисловості; трудовими ресурсами, основами наукової організації праці та її оплати; ефективністю виробництва. На практичних заняттях з метою формування у студентів навичок виконання економічних розрахунків, проведення аналітичної роботи передбачено вирішення якісних і кількісних завдань, тестів,

аналіз економічних, виробничих ситуацій. Тут пропонується розглянути такі теми:

1. Структура і основні форми організації процесу виробництва.
2. Основні теорії управління виробництвом.
3. Основні фонди і виробничі потужності, оборотні фонди і оборотні засоби промисловості.
4. Трудові ресурси.
5. Ефективність виробництва. Якість продукції та економічна ефективність її підвищення.

На заняттях у навчальних майстернях здійснюється трудова підготовка майбутніх учителів, що має політехнічну і виховну спрямованість. Перша, досягається за допомогою ознайомлення студентів з основами сучасного виробництва, формування у них трудових умінь та навичок з обробки матеріалів. Друга – у процесі формування таких якостей, як трудолюбство, відповідальність за доручену справу, почуття критичної самооцінки і самоконтролю дисциплінованості, дбайливе ставлення до громадської і особистої власності та інше.

Зміст цієї роботи викладений у розділах “Техніко-технологічні відомості” тем, що вивчаються. На цій основі забезпечується підготовка вчителя трудового навчання, що може успішно організувати заняття з технічної праці у середній ланці школи; умови для поглиблення трудової підготовки старшокласників на базі навчальних майстерень та міжшкільних навчально-виробничих комбінатів у відповідності з діючими навчальними програмами профорієнтаційної і виховної роботи. Весь курс подібно до попереднього, як і раніше, можна представити у вигляді двох блоків, а саме:

I. Матеріалознавство та технологія матеріалів; обробка матеріалів різанням; практикум з технології обробки матеріалів.

II. Основи техніки і технологій; економічні основи виробництва і технологічна практика.



В першій частині студенти опановують знаннями та навичками, які необхідні для безпосереднього проведення занять з ручної та механічної обробки матеріалів (деревини, металу) у основній середній школі. Другий блок створює у майбутніх учителів виробничих технологій загальне уявлення про сучасне виробництво, його техніко-технологічну оснащеність, економіку і організацію, готує їх до здійснення політехнічної освіти учнів. Завершує цей розділ технологічна практика, яка дає можливість поглиблено ознайомитися з сучасним виробництвом і після складання екзамену державній атестаційній комісії дає можливість присвоєння студенту кваліфікаційного розряду однієї із робітничих професій (залежно від профілю підприємства). Технологічна практика є однією з основних форм реалізації зв'язку теорії з практикою у процесі підготовки майбутніх учителів до здійснення трудового та політехнічного навчання учнів шкіл, до організації їх продуктивної праці.

Основні завдання технологічної практики такі:

- поглиблення теоретичних і практичних знань, що набули студенти під час занять, на основі вивчення виробництва;
- закріплення та удосконалення вмінь та навичок із ручної та механічної обробки металів та деревини;
- практичне ознайомлення студентів із сучасними високопродуктивними способами обробки конструкційних матеріалів та організацією праці;
- удосконалення вмінь планувати свою роботу, розробляти та складати технічну інформацію;
- залучення студентів до активної продуктивної праці;
- поширення знань студентів у галузі організації та економіки підприємства.

Під час проходження практики кожний студент-практикант повинен вести щоденник-звіт і розглянути такі питання: принципова структура підприємства та його основна продукція; характеристика обладнання, на якому студент працював;

характеристика деталей, що виготовлялись і технологічних процесів їх виготовлення (креслення, технологічні картки).

Як впливає з вище розглянутого, підхід з якісно нових позицій до інтегрування курсу з основ виробництва усуне дублювання, відтворить належні міжпредметні зв'язки з іншими навчальними дисциплінами фахової підготовки і створить умови для продуктивної реалізації ступеневої підготовки вчителів технічних спеціальностей.

### **3.4. Методика викладання інтегрованого курсу “Технічна механіка”**

Технічна механіка в системі спеціальної підготовки вчителів трудового чи професійного навчання відіграє важливу роль не лише для вивчення основ статички, динаміки, різновидностей деформацій, розрахунку деталей машин та і як основа при опануванні в подальшому знаннями професійно спрямованих навчальних дисциплін.

Уперше навчальна дисципліна “Технічна механіка” у фаховій підготовці вчителів трудового навчання з'явилася як сукупність декількох навчальних дисциплін у дещо “урізаному” варіанті порівняно з тими обсягами, за якими вони вивчаються у закладах освіти техніко-технологічного профілю. Планомірно підготовкою вчителів трудового навчання розпочали займатися в кінці 60-х років, хоч до цього часу були спроби поєднання цього фаху з іншими спеціальностями. Зокрема, були кваліфікації “вчитель фізики і технічної механіки”, “вчитель фізики і основ виробництва”, а також поєднання інженерних спеціальностей з педагогічною для підготовки викладацьких кадрів системи профтехосвіти. Як автономна спеціальність її назва видозмінювалася із деякою зміною кваліфікацій спеціальності в

такій послідовності: “Загальнотехнічні дисципліни і праця”, “Праця”, “Загальнотехнічні дисципліни”, “Праця і профорієнтація”, “Трудове навчання”, 7.010103 “Педагогіка і методика середньої освіти. Технології виробництва (із зазначенням спеціалізації)”, “Технологічна освіта”.

Більше десяти років ведуться наукові дослідження спрямовані на оптимізацію інтегрованих знань з технічної механіки для майбутніх учителів трудового навчання, технологій та профільного навчання. Перші спроби створення такого інтегрованого курсу були зроблені у дисертаційній роботі В. Курок, але у зв’язку із змінами за обсягом вивчення цього курсу і корективами у змістовому компоненті нами була створена нова програма з технічної механіки. До того ж, на завершення вивчення проблем механіки додатково пропонувалося для майбутніх учителів трудового навчання, які навчалися за спеціалізацією “Технічно-прикладна творчість”, освоєння автономного курсу “Прикладна механіка”.

Із зміною назв спеціальностей, коли присвоювалися кваліфікації “вчитель фізики і технічної механіки”, “вчитель фізики і основ виробництва”, а також поєднання інженерних спеціальностей з педагогічною для підготовки викладацьких кадрів у системі профтехосвіти залишилася незмінною структура технічної механіки, яка раніше не була єдиною автономною навчальною дисципліною. У час запровадження спеціальностей: “Загальнотехнічні дисципліни і праця”, “Праця”, “Трудове навчання”, йдучи по шляху створення інтегрованих курсів, штучно поєднали такі окремі автономні курси як “Теоретична механіка”, “Опір матеріалів”, “Теорія механізмів і машин” та “Деталі машин”, які в ті часи за подібною схемою вивчалися на технічних та технологічних спеціальностях. Програми розділів, які можна віднести до технічної механіки для підготовки вчителів, змінювалися, як правило, за обсягом годин в 1970, 1981, 1987, 1991 та 2000 роках. Причому, у перших двох навчальних програмах курс “Технічної механіки” відносився не до фахової підготовки, а до фундаментальної – як і “Загальна фізика” та “Вища

математика”. Але при аналізі динаміки обсягу вивчення всіх розділів технічної механіки з часом години теоретичної механіки були додатково враховані за 1970 та 1981 роки. Перший інтегрований курс технічної механіки мав такі складові розділи: “Статика”, “Кінематика”, “Динаміка”, “Основи розрахунку деталей машин”. Тут нахил зроблений більше на теоретичну механіку, причому, збережена і назва окремих розділів: “Статика”, “Кінематика” і “Динаміка”, які структурно складають курс теоретичної механіки. За цією схемою було уникнуто від копіювання вивчення технічних дисциплін у системі фахової підготовки інженерів і зміст інтегрованого курсу більше відповідав сукупності технічних знань, необхідних майбутньому вчителю трудового навчання. Роль інтегрованих знань з техніки для вчителів трудового навчання і технології досліджувалася у дисертаційній роботі В. Курок, де зроблений висновок, що завдяки інтеграції знань здійснюється фундаменталізація освіти, яка щодо вчителя технічного профілю реалізується за рахунок загальноосвітньої та загальнотехнічної підготовки.

При переході на 4-х ступеневу підготовку вчителя обсяг годин на вивчення технічної механіки суттєво зменшився і така тенденція понижувала увагу до фахової технічної підготовки вчителя. Із запровадженням двоступеневості підготовки вчителів в умовах входження вищої педагогічної освіти України в Болонський процес технічну механіку розпочали викладати на 2-му – 3-му курсах, бо її знання необхідні для випускників бакалаврату. У попередній навчальній програмі деяке скорочення обсягу часу на вивчення технічної механіки зумовило проводити ущільнення змісту курсу за раціональним принципом, а саме: не шляхом виключення деяких питань та навчальних тем, а у вигляді концентрації інформації і виходячи з умови доцільності, які адекватно визначаються діючими програмами з трудового навчання сучасної школи.

Проміжний етап у вдосконаленні програми з технічної механіки передбачав структурні зміни з введенням таких розділів:

– статика абсолютно твердого тіла – 36 години;

- статика складних систем – 66 годин;
- кінематика і динаміка – 68 годин;
- основи розрахунку деталей машин – 68 годин.

З 2002 р. за навчальними планами технічну механіку вивчали, розпочинаючи в 3-му і завершуючи в 7-му семестрах, тобто протягом 5-ох семестрів, загальним обсягом 238 годин, з яких 106 – лекційних і 132 години – лабораторних занять. У випадку запровадження навчального плану багатоступеневої підготовки вчителів технічну механіку було передбачено вивчати лише на I-ому ступені (підготовка “Молодшого спеціаліста”) протягом 3 семестрів (2,4) в обсязі 180 годин, що передбачало скорочення обсягу і концентрацію курсу в часі.

Якщо проаналізувати в динаміці зміну обсягу годин, передбачених на вивчення технічної механіки, то спостерігається тенденція до їх суттєвого зменшення (рис. 3.4). Але це не означає, що до змісту цієї навчальної дисципліни втрачена увага або, ще гірше, що вона не знайшла своє місце у системі фахової підготовки вчителя.

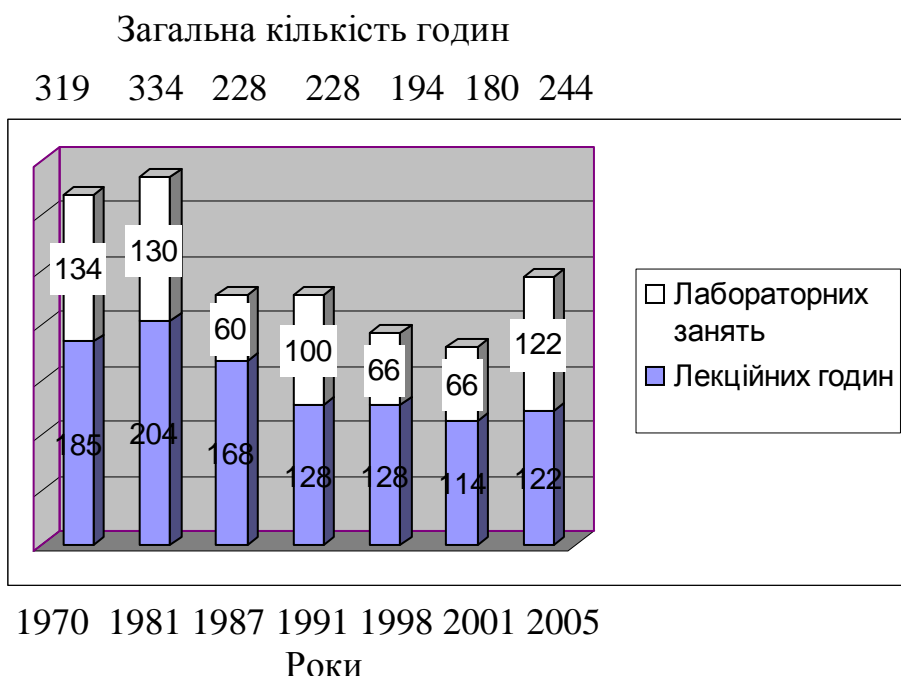


Рис. 3.3. Динаміка обсягу вивчення технічної механіки в залежності від років впровадження навчальних програм

Таким чином була проведена оптимізація структури і змісту технічної механіки, яка спрямована на активізацію пізнавальної діяльності студентів шляхом більш охоплюючого залучення їх до самостійної роботи.

Останнім часом до навчального процесу у системі підготовки фахівців вищої кваліфікації інтенсивно почали запроваджувати нові інформаційні технології та засоби їх реалізації. Всі традиційні розділи технічної механіки мають досить громіздкі розрахунки, графопобудову і тому досить ефективно цьому буде сприяти використання комп'ютерної техніки. Зважаючи на цей факт, досить пріоритетним буде вивчення студентами питань комп'ютерної підтримки технічними навчальними дисциплінами. Для цього студенти мають базові знання із середньої школи на базі вивчення основ інформатики.

Разом з тим, живучи в час інформаційних технологій, не доречно використовувати лише традиційні методи навчання. Застосування обчислювальної техніки можливе і повинне бути використане під час вивчення інтегрованого курсу з технічної механіки.

Тому доцільно додатково розглядати проблему з позицій прикладного застосування і тому паралельно з вивченням класичних розділів технічної механіки окремо поставити розділ “Машинні методи розрахунку в технічній механіці”, де слід розглянути прикладні програми та адаптоване до цього інформаційне середовище.

До цього часу компонентами інтеграції технічної механіки були:

- Статика абсолютно твердого тіла;
- Статика складних систем (опір матеріалів);
- Кінематика і динаміка;
- Основи розрахунку деталей машин.

У програмі (2005 р.) розділ “Статика абсолютно твердого тіла” назвали просто “Статика”, не змінюючи його змістового

наповнення. Після цього вивчається розділ “Кінематика і динаміка”, розділ “Статика складних систем” (це є не що інше як “Опір матеріалів”) поєднано з розділом “Основи розрахунку деталей машин” із збереженням спільного обсягу годин і дали йому назву “Опір матеріалів із розрахунком деталей машин”, а на завершення розглядаються вибрані питання прикладної механіки із курсовим проектуванням. Справа в тому, що при розрахунку деталей машин використовують безпосередньо методи розрахунку на міцність, жорсткість, стійкість та інше із опору матеріалів і тому ці розділи доцільно вивчати разом.

Вивчення вузлових тем технічної механіки повинно поєднуватися із дослідницько-розрахунковими роботами, які дозволяють поглибити знання, сформувати та закріпити навички розрахунків деталей машин. Окрім цього, обов’язковим компонентом повинен бути курсовий проект розробки найтипівіших технічних об’єктів, які використовуються не лише в умовах шкільних навчальних майстерень, а й на сучасному промисловому виробництві.

### **3.5. Аналіз навчальної програми з машинознавства та методика викладання основних розділів**

Важливим у підготовці вчителя трудового навчання і технологій виробництва є опанування системою технічних знань, серед яких чільне місце належить машинознавству. Машинознавство як навчальна дисципліна в структурі фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання має на меті сформувати у студентів цілісне уявлення про машину як найважливіший речовий елемент продуктивних сил, матеріальну основу сучасного механізованого та автоматизованого

виробництва. Тривалий час машинознавство вивчалось у вигляді сукупності таких окремих технічних дисциплін як гідравліка, теплотехніка, електротехніка, автомобіль та автоматизація виробничих процесів. Таке поєднання цих навчальних дисциплін носило штучний характер, а програма курсів дублювала в урізаному вигляді зміст окремих предметів, які вивчаються при підготовці інженерів. Тому виникла нагальна потреба в ломці старих стереотипів у підході до вивчення машинознавства і в розробці якісно нової програми з даного курсу. При цьому в основу були покладені такі положення. По-перше, зміст машинознавства необхідно було максимально наблизити до змісту програми трудового навчання в школі. По-друге, вчителю трудового навчання необхідно мати певний обсяг узагальнених знань про всі існуючі різновидності машин без надмірно поглибленого їх вивчення. По-третє, потрібно озброїти його знаннями з машинознавства в такому аспекті, як це є загальноприйнятим в нашій країні і з повною відповідністю до існуючих міжнародних норм та стандартів.

За основу була взята до цього існуюча структура машинознавства і програма даного курсу, яка була затверджена ще у 1983 році Міністерством освіти СРСР і практично представляла навчальний курс у вигляді сукупності таких автономних навчальних дисциплін як гідравліка, теплотехніка, електротехніка, автомобіль та автоматизація і механізація виробничих процесів. Оскільки автори цієї програми мали намір створити інтегрований курс то, очевидно, інтеграцію вони розуміли у досить вузькому розумінні, тобто обмежилися простим складанням окремих курсів в щось єдине без всякої наявності належних міжпредметних зв'язків як по вертикалі, так і по горизонталі.

При наповненні змісту якісно нової навчальної дисципліни був взятий до уваги досвід з проблем створення інтегрованих курсів як вітчизняних, так і зарубіжних вчених, а також практичний досвід роботи авторів. В цілому, слід виділити два основних



підходи до інтегрування автономних навчальних курсів. Перший полягає в тому, що при вивченні конкретної навчальної дисципліни в зміст програми включають всі питання, які несуть фундаментальну та допоміжну інформацію, вилучаючи їх із змісту тих навчальних дисциплін, що підпорядковані їй та тих курсів, де існують тісні міжпредметні зв'язки по відношенню до даного інтегрованого курсу. Найкраще такий підхід реалізується при підготовці спеціалістів у вищих технічних закладах освіти. Наприклад, при підготовці інженерів-енергетиків вивчають інтегрований курс “Парові турбіни”. Тоді до змісту його програми можна залучити частину питань із курсу загальної фізики стосовно фізичних процесів, які проходять в турбіні. Поряд з цим сюди переносять всю необхідну інформацію з матеріалознавства та механіки, яка потрібна для детального вивчення будови, конструктивних особливостей парових турбін, а також для проведення їх проектування та конструювання. Суть другого підходу оснований на гармонійному поєднанні сукупності знань тих дисциплін, які об'єднані в даному інтегрованому курсі. Але це інтегрування не повинно носити штучний характер, а відтворювати в собі цілісне представлення про предмет вивчення та відповідний до нього зміст створеного інтегрованого курсу, забезпечуючи логічно виправдану наступність окремих розділів з поступовим, по мірі вивчення курсу, поглибленням та ускладнення інформації.

Таким чином, в першому випадку інтеграція забезпечується шляхом наповнення основного блоку навчальної дисципліни необхідною допоміжною інформацією з інших навчальних предметів в обмеженому обсязі на рівні достатності. А в другому випадку здійснюється поєднання окремих автономних навчальних дисциплін в інтегрований блок. Для створення програми курсу машинознавства був взятий за основу другий підхід, оскільки вчителю трудового навчання і технологій виробництва необхідно мати загальні знання про існуючі види найбільш типових машин, які застосовуються в народному господарстві та побуті.

Деталізованого вивчення всіх цих машин немає потреби та і не дозволить цього кредит навчального часу, який лімітує навчальний план. Виділити окремі типи машин і вивчати їх більш поглиблено не доцільно тому, що зовсім не будуть вивчатися всі інші типи машин, знання про які, принаймі в загальному вигляді, повинні мати вчителі трудового навчання і технологій виробництва.

Вивчення курсу машинознавства має на меті ознайомлення майбутніх учителів трудового навчання з основними видами існуючих машин у відповідності до їх класифікації, з техніко-технологічними можливостями та конструктивними особливостями машин, поширених у провідних галузях сучасного виробництва. При визначенні структури та змісту машинознавства, в основу були покладені загальноприйняті визначення машинознавства існуюча класифікація сучасних машин та основні підходи в оптимізації. Приведемо основні визначення щодо машинознавства, які найбільш типово подані в технічній літературі. Машинознавство – це наука про створення і раціональну експлуатацію машин. Воно включає такі основні розділи: теорія машин і механізмів, матеріалознавство, динаміка і міцність машин, теорія тертя і зношування, надійність і довговічність машин, технологія машинобудування, теорія автоматичного керування машинами. Розглянемо окремо об'єкт дослідження кожного із розділів і зробимо їх векторну спрямованість на практичну підготовку вчителя. Теорія машин і механізмів – це наука про загальні методи дослідження і проектування машин і механізмів. В теорії механізмів вивчаються переважно властивості механізмів, які є загальними для всіх (чи окремих груп) механізмів. В теорії машин розглядаються методи дослідження і проектування, які є спільними для машин різних галузей техніки. Основними розділами теорії механізмів і машин є синтез механізмів, динаміка машин і механізмів і теорія машин-автоматів, яка займається створенням систем управління, а також проектуванням роботів.

Матеріалознавство – це наука, яка вивчає властивості, структуру, склад матеріалів, їх зв'язок між собою, а також їх зміни, головним чином при різних зовнішніх впливах.

Динаміка і міцність машин – це розділ механіки, в якому розглядаються закономірності механічного руху тіл під дією прикладених до них сил і аналізу при цьому виконання умов міцності.

Зношування – це зміна розмірів, форми або стану поверхні виробу внаслідок руйнування (зношування) поверхні шару деталі при терті. Згідно довідника теорія зношування і тертя саме вивчає такі проблеми і умови опору зношуванню та тертю.

Теорія надійності і довговічності – науковий напрям, який вивчає і розробляє методи забезпечення ефективної роботи технічних об'єктів (наприклад, різних пристроїв у системі і т.п.) в процесі їх експлуатації. В даній теорії вводяться кількісні показники надійності об'єктів, обґрунтовуються вимоги до надійності з врахуванням економічних та інших показників, розробляються рекомендації по забезпеченню заданих вимог до надійності на етапах проектування, виробництва, зберігання і експлуатації. Основним математичним апаратом – є теорія імовірності і математична статистика.

Технологія машинобудування – це наука про виготовлення машин необхідної якості за вказаною виробничою програмою кількості та в задані терміни при найменших витратах, тобто найменшій собівартості. Технологія машинобудування передбачає проектування технологічних процесів, що є спільним для різних галузей машинобудування та способів реалізації окремих її етапів, а саме:

- структура та загальні принципи проектування технологічного процесу;
- вибір заготовок та способи їх обробки;
- забезпечення якості та точності виготовлення деталей;
- основні технологічні прийоми та методи складання виробів.

Теорія автоматичного керування машинами – це теоретичні основи керування будь-яким об'єктом (машиною, приладом, системою, процесом) у відповідності до заданих алгоритмів без безпосередньої участі людини. Вона здійснюється за допомогою технічних засобів, які забезпечують автоматичний збір, зберігання, передачу і переробку інформації, а також формування управління дій (сигналів) на об'єкт управління.

Тоді, виходячи з такого широкого спектру галузей наук, бо вони в технічних закладах освіти існують як автономні навчальні дисципліни, складно визначитися, що обрати для забезпечення знань з машинознавства для майбутніх учителів трудового навчання - наукову усталену галузь машинознавства, чи формувати інтегрований курс з машинознавства за іншим принципом. Звісно, що наукова галузь і навчальна дисципліна у вищому закладі освіти, яка інтегрує ці знання повинні мати адекватні проблеми і не мати протиріч. Це все правильним є для підготовки інженерних кадрів, а коли питання стоїть про педагогічну галузь вищої освіти, то тут слід знайти альтернативний шлях, який би наблизив зміст навчання до практики майбутньої педагогічної роботи вчителя трудового навчання.

Відомо, що машина – це механічний пристрій, що виконує рухи для перетворення енергії, матеріалів чи інформації. Основне призначення машин – це часткова чи повна заміна виробничих функцій людини з метою полегшення праці та підвищення її продуктивності. В залежності від виконуваних функцій їх поділяють на енергетичні, робочі та інформаційні. *Енергетичні машини* призначені для перетворення будь-якої енергії в механічну роботу і навпаки, *робочі машини* служать для зміни форми, стану, властивостей і положення предмета праці, *інформаційні машини* призначені для збору, переробки і використання інформації. Енергетичні машини, в свою чергу, поділяються на електричні, теплові, гідравлічні, пневматичні і до них відносять електродвигуни, електрогенератори, д.в.з., турбіни, парові машини

тощо. До робочих машин відносять технологічні або машини - знаряддя, транспортні і транспортуючі. Інформаційні машини поєднують в собі обчислювальні машини і пристрої, шифрувальні машини, механічні інтегратори і т.п. Окрім цього існують і комбіновані машини, в яких агрегати, що розміщені в технологічній послідовності, автоматично діють на предмет праці, дозволяють створювати автоматичні лінії, заводи-автомати.

Якщо зважувати на сучасне визначення машинознавства, то в загальному можна вважати, що об'єктом вивчення його є техніка. Ледньов В. С., аналізуючи літературні джерела, їй дає таке означення – “техніка є класом штучних матеріальних утворень (систем), які є продуктом і засобом суспільної праці людини і одним із засобів його життєдіяльності. При цьому у будь-якому механічному пристрої виділяються наступні функціональні органи:

- *технологічний орган*, який безпосередньо здійснює виконання технологічної операції;

- *енергетичний орган*, який забезпечує енергією технологічний та інші пристрої (електричний двигун, двигун внутрішнього згорання ті інші);

- *керуючий орган* забезпечує без безпосередньої участі людини повне чи часткове керування виконанням технологічних операцій, а також управлінням інших органів пристрою;

- *конструктивно-організуючі органи*, які забезпечують кріплення всіх вузлів і агрегатів, що об'єднані в єдину систему, які призначені для захисту системи від пошкоджень і небажаного зовнішнього впливу технічних пристроїв (станини, корпусу, кожуха, огороження та інше);

- *органи власного функціонування* або іншими словами – “життєзабезпечення”. Вони призначені для виведення продуктів функціонування технічних пристроїв (наприклад, відвід тепла від машини, система змащування машини). Інколи ці органи називають допоміжними.

Перераховані функціональні органи в окремих технічних пристроях можуть бути об'єднані або відсутніми.

Класифікація функціональних органів технічних систем тісно пов'язана з основною класифікацією техніки. До машин відносять об'єкти техніки, які мають всі функціональні органи та складну структуру. Існує багато критеріїв для класифікації техніки і машин. Так, залежно від типу робочих органів техніка поділяється за технологічною ознакою: техніка для переробки сировини, техніка для переробки інформації, техніка зв'язку, транспортна техніка, енергетична техніка та інші. За галузевою ознакою техніка поділяється на будівельну, сільськогосподарську, військову, медичну, спортивну, побутову та іншу.

Виходячи із функціонального підходу, Р. Коллер поділяє всі технічні системи на три класи: машини, апарати і прилади. При цьому він повністю абстрагується від реальної конструкції. За його теорією машини характеризуються потоками і перетвореннями енергії, апарати – потоками і перетвореннями речовин, прилади – потоками і перетвореннями інформації (сигналів). Згідно теорії Р. Коллера в технічних системах вимірюються фізичні величини: одиниці вимірювання (якісні зміни) і інколи змінюються напрямки. Всі зміни в технічних системах пов'язуються лише із змінами властивостей.

В програмі з машинознавства із кожного з складових розділів був здійснений концентрований відбір інформації та гармонійне інтегрування її у єдиний монолітний курс, який схематично можна представити таким чином.

Найбільш загальну класифікацію сучасної техніки схематично зображено і показано на рис. 3.5.

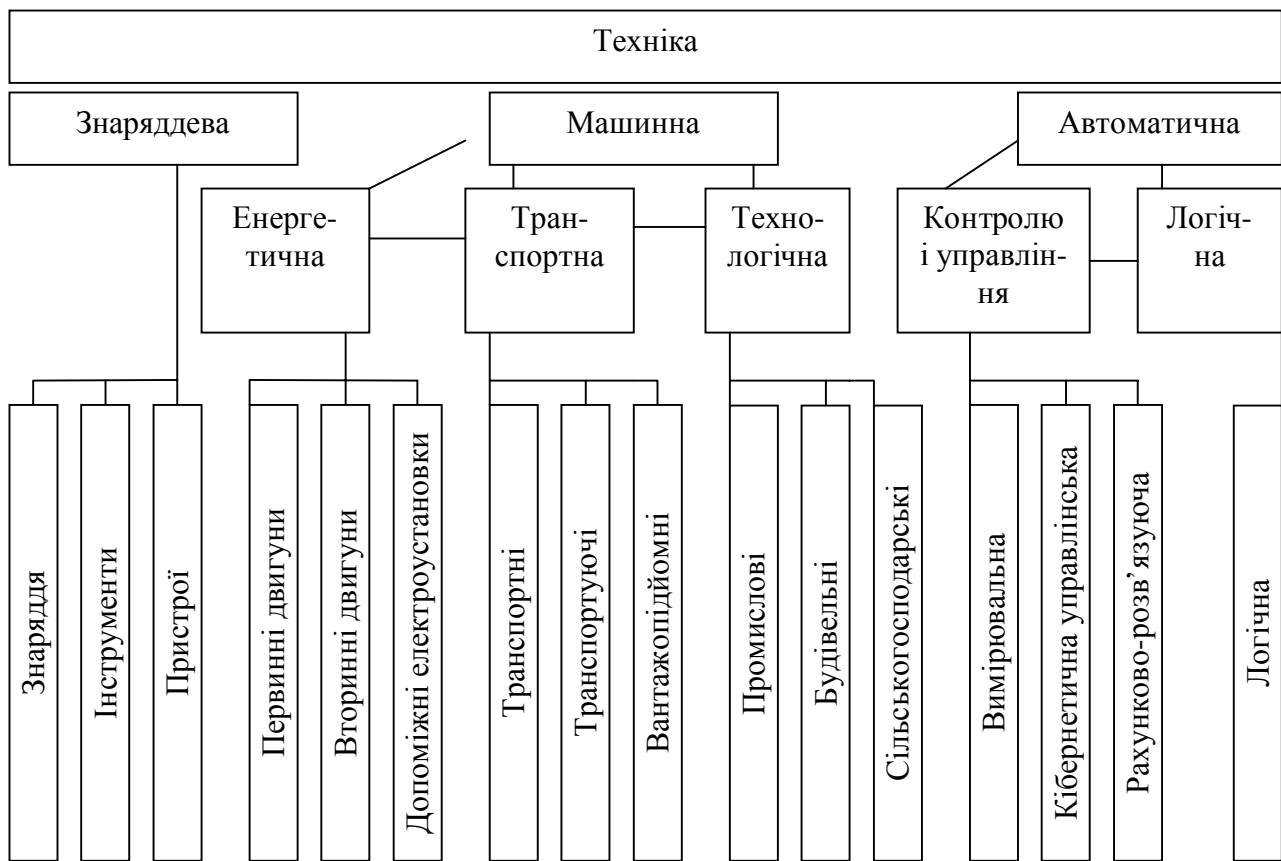


Рис. 3.5. Класифікація машин

Відбір інформації здійснювався на рівні достатності та необхідності із врахуванням специфіки майбутньої роботи вчителя. Концентрація відібраної інформації полягає в тому, що основна увага була зосереджена на вузлових питаннях машинознавства, а також на тих питаннях, які необхідні для подальшого вивчення студентами тих технічних дисциплін, що базуються на його основі. Другорядна інформація подається в такій ситуації оглядово або, в разі потреби, взагалі вилучається з метою усунення надмірного перевантаження курсу. Інтеграція курсу проводилася на основі концентрованої інформації із забезпеченням всіх принципів дидактики.

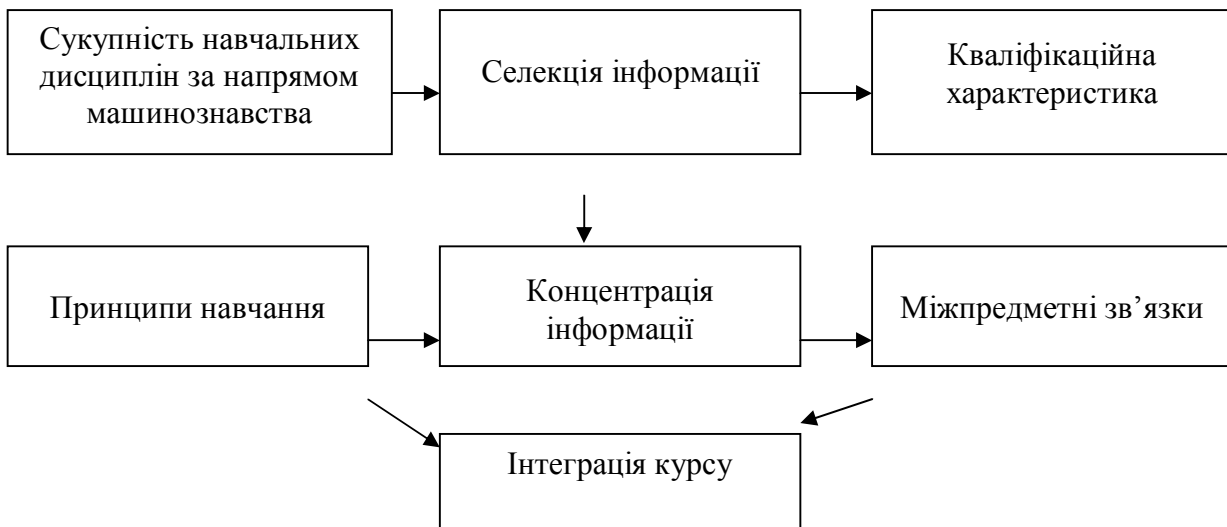


Рис. 3.6. Схема оптимізації змісту машинознавства

Виходячи із вищезазначеного, з урахуванням шкільної програми з трудового навчання структура програми з машинознавства, де в дужках зазначено, яка частина від загального обсягу належить даному розділу була наступною.

I. Вступ (0,6%).

II. Енергетичні машини (52%).

2.1. Електричні машини та електропривід.

2.2. Теплові машини.

2.3. Гідравлічні машини.

2.4. Електростанції та енергозабезпечення.

III. Робочі машини (32%).

3.1. Технологічні машини.

3.2. Транспортні машини.

3.3. Транспортуючі машини.

IV. Контрольно-інформаційні машини і основи автоматизації виробництва (15,4%).

Збільшення обсягу годин на лабораторні роботи в розділі “Енергетичні машини” порівняно з іншими зумовлене тим, що студентам слід глибше вивчити їх у практичному плані, оволодіти навичками підключення, експлуатації основних енергетичних



машин, оскільки вони в майбутній роботі найчастіше з цим стикатимуться.

До розділу “Енергетичні машини” включена тема “Електричні машини та електропривід”, яка раніше вивчалася у курсі “Електротехніка”. Навчальна дисципліна “Електротехніка” виділена в окремий предмет як такий, що дає фундаментальну підготовку і практичну підготовку, а також теоретичні основи електротехніки без розгляду електричних машин. Раніше питання електроприводу в електротехніці вивчалися поверхово або, в кращому випадку, розглядували додатково в рамках факультативу. Поєднання розгляду принципу дії, конструктивних особливостей електричних машин разом з питаннями електроприводу є вкрай важливим, бо не можна досліджувати будь-яку електричну машину без знання електроприводу.

На відміну від попередньої програми в новій не передбачено вивчення питань гідростатики, гідродинаміки, термодинаміки, теорії теплопередачі, автомобіля. Повне вилучення їх із загального комплексу технічної підготовки вчителя буде недоцільним і не реалізує цілісної системи знань про фізичні процеси, які проходять в тих чи інших машинах. Воно ускладнить процес опанування знаннями при вивченні машинознавства. Ці знання є необхідними для подальшого вивчення студентами дисциплін фахової підготовки на завершальному етапі, а також для практичної роботи вчителя трудового навчання. Тому їх перенесли в курс загальної фізики, де вони вивчалися і раніше, але в чисто теоретичному розгляді. Тобто пропонується розпочати технічну підготовку спеціаліста не в циклі дисциплін фахової підготовки, а заздалегідь – пропедевтично при вивченні дисциплін фундаментальної підготовки.

До розділу “Механіка”, в якому вивчаються механіки рідин, вводяться всі питання гідростатики та гідродинаміки, які раніше вивчалися в гідравліці, з суто прикладним розглядом. В розділі “Молекулярна фізика” поглиблено вивчається термодинаміка і

теорія теплопередачі. Поряд з цим частина теоретичних питань стосовно роботи електричних машин обмежується лише вивченням їх в розділі “Електрика і магнетизм”. Такі переміщення не перевантажують програму з курсу загальної фізики, тому що обсяг годин для вивчення фізики залишається на попередньому рівні. Але для цього слід створити якісно нову програму з курсу загальної фізики для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Трудове навчання та технології). Автомобіль вивчається частково в розділі “Енергетичні машини” (теплові машини) з позицій не конструктивних особливостей, а як одна із різновидностей теплової машини. Повніше його вивчення продовжується в розділі “Робочі машини (транспортні машини)”, де більше уваги приділяється будові та принципу роботи автомобіля як транспортної машини. Збільшення обсягу годин на вивчення автомобіля порівняно з іншими транспортними машинами викликано тим, що двигуни внутрішнього згорання є також основою і при вивченні інших видів транспорту. Крім того, автомобільний транспорт є найбільш поширеним, тому він і потребує більшої уваги.

Розділ “Контрольно-інформаційні машини і основи автоматизації виробництва” включає дещо поширені дані з автоматизації технологічних процесів. Це викликано відсутністю окремого курсу з цих питань, а такі знання вчителю потрібні. Подібний підхід існує як доповнення в плані практичного їх застосування.

Можуть виникнути складності щодо лабораторних робіт з розділу “Робочі машини”, бо він включає в себе вивчення широкого спектру машин. У зв’язку з цим орієнтовний перелік лабораторних робіт носить рекомендаційний характер і варіативний підхід, який полягає в тому, що вивчення будови, роботи тих чи інших машин може здійснюватися за натурним зразком чи діючою моделлю.

Змістове наповнення кожного із розділів при формуванні змісту машинознавства визначено таким чином.

## I. Вступ.

## II. Енергетичні машини.

*Електричні машини та електропривід:* електричні машини, їх класифікація, електричні машини постійного струму, трансформатори, електричні машини змінного струму, апаратура управління і захисту електричних машин, елементи схем електричного управління верстатами, правила безпеки праці при експлуатації і технічному обслуговуванні електроприводу.

*Теплові машини:* теплогенератори та хімічні генератори, котельні установки, парові турбіни та газотурбінні установки, реактивні двигуни і двигуни внутрішнього і зовнішнього згорання, компресори та холодильні машини.

*Гідравлічні машини:* класифікація, призначення та характеристики гідравлічних машин, гідравлічні насоси, водопроводи та гідродвигуни, гідротурбіни, гідропривід та гідропередачі.

*Електростанції та енергозабезпечення:* електростанції, теплозабезпечення, нетрадиційні методи перетворення теплової енергії в електричну, ядерна та термоядерна енергетика.

## III. Робочі машини.

Загальні відомості про робочі машини.

*Технологічні машини:* загальні відомості про технологічні машини, технологічні машини гірничорудного виробництва, технологічні машини металургійного виробництва, технологічні машини металообробного виробництва, технологічні машини текстильного виробництва, технологічні машини сільськогосподарського виробництва, технологічні машини в дорожньому будівництві і меліорації.

*Транспортні машини:* автомобільний транспорт, залізничний транспорт, повітряний транспорт, водний транспорт.

*Транспортуючі машини:* транспортуючі машини безперервної дії, транспортуючі машини періодичної дії, типові механізми та пристрої транспортуючих машин.

IV. Контрольно-інформаційні машини і основи автоматизації виробництва.

Основні поняття та принципи автоматизації виробництва, контрольно-інформаційні та керуючі машини, системи автоматичного керування технологічним обладнанням, системи числового програмного керування технологічним процесом, автоматичний контроль за технологічними процесами, робототехніка, гнучкі виробничі системи та модулі, транспортно-накопичуючі системи і керування гнучкими виробничими системами.

### **3.6. Методика викладання інтегрованого курсу з "Технічної творчості"**

При входженні України в Європейський освітній простір важливе значення відводиться підготовці вчителів саме у форматі не простих ретрансляторів навчально-наукової інформації, а як і організаторів розвитку творчих здібностей школярів. Згідно існуючої нині концепції педагогічної освіти вчителів, які отримують кваліфікацію на освітньо-кваліфікаційному рівні "Бакалавр", навчання здійснюється протягом 3-4 років і випускники мають право на педагогічну роботу у всіх класах основної середньої школи.

В середньому шкільному віці найкращі умови для формування основ технічної творчості, виходячи з наступних обставин:

- найбільш розвинений у таких дітей пізнавальний інтерес;
- кульмінаційний рівень захоплення дітей середнього шкільного віку: хлопців – технічною творчістю, а дівчат художньо-ужитковим мистецтвом;
- найкращий вік для продуктивного сприймання інформації, яку вони не отримують за навчальною програмою під час

традиційних нормативних уроків із врахуванням нахилів та здібностей дітей. Як правило, цими питаннями діти займаються не за позитивні оцінки, а за покликанням;

– досить ефективно у цьому шкільному віці діти опановують новими навичками з технології обробки матеріалів, з якими вони взагалі не можуть, навіть, у загальних обрисах ознайомитись на заняттях трудового чи виробничого навчання.

Виходячи з таких обставин, майбутнього вчителя трудового навчання, технологій слід належним чином готувати на освітньо-кваліфікаційному рівні “Бакалавр” до проведення позашкільних, позанавчальних занять з художньо-ужиткової та технічної творчості. Для належної чіткої організації творчих занять необхідно самому вчителю, керівнику гуртків не лише вміти організовувати, проводити такі заняття, а і самому бути людиною творчою, винахідницькою, з великим спектром форм практичної техніко-технологічної діяльності та творчого потенціалу. Таким видом діяльності, в першу чергу, будуть займатися випускники бакалаврату і тому для їх системи професійної підготовки був створений взаємодоповнюючий, інтегрований, розвиваючий курс з технічної творчості.

Традиційна технічна творчість у вищих педагогічних закладах як в Україні, так і у переважній більшості пострадянських держав, зводилася до технічного моделювання, художньої обробки матеріалів, прикладної творчості, тобто головний важіль попадав на творчість ручної, фізичної праці. Інтелектуальна творчість у цьому випадку існує, але їй не відводиться пріоритетна роль.

У час запровадження до виробничих процесів нових інформаційних технологій на перший план у технічній творчості особистості виступає інтелектуальна діяльність, тобто відбувається зміна преференцій у співвідношенні “розумова діяльність – фізична праця”. Тому виникла потреба внести суттєві корективи у професійну підготовку майбутніх учителів трудового навчання, і зокрема, в питаннях формування системи знань та умінь з технічної

творчості. Ці питання потребують ретельного вивчення із всією інфраструктурою технологічної підготовки і тому оптимальним буде на рівні бакалаврату навчатися чотири, а не три роки, як це практикується у деяких Європейських країнах.

Згідно енциклопедичних визначень технічна творчість – діяльність людини спрямована на перетворення природи у відповідності з метою та потребами людини і людства на основі об'єктивних законів дійсності, які характеризуються новизною процесу діяльності і його результату, а також оригінальністю та суспільно-історичною унікальністю. На відміну від еволюційного процесу змін, що відбувається у природі, технічна творчість людини здійснюється скачками різної за значенням величини і неможливо без участі самої людини – суб'єкту творчості. Технічна творчість у виробничих процесах здійснюється в процесах раціоналізаторської та винахідницької діяльності виробничників, студентів і спрямована на вдосконалення техніки і технологій, покращення якості продукції і підвищення продуктивності праці, має суспільну корисну спрямованість.

В процесі технічної творчості здійснюється великий спектр технічних рішень – від простих до глобальних, що мають грандіозний економічний процес. Технічне рішення – це пристрій, споруда, виріб, які є конструктивними елементами чи сукупністю конструктивних елементів, що знаходяться у функціонально-конструктивній єдності, спосіб, процес виконання взаємопов'язаних дій над матеріальним об'єктом і з допомогою матеріальних об'єктів, матеріал, штучно створене матеріальне утворення, яке є сукупністю взаємопов'язаних елементів, інградієнтів. До речовин відносяться матеріали для виготовлення предметів споруд, які споживаються для покриття, ізоляції, амортизації, які використовуються як провідники енергії, лікувальні, косметичні, харчові продукти, хімічні реагенти, речовини-випромінювачі і речовини – поглинювачі випромінювань,

поверхнево-активні, біологічно активні речовини і в тому числі ядохімікати, стимулятори росту.

До техніки окрім знарядь праці для виготовлення інших знарядь праці у вигляді інструментів, машин, виробничого обладнання різних типів відносяться також методи і способи дії. А це значить, що поняття техніки виходять за межі інженерної техніки, воно охоплює організаційну техніку і системотехніку, тобто всі спеціальні методи, які дозволяють краще досягати реалізації поставленого завдання. У зв'язку з тим, що на сучасному етапі дещо розширилося поняття сутності техніки, то і адекватно матиме нове додаткове або те, що витісняє віджите, поняття технічної творчості молоді, розпочинаючи з шкільного віку.

Зважаючи на важливість технічної творчості у фаховій підготовці вчителів, був створений інтегрований курс з технічної творчості, який гармонійно поєднує розрізнені дріб'язкові навчальні дисципліни, усовуючи при цьому дублювання і насичуючи його сучасними технологіями, які в деякій мірі навіть випереджують стан розвитку нинішньої техніки і виробничих технологій.

Згідно Державного стандарту базової і повної середньої освіти структурування змістового наповнення освітньої галузі “Технології” відбувається на основі таких змістових ліній:

- людина в технічному середовищі;
- технологічна діяльність людини;
- соціально-професійне орієнтування людини на ринку праці;
- графічна культура людини;
- людина та інформаційна діяльність.

Основою реалізації змістових ліній є проектно-технологічна та інформаційна діяльність людини. Тому теоретичні теми з технічної творчості і практикуму з технічного моделювання паралельно доповнюють процес формування творчих здібностей майбутніх учителів.

Цей курс має такі вузлові теми:

- теоретичні питання технічної творчості і моделювання;
- технічне моделювання;
- основи конструювання об'єктів техніки;
- художнє конструювання.

Другим компонентом інтегрованого курсу є практикум з технічної творчості, який представлений у вигляді двох модулів. Першим з них – лабораторний практикум з технічного моделювання, під час якого здійснюється початковий етап розвитку творчих здібностей студентів. Його завдання полягає не в простому виготовленні моделей, тут включені завдання з елементами самостійного творчого пошуку. Другий модуль – присвячений практикуму з самостійного творчого створення (конструюванню та виготовленню) реальних технічних об'єктів практичного застосування та розробці принципово нових пристроїв. Передбачається, що на цьому етапі відбуватиметься вільний і повний розвиток творчих здібностей студентів.

Якісно новим розділом є “Комп’ютерне проектування та моделювання”, що є досить актуальним в час запровадження у виробництво нових інформаційних технологій. Програма цього розділу має включати питання як моделювання технічних об'єктів засобами комп’ютерної техніки, комп’ютерне проектування окремих деталей, складання вузлів механізмів та машин, динаміки взаємодії окремих вузлів у цілісному спроектованому технічному об'єкті. Для цього студенти повинні освоїти відповідне програмне забезпечення до персональних комп’ютерів.

В окремий курс виділено питання патентознавства, раціоналізаторства та винахідництва. До цього часу такі питання частково і розрізнено розглядалися у теоретичних розділах технічної творчості. Тут існує два модулі: раціоналізаторство і винахідництво, а також патентознавство, які включають в себе такі основні теми:

- методи пошуку розв’язків основних технічних задач;



- типові прийоми вирішення технічних протиріч;
- основні закономірності раціоналізаторських пропозицій;
- винахідництво, його етапи та принципи;
- патентознавство, оформлення заявок на авторські свідоцтва та патентів.

Цей розділ включає лабораторні заняття з розв’язування винахідницьких задач реального технічного застосування, їх самостійного складання студентами, заняття з оформлення заявок та заяв на винаходи та раціональні пропозиції.

Програма цього інтегрованого курсу має такі переваги:

- запропонований інтегрований курс створить цілісну систему знань у майбутніх учителів з технічної творчості;
- компоненти інтегрованого курсу усовують дублювання і є взаємодоповнюючими;
- новостворений курс технічної творчості має запроваджені нові інформаційні технології, рівень яких відповідає сучасним тенденціям розвитку техніки і технологій.

### ***Питання для самоконтролю після вивчення розділу 3***

1. Які існують різновидності лекцій?
2. Які особливості проведення лабораторних занять?
3. Яка існує методика проведення практичних занять?
4. Яка структура та завдання інтегрованого курсу “Основи виробництва”?
5. Особливості методики викладання інтегрованого курсу з технічної механіки.
6. Яка структура та зміст інтегрованого курсу з машинознавства?
7. Які особливості викладання інтегрованого курсу з технічної творчості?

## *Розділ 4*

### **САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ ТАК КОНТРОЛЬ ЇХ ЗНАНЬ**

#### **4.1. Організація самостійної роботи студентів**

Самостійна робота – це форма навчання, при якій студенти засвоюють необхідні знання, оволодівають вміннями і навичками, навчається плановірно, систематично працювати, мислити, формувати свій стиль розумової діяльності. Відмінність її від інших форм навчання в тому, що вона передбачає здатність студента самому організовувати свою діяльність відповідно до поставлених завдань.

Роль самостійних занять значна не лише тому, що в межах аудиторних занять неможливо дати (і засвоїти) масу знань, що постійно збільшується та змінюється, але із інших причин. За своїми дидактичними цілями самостійна робота поділяється на такі види: підготовка; засвоєння нових знань; тренувальна; узагальнююче – повторювальна; контрольна. Завдання до самостійної роботи можуть бути індивідуальними і фронтальними.

Проблема підготовки студентів до самостійної роботи й керівництва нею у дещо спрощеному вигляді поділяється на три великі блоки: мотиваційний, технологічний і організаційний.

Що до першого блоку, то створенню високої мотивації буде відповідати цілеспрямоване акцентування викладачем особливого значення самостійної роботи серед усіх інших форм навчання. Інакше кажучи, необхідно створити у студентів високу мотивацію до самостійної роботи, організувати відповідну діяльність. У цьому зв'язку велику роль має надання достатньої кількості часу на самостійну роботу, що передбачено навчальним планом. Останнім часом спостерігається тенденція, що час, який витрачається студентами на самостійну роботу, зменшується від курсу до курсу. Це явище може мати й оптимістичне пояснення: від курсу до курсу, зростає “кваліфікація” студента, і він устигає зробити більше за меншу кількість часу. Відчуваючи себе перевантаженими, бачачи, що виконати все неможливо, вони й орієнтуються; на мінімум роботи, вправно (або, навпаки, неуміло) відсіваючи те, про що питають з меншою вимогливістю, що викликає менший інтерес тощо. Раніше у ВЗО України практикувалося співвідношення аудиторних годин, передбачених на самостійну роботу, як  $2/3$  до  $1/3$ . У більшості Європейських університетах це співвідношення має 50 на 50%, а в деяких навіть і більше часу відводиться на самостійну роботу порівняно із аудиторними годинами. Зважаючи на те, що ми є членами Болонського процесу, то нам також слід дотримуватися загальновизначеного співвідношення.

Мотиваційний аспект через фактор часу тісно пов'язаний з організаційним. Мова йде про те, щоб запропонувати студентам обґрунтовані норми часу на ті чи інші форми навчальної роботи, а також задавати їм домашні завдання з урахуванням цих норм. Наявність й цілеспрямоване виконання нехай не дуже точних, але погоджених норм дисциплінує й організує студентів.

Для розв'язання завдань визначення навчального матеріалу, що виноситься на самостійне опрацювання студентами, важливий не лише його обсяг, але й співвідношення його з різними видами аудиторних занять; в першу чергу лекційних знань. За даними досліджень відомо, що до 20% програмного матеріалу без погіршення засвоєння може бути віднесено на самостійне

опрацювання. Як наслідок, вивільнюється аудиторний час, який можна використати не стільки для розгляду нового матеріалу, скільки для підвищення рівня оволодіння ним.

Потрібно вважати, що найбільш відповідною до завдань вищої школи є класифікація самостійної роботи за П. І. Підкасистим, що розмежовує самостійні роботи за зразками, реконструктивно-варіативні, евристичні (частково-пошукові), творчо-дослідницькі

*Самостійні роботи за зразком* включають вирішення типових завдань, виконання різноманітних вправ за зразком. Вони дозволяють засвоїти матеріал, але не розвивають творчої активності. У вивченні педагогічних дисциплін це роботи, пов'язані, у першу чергу, з методом спостереження. Це перший тип розумової діяльності, що ґрунтується на розпізнанні об'єкта предмета, явища, що вивчається.

*Конструктивно-варіативні самостійні роботи* передбачають необхідність відтворення не лише функціональної характеристики знань, а й структури знань, залучення відомих знань для вирішення завдань, проблем, ситуацій. Це другий тип (рівень) розумової діяльності, на якому відбувається відтворення й розуміння явищ, що вивчаються.

*Евристичні самостійні роботи* пов'язані з вирішенням окремих питань, проблем, поставлених на лекціях, семінарських, лабораторних, практичних заняттях. Тут формується вміння бачити проблему вивчення, самостійно її формулювати, розробляти план вирішення. Це третій тип (рівень) розумової діяльності, на якому здійснюється більш глибоке розуміння явищ, процесів і починається творча діяльність.

*Дослідницькі самостійні роботи.* У цих роботах - курсових, дипломних, інших завданнях студенти повинні намагатися відійти від зразка, діяльність набуває пошукового характеру, розробляються й передбачаються свої методи вирішення проблемних ситуацій, виявляються усі розумові здібності студента. Це четвертий тип (рівень) розумової діяльності, на якому здійснюється реалізація творчих здібностей студента.

#### **4.2. Використання програмних педагогічних засобів для дистанційного навчання та у самотійній роботі студентів**

Останнім часом велика увага приділяється організації самотійної роботи студентів, а також реалізації дистанційної форми навчання, у процесі яких вагоме місце належить програмним педагогічним засобам. Зміст технічних дисциплін нам дають змогу сформулювати наступні вимоги до методики проектування цих засобів.

1. Навчальні матеріали програмних педагогічних засобів повинні складатися з окремих педагогічних блоків – логічно завершених тематичних модулів, які можна використовувати при викладанні окремих дисциплін, розділів в необхідному обсязі з оптимальною послідовністю і темпами опрацювання навчального матеріалу, а також в оптимальному для студента способі. При цьому виникає потреба гнучкої структури програмних педагогічних засобів і механізму звернення до окремих фрагментів і блоків навчального матеріалу, забезпечення можливості “налагодження” їх і побудови індивідуалізованих маршрутів навчання.

2. Необхідною рисою програмних педагогічних засобів, яку можливо реалізувати комп’ютерними системами, повинен бути оперативний зворотний зв’язок у ході навчання та можливість самоперевірки рівня засвоєння навчального матеріалу за кожною темою, розділом дисципліни.

3. У зв’язку з різним рівнем попередньої підготовки студентів у програмних педагогічних засобах необхідно поєднати виклад елементарних, початкових відомостей у галузі технічних дисциплін з поступовим ускладненням навчального матеріалу. З цієї ж причини доцільно запровадити у програмних педагогічних засобах міждисциплінарні зв’язки (наприклад, навести у вигляді окремих фрагментів необхідні відомості з інших курсів: з математики, хімії, кристалографії та ін.), з якими з тих чи інших причин студент не обізнаний.

4. Використання мультимедійних можливостей інформаційно-комунікаційних технологій є доцільним для візуалізації руху об'єктів (комп'ютерні анімації), зокрема, мікроскопічних, та змін їхньої структури. Наприклад, кристалічну ґратку традиційно зображують у вигляді просторово-впорядкованих, нерухомих під час спостереження атомів. В реальності ці об'єкти знаходяться у безперервному тепловому русі. Це принципове положення матеріалознавства дуже важливо (і можливо) проілюструвати комп'ютерними засобами. Застосування анімацій для наочного відтворення природних процесів, що відбуваються в матеріалах (наприклад, формування і ріст кристалів), для пояснення принципів роботи промислового обладнання у технологічних процесах, демонстрація послідовності складних геометричних та графічних побудов надає можливість студенту швидше сприймати та глибше й точніше усвідомити та засвоїти навчальний матеріал, розвиває просторове уявлення.

5. Наукові теорії про природу процесів, що відбуваються у матеріалах, пов'язані з вибором адекватних задачам дослідження моделей процесів. Ці моделі мають атомний або субатомний характер та описуються відповідними математичними співвідношеннями. Комп'ютерна реалізація таких моделей у програмних педагогічних засобах надає студенту можливість дослідити динаміку та характерні особливості процесів, що вивчаються, при різних початкових та граничних умовах, значеннях параметрів моделі, і тим самим розвинути наукові уявлення про природу та закономірності фізичних процесів та явищ (з урахуванням обмежень конкретних моделей), навчитися методикам проведення обчислювального експерименту.

6. Доцільним є використання можливостей комп'ютерної автоматизованої обробки даних для швидкого та ефективного пошуку необхідної студенту навчальної і довідкової інформації. Це значно спрощує роботу з предметним матеріалом, економить час.

7. Навчання з використанням програмних педагогічних засобів

повинно сприяти розвитку вмінь та навичок роботи на персональному комп'ютері з науково-технічною інформацією, зокрема, – використанню інформаційних ресурсів у галузі технологій, які розміщено у мережі Інтернет.

Таким чином, методика проектування програмних педагогічних засобів технічних дисциплін має ґрунтуватись на розвинутій довідково-інформаційній пошуковій системі, яка використовується як багатofункціональний інструментарій узагальнення, повторення, перевірки знань, відпрацювання умінь і навичок, для індивідуального тренінгу, для проведення діагностики та організації моніторингу навчального процесу.

До науково-методичного забезпечення навчального процесу зазвичай відносять навчально-методичну літературу і програмні педагогічні засоби. Аналізуючи склад науково-методичної літератури, яка застосовується студентами при вивченні технічних дисциплін, ми встановили, що спектр навчальної літератури навіть в рамках дисциплін, які викладаються протягом одного семестру навчання, дуже широкий: конспект лекцій, курс (текст) лекцій, навчальні підручники, довідники, методичні рекомендації (або методичні вказівки), навчальні наочні посібники, навчальні (навчально-методичні) посібники, практикуми та багато іншого. Це пов'язано з необхідністю диференціації змісту і методів навчання залежно від спеціальності, за якою здійснюють підготовку фахівця, і фактичною неможливістю (неефективністю) створення єдиного підручника для різних спеціальностей у традиційному - друкованому форматі. Головним джерелом інформації і, фактично, проектом процесу навчання студенти називають конспект лекцій. Суттєвими вадами такої системи є недостатня повнота і цілісність змісту навчання, майже повна залежність якості знань та рівня їх засвоєння студентами від обсягу встановленого навчальними планами на аудиторні заняття часу, від майстерності викладача та його суб'єктивного ставлення до кожного студента, втрата великої кількості навчального часу на пошук необхідної студенту

інформації та ряд інших.

Водночас, як свідчить огляд науково-педагогічних джерел, ключовим системотвірним елементом науково-методичного забезпечення навчального процесу з певної дисципліни є електронний підручник, який, об'єднуючи всі інші навчальні видання і засоби навчання у цілісний навчальний “маршрут” для студента, проектує навчальний процес, здійснює його інформаційно-методичне забезпечення.

Крім того, підручник є основним засобом самостійної роботи студентів, на яку, згідно діючим стандартам і нормативам технологічної освіти у навчальних планах технічних дисциплін відводиться до 50% навчального часу.

Такий електронний підручник повинен спиратися на максимально повну сучасну базу наукової інформації предметної галузі і містити достатній інструментарій для її засвоєння студентами за допомогою викладача. Така методологія не зменшує потребу щодо участі викладача у навчальному процесі, але змінює його роль і методи навчання.

Віртуальний освітній простір є однією з головних організаційно-методичних умов успішного впровадження та систематичного застосування програмних педагогічних засобів, електронних підручників з технічних дисциплін, створених за моделями, в основу яких покладено вказані концептуальні підходи. Розглянемо детальніше питання структури і функцій віртуального освітнього простору.

Багатостороннє застосування комп'ютерної техніки і технологій у вищих навчальних закладах, потреби зберігання та систематичного обміну науковою і методичною інформацією між викладачами, науковцями, студентами закономірно призводять до необхідності створення комп'ютеризованих робочих місць для учасників навчального процесу і наукових співробітників, об'єднання їх у локальні комп'ютерні мережі, впровадженню телекомунікаційного програмного забезпечення в цих мережах, формуванню інформаційного простору, і надалі – освітнього



простору системи підготовки інженерних кадрів.

Досить часто у літературних джерелах отожднюють поняття “інформаційний простір” і “освітній простір”, отже нам одразу слід визначитися щодо співвідношення цих понять. Якщо вважати, що інформаційний простір - це множина елементів фактичної, процесуальної, методологічної інформації з фізично і логічно неупорядкованим характером їх розташування, в такому разі освітній простір слід розуміти як упорядковану підмножину інформаційного простору, характер і правила упорядкування якого встановлюються відповідними освітніми нормами і документами.

Віртуальний освітній простір визначають наступні складові:

- технічно-апаратна частина комп’ютерних засобів та засобів зв’язку (телекомунікацій);
- програмно-технічна – програмні засоби підтримки навчального середовища;
- організаційно-методична – організація навчального процесу, інструкції студентам та викладачам та ін.

Сформованість останньої з вказаних складових – організаційно-методичної – відрізняє освітній простір від інформаційного.

Залежно від сполучення цих складових інформаційно-комунікаційні технології можуть застосовуватись під час аудиторних занять для підтримки та покращення якості традиційних методик викладання, у формі комп’ютерних практикумів, в яких програмні педагогічні засоби, зокрема – електронні підручники, – є технологічною та методичною основою навчання, а також для потреб дистанційного навчання.

На рис. 4.1 наведено принципову структуру локальної комп’ютерної мережі, яку можна прийняти як типову. Тут вкажемо лише підтверджені найважливіші для впровадження програмних педагогічних засобів і методів комп’ютерно-орієнтованого навчання особливості програмно-технічної складової віртуального освітнього простору, а далі – розглянемо організаційно-методичну складову.

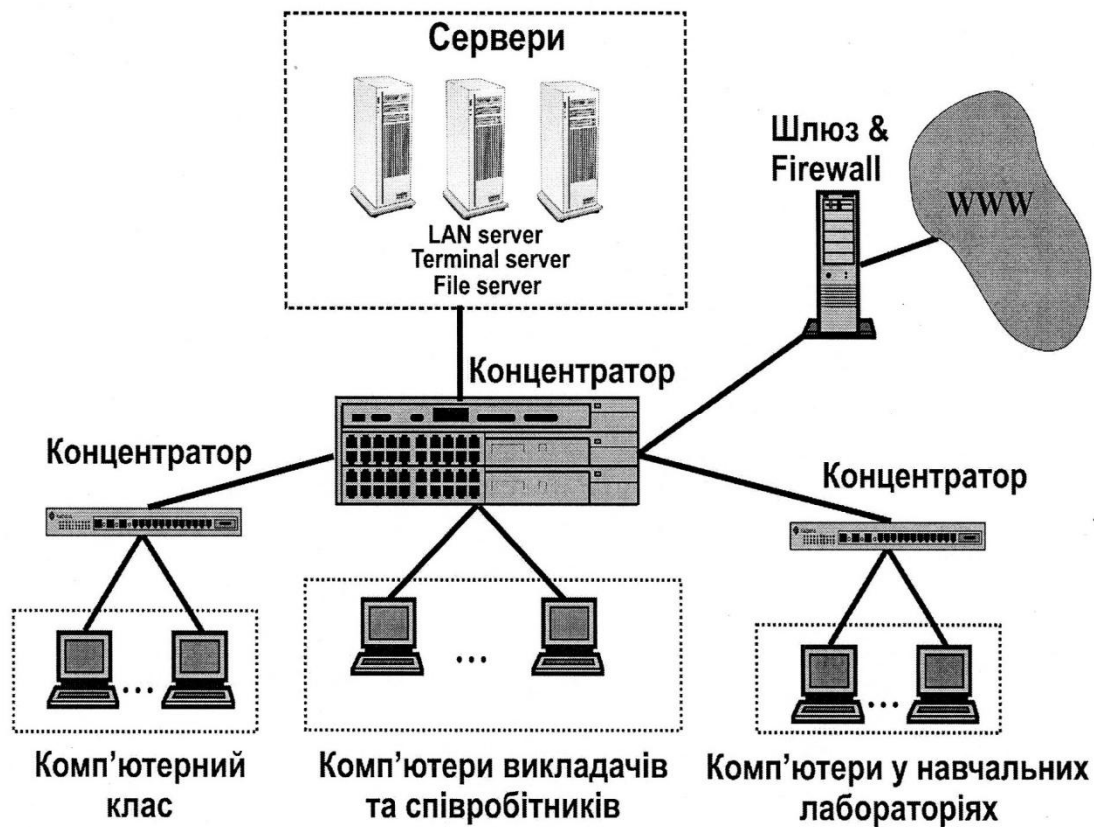


Рис. 4.1. Принципова структура локальної комп'ютерної мережі

Програмно-технічною основою функціонування освітнього простору слід обирати технології Інтернет, тобто технології Інтернет, перенесені на рівень локальної мережі. Тоді забезпечується сумісність документів і програмних педагогічних засобів, створених у різних форматах, автоматизований пошук та зручна навігація між ними, у мережі підтримуються різноманітні засоби комунікації: локальна електронна пошта, передача оперативних повідомлень, “віртуальна класна дошка”, чат, форум.

Одержавши досвід роботи з вказаними технологіями, студенти надалі ефективно використовують Інтернет у навчальній та дослідницькій діяльності.

Кращі студентські розробки творчого дослідницького характеру поповнюють науково-методичні ресурси освітнього простору, публікуються на веб-сайті навчального підрозділу, на персональних веб-сторінках їх авторів. Крім того, створені

студентами старших курсів комп'ютерні моделі технологічних процесів можуть бути використані викладачами як засоби наочності та для демонстрацій обчислювальних експериментів студентами молодших курсів. Продукт навчальної діяльності студента при цьому набуває багато більшого значення, ніж значення звичайного навчального продукту, оскільки призначений для досить великої аудиторії. Цей факт значно підвищує мотивацію навчальної діяльності та відповідальне ставлення студентів до виконання навчальних завдань.

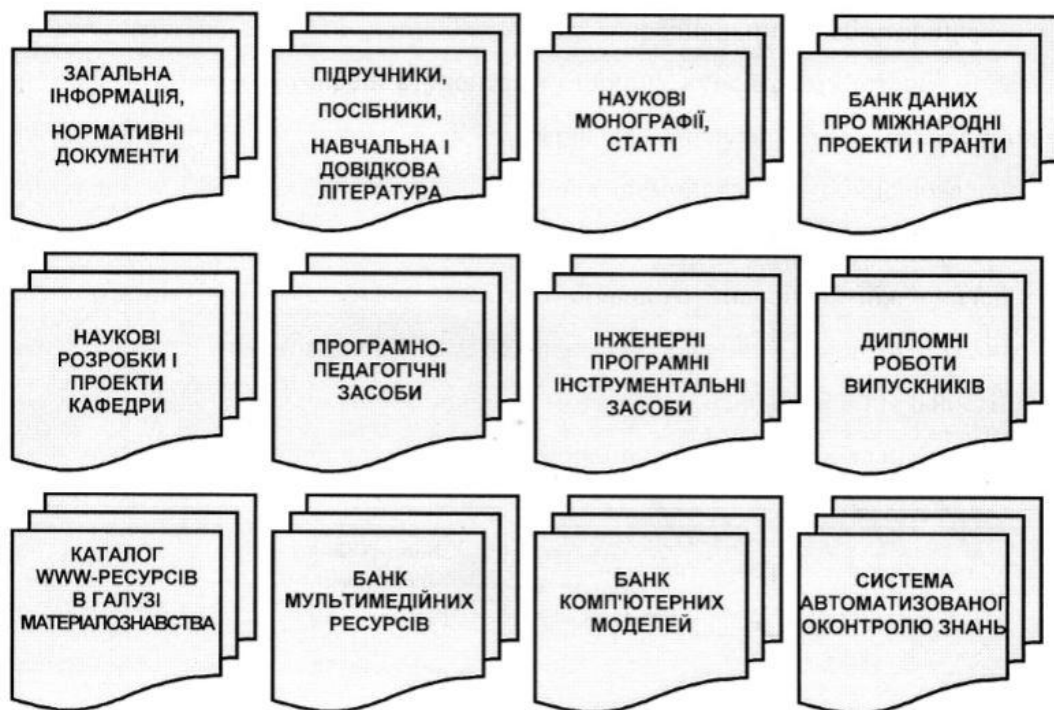


Рис. 4.2. Інформаційні ресурси колективного користування – складові віртуального освітнього простору науково-навчального підрозділу

Персональні ресурси студентів логічно структурувати за дисциплінами, які вони вивчають протягом кожного семестру. Зокрема, виконані навчальні завдання, результати навчально-дослідницької роботи студенти також зберігають у відповідних “папках”, і викладачі мають можливість стежити за ходом їх виконання, перевіряти у зручний для них час, залишати примітки і рекомендації. Раціональним та доцільним ми вважаємо впровадження в освітньому просторі єдиної і доступної онлайн

системи тестування, в якій підтримується банк даних тестових завдань з усіх дисциплін, що вивчають студенти в рамках технічної підготовки. Викладачі є відповідальними за створення, оновлення та структурування важливішої складової ресурсу колективного користування – інформаційно-методичних ресурсів із навчальної дисципліни, яку вони викладають.

Навчальні матеріали з кожної дисципліни у папках викладачів структуровані з урахуванням вимог акредитації, що затверджуються Державною акредитаційною комісією України (навчальні програми дисциплін, критерії оцінювання знань, лекції, екзаменаційні питання, комп'ютерні лабораторні роботи і програмні додатки для тренінгу певних навичок та інше). Підтримка такої типової структури інформаційно-методичних ресурсів з дисциплін забезпечує прозорість педагогічної діяльності кожного викладача, спрощує стикування робочих навчальних планів з різних дисциплін, стимулює регулярне поповнення та оновлення ресурсів колективного користування мережі кафедри.

Групи науковців, об'єднаних творчих колективів студентів та викладачів створюють і підтримують колективні ресурси, присвячені кожному науково-навчальному проекту, що виконується в рамках самостійної дослідницької роботи студентів. Це надає можливість активізувати пізнавально-дослідницьку діяльність і широко впровадити у практику навчання виконання студентами різноманітних навчально-дослідницьких проектів найсучаснішої тематики.

#### **4.3. Контроль знань студентів та державна атестація**

До форм контролю знань студентів відносять екзамени, заліки, усне опитування, письмові контрольні роботи, реферати,

колоквіуми, семінари, лабораторні заняття, курсові, дипломні роботи та інше.

Ці форми мають свої особливості. Так, усне опитування контролює не тільки знання, але і вербальні здібності. У процесі опитування виправляються не тільки помилки у фактичному матеріалі, а і помилки мови студентів.

Письмові контрольні роботи дають змогу документально встановити рівень засвоєння вивченого матеріалу. Недоліком усного опитування є те, що воно потребує значні витрати навчального часу, особливо при слабких відповідях, письмових потребують великих витрат часу викладача на перевірку робіт. Екзамени створюють додаткове моральне навантаження на студентів і викладача. Курсові і дипломні роботи виховують самостійність, уміння працювати з навчальною та науковою літературою.

Педагогічний контроль залежно від часу проведення поділяється на такі види: *поточний, тематичний, рубіжний, підсумковий і заключний*.

*Поточний* контроль здійснюється під час занять (усне опитування, письмові контрольні роботи, поточні звіти з педагогічної практики).

*Тематичний* контроль – це оцінювання результатів засвоєння певної теми, або розділу програми.

*Рубіжний* контроль – заліки по розділах програми, виявлення готовності виконання курсових та дипломних робіт.

*Підсумковий* контроль – це екзамен за курс.

*Заключний* контроль здійснюється комісією (випускні екзамени, державні екзамени, кваліфікаційні роботи або дипломний проект).

Під *оцінюванням* розуміють спосіб, процес і результат встановлення факту відповідності чи невідповідності засвоєних студентами знань, навичок та умінь цілям і завданням навчання, програмним вимогам. Оцінювання не треба ототожнювати з

оцінкою, яка є чисельним аналогом оцінювання. Оцінка має декілька рангових значень, звичайно від 2 до 5, на відміну від оцінювання.

В Україні у вищих закладах освіти для оцінки знань традиційно використовувались такі норми:

“Відмінно” ставиться за повне і міцне знання матеріалу у заданому обсязі. У письмовій роботі не повинно бути помилок, в усній відповіді мова студента повинна бути логічно обґрунтованою, правильною з точки зору граматики;

“Добре” ставиться за міцне знання предмету, при незначних неточностях, пропусках, помилках (не більше однієї, двох);

“Задовільно” – за знання предмету із помітними прогалинами;

“Незадовільно” – за незнання предмету, велику кількість помилок у знаннях програмного матеріалу та помилок у мові або тексті контрольної роботи.

Одним із самих поширених засобів виміру є педагогічний тест, який є сукупність завдань, відібраних на основі наукових критеріїв для цілей педагогічного процесу, ознак, які цікавлять перш за все, наявності знань і умінь, рівня розвитку учнів і студентів.

Існують такі якості тестів: надійність, валідність і об’єктивність.

Під *надійністю* розуміють відносну свободу від похибок при вимірюванні. Надійність означає, коли при проведенні такого ж тесту через певний час, одержують ті самі результати.

*Валідність* – це відповідність змісту, форм і методів педагогічного контролю його меті. Тест валідний, коли він дійсно перевіряє те, що треба перевірити. Підвищенню валідності педагогічного контролю сприяють експертні оцінки всього контрольного матеріалу, зведення його у відповідність з вимогами, які ставляться навчальними програмами даного вищого закладу освіти.

*Об'єктивність* педагогічного контролю стосується двох принципових напрямів. Перший – досягнення об'єктивності шляхом формування колегіальної оцінки, яка виставляється створеною комісією. Другий напрям – використання стандартних тестових програм, технічних засобів контролю, зокрема за допомогою комп'ютерів.

Враховуючи різноманітність видів діяльності фахівця, яка може бути визначена саме через ОКХ, логічно встановити, що найбільш, адекватною формою кваліфікаційних випробувань, яка б об'єктивно і надійно визначала рівень освітньої та професійної підготовки випускників вищих навчальних закладів, стає кваліфікаційний іспит зі спеціальності, що передбачає виконання певних атестаційних і кваліфікаційних завдань. Такими завданнями можуть бути насамперед професійні задачі, що моделюють реальні ситуації, з якими може зустрітися випускник у практичній діяльності.

Педагогічний контроль є невід'ємною частиною процесу освіти та професійної підготовки фахівців і повинен знаходитися в органічному зв'язку з іншими елементами педагогічної системи. Він не замінює собою дидактичних засобів навчання, а повинен допомогти виявити досягнення і недоліки цього процесу і є взаємопов'язаною і взаємообумовленою діяльністю навчаючого та суб'єкта учіння. Це можливо тільки за умови створення науково-обґрунтованої системи перевірки результатів якості освіти та професійної підготовки і означає виявлення, вимір та оцінювання знань, умінь та навичок. По відношенню до професійної підготовки слід зауважити, що крім загальної підготовки ефективність професійної діяльності буде залежати і від професійної освіченості, професійної вихованості та професійної навченості.

Педагогічний контроль у ВНЗ має чотири основні функції: діагностичну, навчальну, організаційну та виховну.

Діагностична функція педагогічного контролю націлена на визначення рівня знань, умінь, та навичок з метою одержання

науково-обґрунтованої інформації для вдосконалення процесу підготовки фахівців.

Навчальна функція педагогічного контролю реалізується як при традиційних формах і методах контролю, так і при широкому застосуванні програмованого навчання та контролю.

Організаційна функція педагогічного контролю проявляється у залежності від прийняття рішень про проведення тих чи інших педагогічних і адміністративних заходів.

Виховна функція педагогічного контролю реалізується тільки за умовами належної організації. Тільки у такому випадку у суб'єктів учіння формується уявлення про знання як самоцінність, а не тільки як про один із засобів досягнення тих чи інших прагматичних цілей.

Світова історія підготовки високоякісних фахівців свідчить про те, що найбільш коректним засобом виміру характеристик особистості суб'єкту навчання є *тести досягнень* – психодіагностичні методики вимірювання та оцінювання досягнутого рівня розвитку здібностей, умінь та знань.

Тести досягнень (на відміну від широко відомих тестів інтелекта) відзеркалюють не стільки вплив накопиченого досвіду і загальних здібностей на поведінку та розв'язання тих чи інших задач, скільки вимірюють вплив спеціальних програм навчання, професійної та іншої підготовки на ефективність навчання тому чи іншому комплексу знань, формування різних спеціальних умінь. Таким чином, тести досягнень орієнтовані на оцінку досягнень суб'єкта учіння після завершення навчання.

Під *педагогічним тестом* розуміється система взаємопов'язаних предметним змістом завдань специфічної форми, що дозволяють оцінювати структуру і вимірювати рівень знань та інші характеристики особистості.

Для розробки і впровадження цих засобів необхідно:

– провести науково-дослідні розробки по створенню тестів і шкал оцінювання, які б мали достатню диференціюючу здатність;



– здолати пасивний опір всіх хто причетний до контролю.

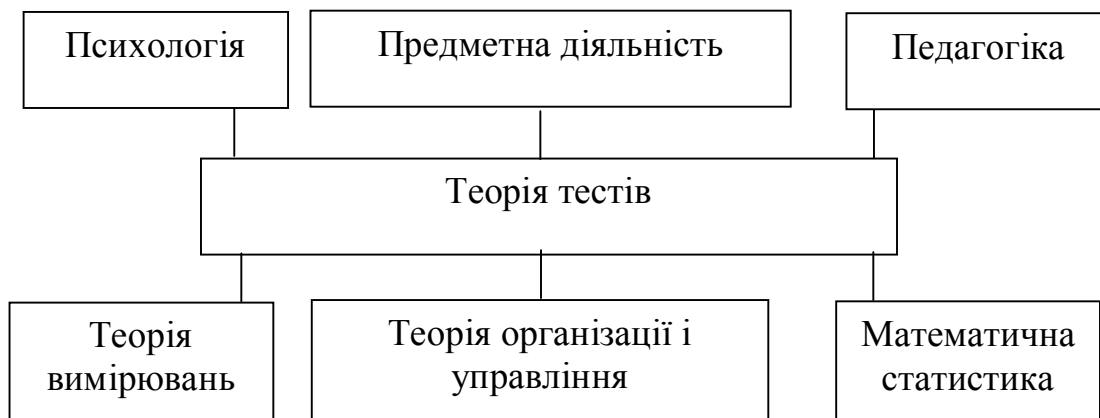


Рис. 4.1. Структура об'єктивного метода педагогічних вимірювань

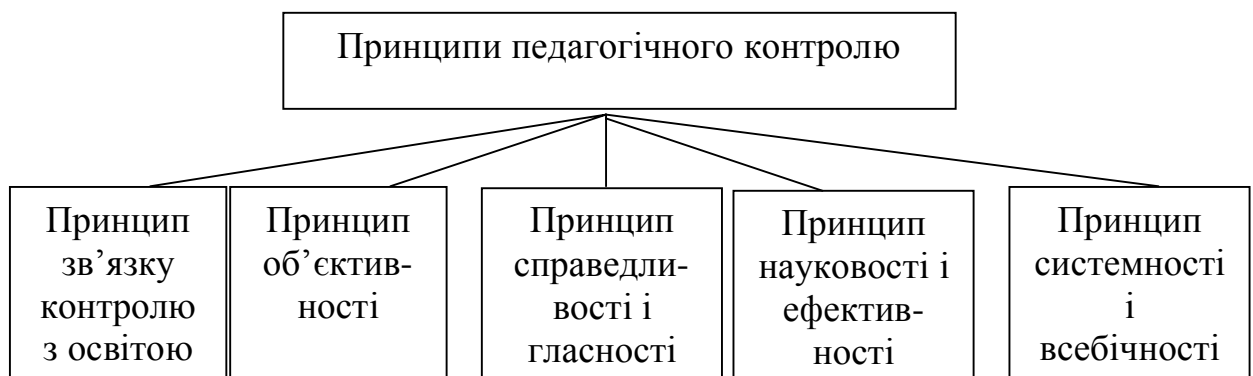


Рис. 4.2. Основні принципи, що регламентують процес педагогічного контролю у системі освіти та професійної підготовки

Науковість педагогічного контролю передбачає відповідність тестів певним критеріям оцінки якості методів вимірювання, найважливішими з яких є: *об'єктивність, надійність, валідність, точність.*

Виміри вважаються *об'єктивними*, якщо вплив суб'єктивних дій тих, хто вимірює, є мінімальним. Іншими словами, виміри об'єктивні у тому випадку, коли результати цих вимірів максимально незалежні від дослідників. Це означає, що різні дослідники, вимірюючи одну й ту ж характеристику, мають одержувати однаковий результат.

*Надійність методу вимірювання*, – це ступінь стійкості результатів, що впливає на точність, з якою можна виміряти ту чи іншу конкретну ознаку. Перевірка надійності методу стосується насамперед відновлення результатів при повторних вимірах. Ступінь надійності методу визначається за допомогою коефіцієнта надійності.

Коефіцієнт надійності дорівнює коефіцієнту кореляції між результатами, які одержані однаковим методом та за однакових умов. Він показує наскільки співпадають результати вимірів, які проведені в однакових умовах.

Таким чином, валідність методу – це відповідність того, що вимірюється даним методом, тому, що він повинен вимірювати.

Валідність методу при вимірюванні успішності можна диференціювати за такими критеріями: *валідність змісту*, *валідність відповідності* і *валідність прогнозу*.

Таблиця 4.1

*Критеріальні характеристики методу вимірювання якісних ознак*

Критерій	Зміст поняття	Умови забезпечення	Кількісна характеристика
Об'єктивність	мінімізація впливу суб'єктивних факторів	стандартизація процедури вимірювання: - об'єктивність процедури - об'єктивність обробки даних - об'єктивність інтерпретації результатів	не введена
Надійність	Ступінь стійкості результатів	- об'єктивність методу; - оптимізація параметрів засобу вимірювання	Коефіцієнт надійності R
Валідність - валідність змісту - валідність відповідності - валідність прогнозу	Відповідність того, що вимірюється тому, що треба вимірювати	Валідність усіх категорій процесу вимірювання	Коефіцієнт валідності V

Критерій	Зміст поняття	Умови забезпечення	Кількісна характеристика
Точність	Визначення мінімальної помилки	Мінімізація помилки вимірювання	Коефіцієнт точності С

#### 4.4. Кредитно-модульна система оцінки знань студентів

Комплексна діагностика знань студентів із інтегрованих курсів техніко-технологічних навчальних дисциплін спрямована на інтенсифікацію навчального процесу, на більш чітку організацію навчальної роботи зі студентами щодо формування необхідних умінь і навичок майбутніх учителів, на узагальнення знань і підвищеної мотивації студентів до систематичної самостійної роботи.

Значні зміни в освіті передбачають:

- відбір і структурування навчального матеріалу на засадах диференціації та інтеграції, забезпечення альтернативних можливостей для одержання освіти відповідно до індивідуальних потреб та здібностей;

- створення передумов для розвитку здібностей молоді, формування підготовки та здатності до самоосвіти.

Це ставить нові завдання перед вищою школою:

- оновлення змісту освіти в вищій школі;
- запровадження нових ефективних педагогічних технологій;
- створення нової системи методичного та інформаційного забезпечення вищої школи.

Системоутворюючим фактором є спрямованість визначених типів і видів контролю на підвищення ефективності процесу навчання, а відповідно рівня фахової і професійної підготовки майбутніх учителів. Робота із запровадженням нових підходів до контролю знань студентів сприяє спостереженню за динамікою

підвищення рівня психолого-педагогічної і науково-технічної підготовки студентів до роботи у школі (від вхідного рейтингу студента до підсумкового). Система враховує наступність (після контролю на нижчому рівні йде контроль на вищому), послідовність використання методів контролю (усний, письмовий, графічний, тестовий програмовий і не програмований, ігровий, практичний), засоби контролю (тести, варіанти контрольних робіт, запитання, індивідуальні завдання), що забезпечують систематичність у роботі і підвищують рівень знань.

Існують багато функцій контролю знань студентів, серед яких слід виділити такі: навчаюча; діагностична; вимірювання та оцінювання; виховна; розвиваюча; прогностично-методична; керуюча; коригуюча.

Відомо, що зміст освіти визначається як зміст триєдиного цілісного процесу освіти – засвоєння досвіду, виховання і розвитку.

Кожна навчальна дисципліна ставить перед собою завдання дати систему наукових знань, що базуються на основних законах, сформувати науковий світогляд, наукове і творче мислення, вміння поєднувати теоретичний і практичний матеріал. Дидактична модель навчального процесу містить два блоки: основний (змістовий) і процесуальний (засобів). Основний блок залежно від функції навчальної дисципліни наповнюється змістом відповідно до головної мети. До процесуального блоку відносять міжнаукові знання способи діяльності, форми організації процесу навчання.

Навчальна діяльність студентів об'єднує як психолого-педагогічну, так і науково-технічну підготовку, що існують у тісному взаємозв'язку, без якого неможлива якісна підготовка спеціаліста. Така система включає розроблення основних типів, видів і методів контролю на основі модульно-рейтингової технології навчання.

Реалізація системи передбачає:

- 1) вибір мети і змісту навчання, що забезпечується модулюванням програми навчальної дисципліни;
- 2) введення рейтингового обліку знань і вмінь;

3) впровадження поетапної системи контролю навчальної діяльності студентів.

Під типом контролю розуміють сукупність його видів, методів і форм, об'єднаних спільною метою, що охоплює вагомий відрізок навчального процесу:

а) вхідний контроль виявляє рівень підготовки студента до початку освоєння курсу навчальної дисципліни, допомагає розподілити студентів на різнорівневі групи за психолого-педагогічними характеристиками із метою диференціації і індивідуалізації навчання й контролю. Цей тип контролю характеризує рівень здатності студента до процесу учіння і проводиться з використанням методу тестування.

б) поточний контроль виявляє рівень знань студентів у ході навчального процесу з використанням диференціації та індивідуалізації контролю, характеризує процеси учіння і викладання, подає інформацію про стан засвоєння тем, програми, про доцільність запропонованих посібників, методичних рекомендацій, методик читання лекцій, проведення лабораторних і семінарських занять. Навчальна діяльність студента планується на основі моделі майбутнього спеціаліста.

Під видом розуміють такий контроль, якому притаманні модифіковані ознаки типу контролю, спільна з ним мета, але реалізується протягом незначного відрізка процесу навчання. Види контролю взаємозамінні. Результати поточного контролю складають основну суму балів у рейтингу студента;

в) підсумковий контроль виявляє рівень знань на останньому етапі процесу навчання, реалізується у формі заліку або екзамену. Складання екзамену для усіх груп студентів рекомендоване, тому що воно систематизує знання, сприяє більш глибокому усвідомленню матеріалу, закріплює вміння, проводиться за допомогою усного і письмового методів, шляхом використання диференційованих за змістом білетів. Результат екзамену дає студенту можливість покращити свій рейтинг. Це виключає

випадковості при підведенні підсумків навчального процесу, знімає напруження, підсилює роль поточного контролю;

г) відстрочений контроль забезпечує контроль процесу викладання, подаючи інформацію про доцільність побудови лекційного курсу, використання контролюючих заходів, методичного забезпечення, які реалізуються викладачем. При наявності двох екзаменів результат відстроченого контролю може бути включеним у рейтинг студента з даного навчальної дисципліни. Проводиться у вигляді контрольної роботи через 3 і 6 місяців після основного екзамену. За результатами цього типу контролю вноситься корекція і процес викладання. Використання цього типу контролю подовжує термін контролюючої дії системи, створюючи умови для інтеграції знань.

Модульне навчання – це цілісна система що інтегрує дидактичні засоби, необхідні для вирішення основних цілей вищої педагогічної освіти.

Особливості модульного навчання, порівняно з традиційними такі:

- сформульовані цілі діяльності, що ставляться перед студентами на початку навчання;
- зміст навчання подається у вигляді модулів, які мають гнучку структуру і пристосовані до індивідуального вивчення;
- процес навчання передбачає використання різноманітних методів і форм залежно від одиниці змісту навчання, від цілей і засобів;
- контроль за результатами діяльності студентів відбувається в процесі проходження модуля і після його вивчення, тобто іде процес керованого навчання.

Кожна навчальна дисципліна вимагає свого підходу до планування за модульністю, але спільним є те, що укрупнення тем, виявлення закономірностей, які зв'язують теми і єдину програму, сприяють підвищенню якості викладання і засвоєння матеріалу. Перехід на визначення рейтингу студентів, відхід від традиційного оцінювання за чотирибальною шкалою виявилось добрим

стимулом для студентів, створили умови для зацікавленості у здобутті знань. Ця система забезпечує реальні можливості для майбутніх учителів одержати навички самоосвіти, що є дуже цінним на сучасному етапі.

Для кожного із елементів передбачений свій вид контролю – поточний, проміжний (колоквиум), заключний (екзамен, залік) і фінішний екзамен. До цього можна включити вхідний і тренувальний контроль. Вхідний контроль перевіряє залишкові знання студентів за раніше вивченими розділами. Його доцільно проводити перед початком вивчення чергового типового модулю без врахування результатів в підсумковій оцінці. Тренувальний контроль використовується для самостійного виявлення студентами пробілів у своїх знаннях і його результати також не слід враховувати в заключному контролі.

Як проміжний контроль можна класифікувати існуючий раніше рубіжний контроль або атестацію студентів. Але він має ті недоліки, що тут відсутня система і оцінювання успішності студентів має дискретний характер, існує перевантаження студентів у передатестаційний період, а також атестація проводилась фронтально з усіх навчальних дисциплін без урахування важливості навчальної дисципліни для професійного становлення майбутніх вчителів.

Підготовчий період до проведення навчання за модульною системою проходить такі етапи.

1. Створення модульного варіанту програми:

– матеріал програми поділяється на модулі з урахуванням таких трьох категорій, як властивості матеріалів, принцип дії і конструктивні особливості машин;

– у модулях, крім теоретичних блоків, повинні бути і практичні, спрямовані на перевірку вміння застосовувати набуті знання у практичній діяльності;

– порядок розгляду питань в кожній темі є послідовним, тому у блоках теми визначаються основні й допоміжні поняття.

2. Визначення переліку знань і вмінь у кожному модулі, які будуть контролюватись.

3. Визначення основних методів і форм контролю для кожної теми у модулі, за якими буде визначатись рівень знань студентів.

4. Забезпечення кожного модуля відповідними дидактичними матеріалами, посібниками, методичними рекомендаціями.

Під час роботи за модульним варіантом програми виникла необхідність переходу на оцінну багатобальну шкалу, яка виключила помилковість визначення рівневої підготовки, створювала умови для зацікавлення студентів в одержанні знань. Це сприяло введенню рейтингового обліку знань, який дає можливість врахувати усі види діяльності студентів: активність під час лекцій, виконання і захист лабораторних робіт, підготовку рефератів і наукових повідомлень, довгострокові завдання (складання тестів з тем, створення банку розрахункових задач з методикою їх розв'язування), виступи на наукових конференціях, участь в олімпіадах.

Для визначення рейтингу студентів можуть застосовуватись наступні параметри: кількість і рівень засвоєння навчальних дисциплін, рівень творчого звіту по самоосвіті, участь у науково-дослідній роботі, результати проходження педпрактики, ступінь володіння ЕОМ, загальнокультурний рівень.

Модульна технологія при вивченні загальнотехнічних дисциплін розглядається як засіб удосконалення професійної підготовки у педагогічних закладах освіти. Можливості використання елементів рейтингової оцінки знань та умінь у підготовці вчителя праці.

Практична реалізація рейтингової оцінки знань обумовлюється великою підготовчою роботою з обґрунтуванням критеріїв оцінки кожного завдання. Сумарна рейтингова оцінка визначається не лише систематичною роботою студента на аудиторних заняттях, а й в процесі різних форм навчання та інших робіт. Такий підхід активізує пізнавально-пошукову діяльність



студентів, стимулює до участі в олімпіадах, конкурсах, конференціях, наукових гуртках.

Модульна організація графіку навчального процесу передбачає п'ять двоместрів на навчальний рік. При такому графіку навчального процесу кожний з п'яти двоместрів має єдину кількість тижнів різних форм занять навчального року:

- теоретичні заняття – 6 тижнів;
- самостійна робота – 1 тиждень;
- іспитова сесія – 1 тиждень.

При цьому спрощується організація рівномірного направлення студентів на роботу та практику протягом навчального року шляхом відповідного рознесення в часі виробничого та наукового двоместрів.

Разом з цим упорядковуються канікули, які співпадають з традиційними святами – Різдвом, Новим Роком та травневими. Крім того, модульна форма організації навчального процесу дозволяє використання модульного контролю, і, як результат, екзамени можуть не проводитися. При цьому для студентів, які успішно займаються, відповідний тиждень іспитової сесії перетворюється у тиждень додаткових канікул, тобто змінюється психологія студента.

Для запровадження у навчальний процес підготовки учителів трудового навчання і технологій виробництва модульно-рейтингової системи оцінки знань студентів програми навчальних дисциплін науково-технічної підготовки розбивалися на окремі модулі, а також розроблялися критерії оцінювання кожного із модулів.

В цілому ми розрізняємо:

- рейтинг з навчальної дисципліни;
- семестровий рейтинг;
- інтегральний рейтинг.

Нами за основу був взятий рейтинг з навчальної дисципліни, який апробований за двома варіантами. Для цього за першим варіантом спочатку програма курсу розбивалася на окремі модулі,

за кожний з яких студентам проводилася оцінка знань за чотирьохбальною шкалою: “Відмінно” (5), “Добре” (4), “Задовільно” (3), “Незадовільно” (2). За всі модулі розраховувався інтегруючий рейтинг:

$$R_k = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}, \quad (4.1)$$

де  $i = 1, 2, 3, \dots$  – кількість модулів,  $R_i$  – рейтинг кожного модуля.

Цей показник виступає як інтегруючий результат оцінки знань студентів даного курсу.

Існує багато інших способів підрахунку рейтингу, наприклад, нарахування певної сукупної кількості балів, які потім переводили за відповідною шкалою у оцінки за 4-бальною шкалою.

Спостереження за навчальною роботою студентів, що працюють у сфері дії принципу модульності переконують у тому, що нова система організації їх навчально - пізнавальної діяльності принципово змінює психологію студента: самі нові обставини переконують студента в тому, що він має працювати самостійно, ініціативно, систематично. В протилежному разі він не набере необхідної для нього кількості залікових одиниць з усіма, що впливають звідси, наслідками. Причому, бажаний рівень засвоєння знань він визначає теж самостійно. Отже, доля студента за таких умов у його власних руках.

Корінним чином змінюється при цьому і психологія викладача: він перестає бути ретранслятором на лекціях. Лекцій стає менше, однак значення їх зростає, що потребує додаткових зусиль і творчості викладача щодо праці над ними. Вони стають установчо-узагальнюючими.

Завдяки тьюторським заняттям і значним зростанням числа консультаційних годин, що стають реальними, викладач починає працювати справді індивідуально з кожним студентом, що різко піднімає ефективність навчання.

Самостійна робота студентів у позааудиторний час, їх зацікавлена розмова (а часто і гостра дискусія на тьюторських

заняттях), зростання числа індивідуальних консультацій різко піднімають результативність навчання. За попередніми обрахунками високу ефективність керівництва самостійною роботою студентів в умовах модульної організації навчання (порівняно з лекційно-семінарською як традиційною системою), відмітила в 15 разів більша частина студентів, а низькою все ж таки її вважає в 9 разів менша їх частина, у порівнянні з тими, хто думає інакше.

Значно зросла систематичність у навчальній роботі студентів. Значне підвищення ефективності зафіксовано також за іншими параметрами оцінок навчального процесу.

Перелік необхідних умов для запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у навчальних закладах III-IV рівнів акредитації:

1. Наявність структурно-логічних схем підготовки фахівців за усіма напрямками та спеціальностями.

2. Запровадження модульної системи організації навчального процесу, системи тестування та рейтингового оцінювання знань студентів.

3. Організація навчального процесу на базі програм навчання, які формуються як набір залікових кредитів, що передбачає відхід від традиційної схеми “навчальний семестр – навчальний рік, навчальний курс”.

4. Введення граничного терміну навчання за програмою навчання, включаючи термін бюджетного фінансування.

5. Дозвіл Міністерства освіти і науки України на частковий відхід від галузевих стандартів вищої освіти (для напрямів і спеціальностей, для яких вони затверджені).

6. Розроблення індивідуальних графіків навчального процесу з урахуванням особливостей кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

7. Зарахування на навчання до вищого навчального закладу здійснюється тільки за напрямками підготовки.

8. Наявність необхідного навчально-модульного, матеріально-технічного та інформаційного забезпечення кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

9. Формування програм навчання усіх освітньо-кваліфікаційних характеристик та освітньо-професійних програм підготовки, які передбачають можливі зміни співвідношення обсягів кредитів освітньої та кваліфікаційної складових підготовки.

10. Введення інституту викладачів-кураторів індивідуальних програм навчання.

В практиці підготовки вчителів трудового навчання тривалий час існували три форми державної атестації, а саме: підготовка і захист дипломної роботи, проведення комплексного фахового державного екзамену або складання трьох державних екзаменів (із машинознавства, педагогіки з методикою викладання та політології). Останнім часом надають перевагу комплексному кваліфікаційному екзамену, який дає змогу перевірити готовність випускника до практичної роботи і його вміння використати одержані протягом всього терміну навчання знання на конкретному уроці.

Найбільш ґрунтовно розкрили основні положення про організацію, підготовку, написання і захист дипломних робіт майбутніми вчителями трудового навчання. Згідно їх даних метою дипломної роботи є перевірка готовності випускників до самостійного розв'язування навчально-виховних завдань, які постають перед вчителем трудового навчання.

Метою роботи є розробка оптимального варіанту державної атестації із врахуванням вимог Болонського процесу.

Аналіз стану існуючої державної атестації дозволив нам науково обґрунтувати та створити наступну систему.

В системі підготовки вчителів трудового навчання передбачено такі етапи державної атестації:

1. Після завершення навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем “Бакалавр” на 4 курсі (8 семестр) проводиться комплексний кваліфікаційний екзамен з перевірки підготовленості випускників

до проведення занять з трудового навчання і технологій, креслення в основній середній школі.

2. Після завершення навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем “Магістр” залежно від програми навчання проводиться комплексний кваліфікаційний екзаме́н освітньо-професійного чи освітньо-наукового рівня. Тут проводиться перевірка рівнів підготовленості випускників до здійснення профільного навчання, а також допрофесійної і професійної підготовки у старшій школі. Для магістрів додатково перевіряється їх підготовленість до можливої наукової та викладацької роботи у вищій школі. Окрім цього вони обов’язково ведуть підготовку і захищають магістерську кваліфікаційну роботу.

Немає потреби здійснювати дублювання екзаме́нів на державній атестації з тих навчальних дисциплін, з яких вже були складені семестрові екзамени і рівень знань при цьому перевірявся. До того ж, проведення трьох державних екзаме́нів на одному рівні атестації, як це практикувалося раніше, вимагає додаткових матеріальних і моральних затрат. Випускний екзаме́н доцільно проводити комплексним, який би перевіряв професійну підготовку вчителя трудового навчання і технологій. При цьому випускники повинні продемонструвати не певний обсяг знань з курсів вивчених раніше навчальних дисциплін, а вміння їх використати в майбутній роботі. Одержані знання з всього циклу технічних дисциплін слугують теоретичною основою і їх потрібно продемонструвати при відповіді на поставлені питання практичної дидактики на більш високому рівні і за дещо більшим обсягом, чим це необхідно пояснювати вчителю учням під час проведення конкретного заняття із трудового навчання. Саме в такій ситуації випускник буде поставлений в умови практичної роботи вчителя, де може показати творчий підхід не лише в організації занять, а й у відборі, адаптації до навчальної теми знань з вивчених технічних дисциплін. Створена “квазіпрофесійна ситуація” дає можливість творчо проявити себе випускнику і об’єктивно оцінити екзаменаційній комісії рівень підготовленості його до майбутньої роботи.

Державний комплексний  
кваліфікаційний екзамен

1. Розкрити фахові основи теми.
2. Розробити дидактичні основи теми.
  - а) проаналізувати тему (значення теми, її зв'язки з іншими темами; труднощі, що виникають перед вчителем і учнями та шляхи їх подолання);
  - б) розподілити зміст між заняттями та визначити їх теми;
  - в) розробити заходи для здійснення профорієнтаційної спрямованості трудового навчання.
3. Розробити план одного заняття.
  - а) визначити мету (навчальну, виховну, розвиваючу) та тип заняття;
  - б) дати структуру заняття;
  - в) розкрити методику формування основних технічних понять та трудових вмінь.

222

До програми комплексного кваліфікаційного екзамену на освітньо-кваліфікаційному рівні “Бакалавр” включають теми окремих розділів із навчальної програми з трудового навчання і технологій основної середньої школи. Тему, яка визначена в екзаменаційному білеті, необхідно розбити на окремі заняття і за вибором випускника розробити план-конспект одного з них. Тут же необхідно продемонструвати не лише знання методики викладання даного навчального предмета, а і вміння організувати виховну роботу в процесі конкретного заняття з трудового навчання. Після чого перевіряються знання студентів теоретичних основ розглядуваної теми уроку. Але вимоги при оцінюванні відповіді на теоретичні питання не можуть перевищувати ті, що реалізуються при складанні екзамену з відповідної технічної дисципліни у вищому педагогічному закладі освіти.

У загальному вигляді екзаменаційний білет включає одне із питань розробки дидактичних основ заданої теми. А наступним – буде розробка одного плану заняття, яке входить до заданої теми. Після цього необхідно продемонструвати знання фактичного матеріалу до вказаного заняття. При цьому розробка системи занять з теми повинна мати методичний аналіз теми (характеристику значення теми, її зв’язки з іншими темами, труднощі, що виникають перед учителями й учнями та шляхи їх подолання); розподіл змісту теми між окремими заняттями; розробку заходів для виконання одного із загальношкільних завдань трудового навчання (трудове виховання, політехнічна освіта, профорієнтація, формування творчого ставлення до праці; поєднання навчання з продуктивною працею).

Розробка плану заняття включає визначення мети, вибір типу заняття та об’єкту виготовлення для учнів; розробку навчально-технічної документації на об’єкт праці; підбір форм та методів навчання; визначення структури заняття, розкриття методики формування технічних понять та вмінь з обробки матеріалів.

Водночас здійснюється підготовка та захист бакалаврської кваліфікаційної роботи. За своєю спрямованістю бакалаврські роботи можуть бути двох типів:

- роботи, пов'язані з проектуванням навчально-виховного процесу, який передбачає вивчення конкретної теми, включаючи її науково-технічні основи з трудового (професійного) навчання учнів;

- роботи, спрямовані на розв'язання окремих психолого-педагогічних або навчально-технічних проблем, пов'язаних із кількома темами (розділами) трудового (професійного) навчання, з окремими складовими частинами або з усією системою трудової (професійної) підготовки учнів.

У ході виконання бакалаврської роботи здійснюється:

- систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань і поглиблення практичних умінь з педагогіки, психології, методики трудового навчання, технічних дисциплін;

- застосування теоретичних знань при розв'язанні конкретних практичних завдань, що постають перед учителем трудового навчання в реальних шкільних умовах;

- пошук та обґрунтування ефективних форм, методів і методичних прийомів трудового навчання;

- поглиблене вивчення конкретної галузі знань для впровадження їх в навчальний процес трудового навчання школярів;

- удосконалення вмінь із самостійної роботи та науково-педагогічного (методичного) дослідження при розв'язанні розроблювальних у дипломній роботі проблем та розробці пропозицій і рекомендації на допомогу вчителю або органам освіти.

Розроблений алгоритм виконання етапів бакалаврської роботи має таку послідовність:

1. Обґрунтування проблеми (теми) дослідження.
2. Вибір об'єкта і предмета дослідження.



3. Постановка мети дослідження.

4. Виконання огляду стану питання дослідження в літературних джерелах, архівах, документах та матеріалах практики.

5. Постановка завдань дослідження.

6. Розробка гіпотези дослідження.

7. Розробка теоретичної основи дослідження.

8. Розробка програми та методики експериментального дослідження.

9. Аналіз результатів дослідження.

10. Практична перевірка результатів дослідження та визначення їх ефективності.

11. Формування висновків і пропозицій (рекомендацій) з використання результатів.

12. Оформлення наукового звіту – дипломної роботи.

Під завершення доцільно розробити комплекс заходів по запровадженню проведених розробок в навчальний процес. Для гармонійного поєднання теоретичних знань і практики дипломник обов'язково повинен самостійно підготувати виріб, що є дуже важливим для перевірки рівня набутих їм вмінь і навичок ручної і механічної обробки матеріалів.

Завданням державної атестації є перевірка відповідності рівня професійної підготовки випускника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики, яка визначається державними стандартами вищої педагогічної освіти даної освітньої галузі “Технології”.

***Питання для самоконтролю  
після вивчення розділу 4***

1. Які форми організації самостійної роботи студентів існують у вищих педагогічних закладах освіти?
2. Яким чином здійснюється контроль знань студентів?
3. Що розуміють під оцінюванням знань і які існують оцінки у вищій школі?
4. Які існують тести?
5. Які вимоги ставляться до тестів?
6. В чому суть кредитно-модульної системи оцінки знань студентів?
7. Які необхідні умови слід дотримуватись для запровадження кредитно-модульної системи?

## **ПРОГРАМА КУРСУ “МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН”**

Програма нормативної навчальної дисципліни “Методика викладання технічних дисциплін” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців освітнього ступеня (магістр), галузі знань 01 Освіта / Педагогіка, спеціальності 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології).

Предмет вивчення навчальної дисципліни є методика викладання технічних дисциплін для майбутніх магістрів середньої освіти за спеціальністю (Трудове навчання та технології).

Міждисциплінарні зв’язки “Методика викладання технічних дисциплін” як навчальна дисципліна реалізуються на рівні: а) вертикальному – з навчальним курсом “Теорія та методика технологічної освіти”, який викладається в системі підготовки бакалаврів; б) по горизонталі з навчальними дисциплінами “Педагогіка вищої школи”, “Організація управління навчальним процесом у ВНЗ”, “Основи наукової діяльності у ВНЗ” та з “Методикою навчання за профілем”.

Метою навчальної дисципліни “Методика викладання технічних дисциплін” є формування у студентів фахових компетенцій з методичних засад вивчення навчальних дисциплін техніко-технологічного циклу для майбутніх учителів трудового навчання і технологій.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Методика викладання технічних дисциплін” є – ознайомлення зі змістом підготовки вчителів у вищих педагогічних закладах вказаного вище

профілю і формування знань про наукові основи розробки навчальних планів, програм та методичних посібників;

- формування умінь планування навчально-виховного процесу у вищих навчальних закладах та створення програмно-методичного забезпечення курсів технічних дисциплін;

- формування умінь організації та проведення лекційних, практичних та лабораторних занять з технічних дисциплін;

- навчання раціональній і науково обґрунтованій організації самостійної роботи студентів;

- формування умінь правильного контролю та оцінки знань студентів з використанням рейтингової системи;

- оволодіння основами техніки лекційного та лабораторного експерименту;

- оволодіння практичними навичками, необхідними для роботи викладача технічних дисциплін у вищих педагогічних закладах освіти.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні *знати*:

- наукові засади структуризації та формування навчального плану;

- програмно-методичне забезпечення викладання технічних дисциплін;

- методику проведення лекційних занять з технічних дисциплін;

- методику проведення лабораторних з технічних дисциплін, техніку лабораторного експерименту;

- методику організації і проведення курсового проектування з технічних дисциплін;

- організацію науково-технічної творчості та самостійної роботи студентів;

*вміти:*

– використовувати у практичній роботі навчальний план, а також програмно-методичне забезпечення викладання технічних дисциплін;

– володіти методикою проведення лекційних, лабораторних та курсового проектування з технічних дисциплін;

– організовувати науково-технічну творчість студентів;

– продуктивно організовувати самостійну роботу студентів.

Ця система знань і вмінь забезпечує формування компетенцій:

– оперування поняттями структуризації та формування навчального плану, проектування програмно-методичного забезпечення викладання технічних дисциплін;

– володіння вмінням складати навчальний план та здійснювати підготовку програмно-методичного забезпечення викладання технічних дисциплін;

– оперування поняттями методики проведення лекційних та лабораторних занять, а також техніки лабораторного експерименту;

– володіння організацією і проведення курсового проектування з технічних дисциплін.

**Основні результати навчання і компетентності згідно з вимогами освітньо-професійної програми:**

<i>№ з/п</i>	<i>Результати навчання</i>	<i>Компетентності</i>
1	<p><i>Знати:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наукові засади структуризації та формування навчального плану;</li> <li>- програмно-методичне забезпечення викладання технічних дисциплін;</li> <li>- методику проведення лекційних занять з технічних дисциплін;</li> <li>- методику проведення лабораторних з технічних дисциплін, техніку лабораторного експерименту;</li> <li>- методику проведення практичних занять з технічних дисциплін;</li> <li>- організацію науково-технічної творчості та самостійної роботи студентів.</li> </ul>	Інформатична

	<i>Вміти:</i> - використовувати у практичній роботі навчальний план, а також програмно-методичне забезпечення викладання технічних дисциплін; - володіти методикою проведення лекційних, лабораторних та практичних занять з технічних дисциплін; - організовувати науково-технічну творчість студентів; - організовувати самостійну роботу студентів, що забезпечують формування компетенцій із методики викладання технічних дисциплін у вищій школі.	
2	<i>Знати</i> технології підготовки та проведення навчального дослідження <i>Вміти</i> застосовувати теоретичні знання та практичні навички для ефективної організації даної методики.	Технологічна
3	<i>Знати</i> методики формування уявлень про інформаційну модель та комп'ютерний експеримент, його застосування та технологію розробки алгоритмів та вміння їх практично застосовувати. <i>Вміти</i> здійснювати статистичне опрацювання результатів дослідження із застосуванням інформаційних технологій.	Професійна

## **Змістовий модуль І. Навчальний план та програмно-методичне забезпечення.**

### **Тема 1.1. Наукові засади структуризації та формування навчального плану.**

Завдання циклу технічних дисциплін у вищих педагогічних навчальних закладах. Особливості вивчення технічних дисциплін майбутніми вчителями технологій та викладачами професійної освіти. Хронологічно-історичні аспекти підготовки вчителів трудового навчання в Україні та світовій освітній практиці.

Навчальний план, як основний документ у підготовці фахівців вищої кваліфікації (структура, форма і зміст). Навчальні плани підготовки молодших спеціалістів, бакалаврів, спеціалістів та магістрів. Особливості змісту навчального плану підготовки вчителів технологій.

**Тема 1.2. Програмне забезпечення викладання технічних дисциплін.**

Структура та зміст навчальних програм з технічних дисциплін, які запроваджені у навчальний процес системи фахової підготовки вчителів технологій та викладачів професійної освіти.

**Тема 1.3. Методичне забезпечення викладання технічних дисциплін.**

Науково-методичні основи формування робочих програм навчальної дисципліни та планування навчального процесу. Використання наочних посібників та технічних засобів навчання, а також нових інформаційних технологій як засобів активізації пізнавальної діяльності студентів.

Роль навчальних і методичних посібників з технічних дисциплін в системі науково-теоретичної та фахової підготовки вчителів. Структура, форми та вимоги до них.

**Змістовий модуль II. Методика проведення лекційних, лабораторних та практичних занять з технічних дисциплін.**

**Тема 2.4. Методика проведення лекційних занять з технічних дисциплін.**

Лекція, як основна форма викладання теоретичного матеріалу у вищих навчальних закладах. Завдання, структура та форми її реалізації при викладання технічних дисциплін. Вимоги до лекційних аудиторій, використання сучасних інформаційних засобів навчання та мультимедійних технологій. Електронні навчальні підручники, як програмно-педагогічний засіб. Педагогічна майстерність викладача.

**Тема 2.5. Методика проведення лабораторних занять з технічних дисциплін. Техніка лабораторного експерименту.**

Завдання та сутність лабораторного практикуму при вивченні технічних дисциплін. Вимоги до технічного оснащення лабораторних робіт. Постановка та методика проведення лабораторних робіт з технічних дисциплін у процесі фахової підготовки вчителів. Методи обробки результатів досліджень та

рекомендації щодо використання при цьому математичної статистики. Форми звітності про виконання лабораторних робіт. Використання методичних посібників та інструктивних матеріалів для підготовки до виконання лабораторних робіт. Основи конструювання та монтаж лабораторних стендів відповідно до конкретних технічних умов і розробка технологій проведення на них лабораторних робіт.

**Тема 2.6. Методичні засади організації курсового проектування.**

Завдання та сутність курсового проектування при вивченні технічних дисциплін. Постановка та методика планування курсового проектування з технічних дисциплін у процесі фахової підготовки вчителів. Методи обробки результатів досліджень та рекомендації щодо використання при цьому математичної статистики.



## *Післямова*

В цьому навчальному посібнику ми прагнули окреслити основні позиції з методичних основ викладання технічних дисциплін в системі фахової підготовки вчителів трудового навчання і технологій. При цьому все буде базуватися на тих знаннях студентів, які вони отримали при вивченні педагогіки, психології та методики трудового навчання в рамках підготовки бакалаврів.

Нині на практиці реалізуються два напрямки підготовки магістрів, один за освітньо-професійною програмою, а інший – за освітньо-науковою. Перша програма спрямована на підготовку фахівців за конкретною професією, при цьому вся увага зосереджена на підготовку магістра технологічної освіти, а саме: викладача закладу вищої освіти паралельно із здобуттям учительської професії для профільного навчання у старшій школі. Друга програма націлена на підготовку науковця, діяльність якого спрямована на проведення наукових досліджень в технологічній галузі, а друга складова підпорядкована професійній діяльності у старшій школі, аналогічно, як у попередній програмі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Актуальные проблемы подготовки учителя общетехнических дисциплин / за ред. Д. А. Тхоржевского. – Київ : Вища школа, 1988 – 70 с.
2. Алаи С. И, Григорьев П. М., Ростовцев А. Н. Технология конструкционных материалов / под ред. А. Н. Ростовцева. – Москва : Просвещение, 1986. – 273 с.
3. Антоненко Є. А. Гідравліка та гідравлічні машини / Є. А. Антоненко. – Київ : Вища школа, 1982. – 144 с.
4. Бондар В. І. Дидактика: ефективні технології навчання студентів / В. І. Бондар. – Київ : Вересень, 1996. – 67 с.
5. Василевская А. М., Пономарева Р. А. Развитие технического творческого мышления у подростков и юношества / А. М. Василевская, Р. А. Пономарева. – Київ : Вища школа, 1982. – 144 с.
6. Вергасов В. М. Активизация познавательной деятельности студентов в высшей школе / В. М. Вергасов. – Київ : Вища школа, головное изд-во, 1985. – 215 с.
7. Верхола А. П. Оптимизация обучения в вузе / А. П. Верхола. – Київ : Вища школа, 1979. – 176 с.
8. Гусак Г. М. Підготовка учителя: технологічні аспекти : монографія / Г. М. Гусак. – Луцьк : Вежа, 1999. – 278 с.
9. Гусев В. И. Совершенствование содержания политехнической подготовки учителей труда в пединституте : монография / В. И. Гусев. – Київ : Вища школа, Головное изд-во, 1988. – 131 с.
10. Гушулей Й. М. Загальнотехнічна підготовка учнів у процесі трудового навчання : дидактичний аспект / за ред. Г. В. Терещука. – Тернопіль : ТДПУ, 2000. – 312 с.
11. Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні. Технології. – Київ : Генеза, 1997. – 29 с.

12. Закон України “Про вищу освіту” (прийнятий 17 січня 2002 року № 2984 – III).
13. Колотиллов В. В. Техническое моделирование и конструирование / В. В. Колотиллов. – Москва : Просвещение, 1983. – 254 с.
14. Корець М. С. Машинознавство. Основи гідравліки та теплотехніки. Гідравлічні машини та теплові двигуни : навчальний посібник для вищих педагогічних закладів освіти / М. С. Корець. – Київ : Знання України, 2001. – 448 с.
15. Леднев В. С. Содержание образования / В. С. Леднев. – Москва : Высшая школа, 1989. – 360 с.
16. Ломов Б. Ф. Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии / Б. Ф. Ломов. – Москва : Педагогика, 1991. – 296 с.
17. Майборода В. К. Вища педагогічна освіта в Україні: історія, досвід, уроки (1917–1985 рр.) / за ред. В. І. Лугового. – Київ : Либідь, 1992. – 196 с.
18. Навчальний процес у вищій педагогічній школі : навчальний посібник / О. Г. Мороз, П. М. Гусак, М. В. Молочко та ін. – Київ : НПУ, 2001 – 337 с.
19. Одерий Л. П. Основы системы контроля качества обучения / Л. П. Одерий. – Київ, 1995. – 131 с.
20. Основы педагогики и психологии высшей школы / под ред. А. В. Петровского. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 304 с.
21. Сидоренко В. К. Інтеграція трудового навчання і креслення: Дидактичний аспект / за ред. Д. О. Тхоржевського. – Київ : УДПУ, 1995. – 142 с.
22. Сліпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі. – Київ : НПУ, 2000. – 211 с.
23. Удосконалення підготовки вчителя загальнотехнічних дисциплін : монографія / Д. О. Тхоржевський, В. І. Андріяшин,

- Т. М. Антонів та ін. / за ред. Д. О. Тхоржевського. – Київ : КДПІ, 1992. – 72 с.
24. Яковишин П. А. Методика навчання студентів методам аналізу та синтезу механізмів і машин у вищій школі (загальнотеоретичні основи) : монографія / П. А. Яковишин. – Вінниця : ВДПУ, 1999. – 293 с.
25. Біла книга національної освіти України / Акад. пед. наук України ; за ред. В. Г. Кременя. – Київ, 2009. – 185 с.
26. Каган В. Система интегральной подготовки / В. Каган // Высшее образования в России. – 2002. – № 4. – С. 84-88.
27. Казанцев С. Я. Дидактические основы фундаментализации обучения в системе высшего образования / С. Я. Казанцев. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2000. – 138 с.
28. Меморандум международного симпозиума ЮНЕСКО // Высшее образование в России. – 1994. – № 4. – С. 4-6.
29. Михайлев А. В. Система фундаментальной подготовки в МГУ : зб. наук. пр. за матеріалами міжвуз. наук.-метод. конф. / А. В. Михайлев // Розвиток творчих здібностей студентів при викладанні фундаментальних дисциплін у технічному ВНЗ в умовах світової інтеграції освіти і науки. – Х. : Вид-во ХНАДУ, 2009. – С. 8-9.
30. Суханов А. Д. Концепция фундаментализации высшего образования и ее отражение в Государственных образовательных стандартах / А. Д. Суханов // Высшее образование в России. – 1996. – № 3. – С. 36-44.

# ЗМІСТ

<b>Передмова</b> .....	3
------------------------	---

## **Розділ 1**

### **ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

1.1. Завдання циклу технічних дисциплін у вищих педагогічних навчальних закладах .....	4
1.2. Хронологічно-історичні аспекти підготовки вчителів трудового навчання та технологій .....	8
1.3. Методичні засади підготовки вчителів та викладачів технічних дисциплін .....	27
1.4. Оптимізація навчального процесу підготовки вчителів ....	35
1.5. Фундаменталізація технічної підготовки вчителів технологічної галузі .....	43
1.6. Суміжна підготовка вчителів трудового навчання і технологій з іншими спеціальностями .....	50
1.7. Проблеми співвідношення людини з технікою .....	59
1.8. Моделювання і системний аналіз у педагогічних дослідженнях.....	70
<i>Питання для самоконтролю після вивчення розділу 1</i> .....	78

## **Розділ 2**

### **ТЕХНОЛОГІЯ ВИКЛАДАННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

2.1. Навчальний план .....	80
2.2. Принципи розвитку системи вищої освіти України .....	87
2.3. Наукові основи технічної підготовки вчителів .....	92
2.4. Структура та зміст інтегрованих курсів технічних дисциплін .....	104
2.5. Використання у навчальному процесі наочних посібників та технічних засобів навчання.....	110

2.6. Комунікативно-інформаційні технології у навчальному процесі. Дистанційна освіта .....	117
2.7. Вища педагогічна освіта України у Європейському освітньому просторі.....	126
<i>Питання для самоконтролю після вивчення розділу 2.....</i>	<i>141</i>

### **Розділ 3**

## **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ ІЗ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

3.1. Лекція, як основна форма викладання теоретичного матеріалу у закладах вищої освіти .....	142
3.2. Методика проведення лабораторно-практичних занять .....	147
3.3. Методичні основи викладання інтегрованого курсу "Основи виробництва" .....	155
3.4. Методика викладання інтегрованого курсу "Технічна механіка" .....	170
3.5. Аналіз навчальної програми з машинознавства та методика викладання основних розділів .....	175
3.6. Методика викладання інтегрованого курсу з "Технічної творчості" .....	188
<i>Питання для самоконтролю після вивчення розділу 3.....</i>	<i>193</i>

### **Розділ 4**

## **САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ ТАК КОНТРОЛЬ ЇХ ЗНАНЬ**

4.1. Організація самостійної роботи студентів .....	194
4.2. Використання програмних педагогічних засобів для дистанційного навчання та у самостійній роботі студентів .....	197
4.3. Контроль знань студентів та державна атестація.....	204
4.4. Кредитно-модульна система оцінки знань студентів .....	211
<i>Питання для самоконтролю після вивчення розділу 4.....</i>	<i>226</i>

<b>Програма курсу</b>	
<b>“Методика викладання технічних дисциплін”</b> .....	227
<b>Післямова</b> .....	233
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	234

*Навчальне видання*

**МИКОЛА САВИЧ КОРЕЦЬ**

**МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ  
ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

*Навчальний посібник*

*Технічний редактор – Т. С. Меркулова*

*Макетування – Т. М. Ветраченко*



Підписано до друку 12 березня 2019 р.

Формат 60x84/16. Папір офісний. Гарнітура Times New Roman.

Ум. др. арк. 15. Об.-вид. арк. 9,66.

Наклад 300 прим. Зам. № 183

Віддруковано з оригіналів

---

Видавництво Національного педагогічного університету  
імені М. П. Драгоманова. 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.  
Свідоцтво про реєстрацію ДК № 1101 від 29.10.2002 (044) 234-75-87  
Віддруковано в друкарні Національного педагогічного університету  
імені М. П. Драгоманова (044) 239-30-26