

Міністерство освіти і науки України
Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г.Короленка

ПАВЛО КУЗЬМЕНКО

ТЕХНОЛОГІЯ ІНТЕГРОВАНОГО
ВИВЧЕННЯ КРЕСЛЕННЯ

Монографія

ПОЛТАВА 2018

УДК 539.193

К 89

Рекомендовано до друку

*Вченою радою Полтавського національного педагогічного університету
імені В.Г.Короленка
Протокол № 2 від 01.10.2018 р.*

Рецензенти;

Торубара О.М. – доктор педагогічних наук, професор кафедри професійної освіти та безпеки життєдіяльності, декан технологічного факультету Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка.

Гедзик А.М. – доктор педагогічних наук, професор кафедри професійної освіти та комп'ютерних технологій, перший проректор Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Васенко В.В. – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри теорії і методики технологічної освіти та комп'ютерної графіки Державного вищого навчального закладу «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди».

Кузьменко П.І.

К 89 Технологія інтегрованого вивчення креслення / П.І. Кузьменко. – Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. – Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. – 227 с.

У монографії теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено методика інтегрованого навчання з креслення майбутніх вчителів технології у процесі їх професійної підготовки.

Монографія призначена для студентів, магістрантів, аспірантів викладачів закладів вищої освіти, а також учителів загальноосвітніх навчальних закладів.

УДК 539.193

ISBN

ВСТУП

Становлення української держави, формування національної парадигми освіти потребує від педагогічних кадрів фахової компетентності та високого професіоналізму. Специфіка професійної підготовки майбутніх учителів технологій полягає у необхідності оволодіння різними галузевими знаннями, що призводить до фрагментарного засвоєння більшості навчальних дисциплін. Бурхливий розвиток інформатики призводить до скорочення годин, виділених на засвоєння традиційних професійно–предметних дисциплін. Тому актуальними постають проблеми пошуку нових підходів до підготовки майбутніх учителів технологій, які повинні бути орієнтовані на інтеграцію фундаментальних дисциплін. Однією з дієвих навчальних педагогічних технологій є інтегроване навчання через ефективну реалізацію міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі.

Проблема підготовки майбутніх учителів до навчання, виховання і розвитку молодого покоління не нова, вона знаходиться в центрі уваги науковців упродовж багатьох століть і відтворена в працях педагогів, психологів і філософів.

Про це свідчать праці М. Білого, А. Єрьомкіна, В. Бикова, С. Гончаренка, Р. Гуревича, В. Ільченка, І. Козловської, В. Максимової, О. Новікова, В. Сидоренка, В. Стешенка, Д. Тхоржевського, Д. Чернілевського та інших.

Проблеми розвитку просторового мислення особистості в навчальній діяльності дослідження в працях багатьох учених, зокрема: психологічний аспект просторового мислення вивчали Б. Ананьєв, Л. Виготський, П. Гальперін, Ю. Гільбух, О. Галкіна, В. Зінченко, О. Кабанова-Меллер, І. Каплунович, Т. Кудрявцев, О. Леонтєв,

Н. Зінькова, Б. Ломов, Н. Менчинська, Р. Пономарьов, І. Якиманська та ін.; процес навчання графічних дисциплін учнів та студентів досліджували Д. Кільдеров (обґрунтував методику навчання учнів 8-9 класів просторових перетворень у графічній діяльності на уроках креслення), А. Корнєєва (запропонувала методику формування просторової уяви студентів у процесі навчання нарисної геометрії), Л. Манилова (досліджувала проблему розвитку просторової уяви учнів професійно-технічних навчальних закладів у процесі вивчення креслення), З. Шаповал (розробила методику розвитку просторового мислення учнів технічного класу школи-гімназії), В. Чепок (досліджував дидактичні основи підготовки студентів до формування просторового мислення школярів) та ін.; окремі аспекти методики навчання креслення розкрито в працях Н. Бондар, В. Буринського, А. Верхоли, І.Голіяд, Л. Гриценко, О. Джеджули, М. Козяра, В. Науменка, Г.Райковської, В.Сидоренка, Д. Тхоржевського, Н. Щетини, М. Юсупової та ін.; застосуванням засобів комп'ютерних технологій у навчальному процесі займалися А. Ашерів, О. Башмаков, І. Башмаков, М. Буланова-Топоркова, Л. Глухова, А. Гринберг, М. Жалдак, О. Золотарьов, А. Іванова, Н. Макарова, Ю. Машбиць, Н. Морзе, О. Овчаренко, М. Пивоварова, А. Чернов та ін.; проблеми застосування комп'ютерної графіки як складової частини комп'ютерних технологій у навчальному процесі висвітлено в працях Ю. Бадаєва, О. Глазунова, С.Білана, А.Зенкіна, Д.Коваля, В. Кондратова, В. Михайленко, О. Романюка, О. Соловова та ін.

Вивченню проблем технологічної підготовки молоді та реалізації інтегрованих зв'язків присвячено праці Р. Гуревича, Є. Кулика, В. Сидоренка, В. Стешенка, О. Торубари, Д. Тхоржевського та інших.

Аналіз показав, що фрагментарність технічних знань, які

отримують майбутні учителі технологій у процесі професійної підготовки, ускладнює формування уявлення студентів про цілісну наукову картину світу. Знижується інтелектуалізація предмета трудового навчання, досить низькою є престижність праці та професій, пов'язаних з нею, низька мотивація студентів до оволодіння фаховими технічними знаннями, більшість форм і методів навчання мають репродуктивний відтворювальний характер.

Рівень графічних знань та умінь у більшості студентів є недостатнім для наступного оволодіння технічними знаннями, досить слабо та безсистемно використовуються міжпредметні зв'язки між дисципліною «Креслення» та іншими дисциплінами для професійної підготовки майбутніх учителів технологій, відсутня дієва методика інтегрованого навчання нарисної геометрії та креслення майбутніх учителів технологій.

Відсутність чіткого визначення щодо графічних та теоретичних базових знань майбутніх учителів технологій, якими вони володіють на початку і після завершення вивчення курсу «Креслення» ускладнює використання набутих знань для оволодіння наступними дисциплінами.

Актуальність проблеми посилюється існуванням суперечностей між:

- необхідністю формування в майбутніх учителів технології наукової картини світу й дидактично невиправданим розділенням однорідних нормативних дисциплін психолого–педагогічного, методичного та технічного циклу;
- гострою потребою загальноосвітніх навчальних закладів у вчителів, які досконало володіють сучасними освітніми технологіями й переважанням традиційних методів навчання у вищих педагогічних навчальних закладах.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ З КРЕСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

1.1. Роль і місце технічних відомостей у змісті курсу «Креслення»

Аналіз педагогічної літератури та передового педагогічного досвіду показує, що в педагогіці існує низка невирішених питань, які стримують подальше вдосконалення якості підготовки фахівців. Одне з таких питань – реалізація в навчальному процесі вищого навчального закладу міжпредметних зв'язків.

У педагогічній літературі існують різні підходи до обґрунтування визначення міжпредметних зв'язків, які відображали сутність, функції в навчальному процесі, до трактування наукових критеріїв систематизації міжпредметних зв'язків, до оцінки результатів дій цих зв'язків.

Термін «міжпредметні зв'язки» з'явився в 60-ті роки. У вітчизняній та закордонній педагогіці попередніх років мова йшла про «поєднання» різних дисциплін, про відношення між навчальними дисциплінами, але не досліджувалися міжпредметні зв'язки як система. І тільки після прийняття в 1958 р. «Закону про зміцнення зв'язку школи з життям і про подальший розвиток системи народної освіти в СРСР» підвищився інтерес до проблеми взаємозалежного викладання навчальних предметів. Необхідність тісного об'єднання шкільної освіти з практикою направили зусилля багатьох педагогів на вирішення питання про активне використання в процесі навчання системи вже наявних у школярів знань. Однією з перших робіт з цієї проблеми була стаття Ш. Ганелина.

На сьогодні періодична преса регулярно висвітлює досвід передових учителів про використання на практиці такого підходу до шкільного викладання, фахівцями ведуться відповідні наукові дослідження [16, 24, 75, 102, 176].

Уперше поняття «міжпредметні зв'язки» було використано Ю. Самарінім у праці «Нариси психології розуму» [158].

У педагогічній енциклопедії, що вийшла в 1964-68 рр., цей термін вже не з'являвся або автори не вважали за потрібне включити в енциклопедію недостатньо чітко та точно оформлене поняття (термін), чи явище, яке стояло за цим поняттям, викликало сумніви в значущості його для педагогічної теорії та практики.

У підручниках із педагогіки, які з'явилися в наступні роки «міжпредметні зв'язки» вживаються як відомий термін без формулювання його значення.

«Принцип систематичності побудови навчальних програм не тільки не виключає, але обов'язково припускає міжпредметні зв'язки. Необхідність міжпредметних зв'язків обумовлюється самою природою досліджуваних явищ, подій і фактів, їхньою діалектичною сутністю і переходом однієї форми матерії в іншу», – пише І. Городників.

Аналогічно вводиться це поняття й в інші, більш пізні підручники з педагогіки. У сучасній педагогіці правомірність уживання цього терміна та життєвість педагогічного явища, що позначається ним, не піддається сумніву. Разом із тим учені ще не прийшли до єдиного розуміння терміна «міжпредметні зв'язки» та не виробили єдиного підходу до рішення проблеми.

Для більшості дослідників характерне прагнення розкрити функціональне значення міжпредметних зв'язків. У ряді робіт стверджується, що міжпредметні зв'язки – це діалектична умова, що забезпечує послідовне відображення в змісті шкільних природничо-наукових дисциплін об'єктивних взаємозв'язків, що діють у природі [72].

Однак міжпредметні зв'язки охоплюють не тільки дисципліни природничо-наукової підготовки. Що ж стосується трактування міжпредметних зв'язків як «дидактичної умови», таке тлумачення доречне, якщо педагог переслідує методичну мету: розкриття об'єктивних зв'язків між

явищами, підвищення якості знань, розвиток мислення тощо. Але процес навчання ширшій, ніж будь-яка методична підготовка.

Деякі дослідники розглядають міжпредметні зв'язки як самостійний дидактичний принцип, котрий, за твердженням Н. Лошкаревої, покликаний об'єднати в собі низку вимог, запропонованих до змісту знань, умінь і навичок учнів, а також до методів і прийомів навчання [107, с.31] .

Н. Лошкарева виділяє три трактування міжпредметних зв'язків. Перше – як умова удосконалення навчально-виховного процесу; вона підкреслює об'єктивність існування різноманітних зв'язків між предметами, навчальними дисциплінами, і в цьому сенсі значення поняття зводиться до об'єктивно існуючих закономірностей, що лежать в основі міжпредметних зв'язків. Ці закономірності повинні враховуватися в процесі організації навчально-виховної роботи як потенційні чинники. Реальне існування їх необхідно враховувати при визначенні процесу, якості та результатів навчання й виховання.

Згідно з іншим тлумаченням міжпредметні зв'язки - еквівалент міжнаукових знань (зв'язків), вони становлять найбільшу групу конкретних видів міжпредметних зв'язків і вивчаються усім комплексом наук. Навчальні предмети, засвоюють їх в обмеженій кількості й у визначеному дидактичному обґрунтуванні. Саме врахування цих вимог: вік, обсяг навчальних програм, дидактичне обґрунтування кількості конкретних зв'язків між фактами і явищами дійсності – приведе до можливості та необхідності визначати цю групу дидактичним еквівалентом міжнаукових зв'язків.

У цьому змісті дане значення терміна зводиться до сукупності різноманітних конкретних зв'язків між навчальними предметами, а якщо поглянути ширше – до конкретних зв'язків між явищами дійсності, досліджуваними різними дисциплінами. Уживане в цьому значенні поняття «міжпредметні зв'язки» може розцінюватися і як елемент змісту освіти, і як його складова частина, і навіть як «суттєва особливість» тієї суми знань,

котру повинні опанувати учні. Це значення об'єднує обидва трактування: міжпредметні зв'язки як умова удосконалювання навчання та виховання і міжпредметні зв'язки як дидактичний еквівалент міжнаукових знань. За кожним з цих трактувань – сукупність конкретних різноманітних зв'язків. З тією лише різницею, що в першому випадку – це об'єктивно існуючі, але невиявлені і неактуалізовані конкретні зв'язки, а в другому випадку – виявлені, установлені, приведені у завершену систему, уведені в навчально-виховний процес різноманітні міжпредметні зв'язки. У цих випадках маються на увазі конкретні зв'язки між предметами.

І третє трактування міжпредметних зв'язків – як засіб впливу на навчально-виховний процес, як засіб формування заданих якостей, показників. Факт встановлення їх на уроці або в позаурочній роботі завжди виливається в певну форму, визначений спосіб діяльності та природно розцінюється як метод або методичний прийом. При цьому необхідно відзначити різноманітність способів здійснення міжпредметних зв'язків, з одного боку, а, з другого – наявність деяких загальних рис в методах здійснення міжпредметних зв'язків, обумовлених специфічністю самого міжпредметного знання [106].

І. Зверев і В. Максимова визначають міжпредметні зв'язки із погляду різних наук: із філософських позицій – як дидактичну форму загального принципу системності; у загальнопедагогічному плані – як умова та засіб комплексного підходу до виховання і навчання; у власне дидактичному плані – як дидактичний принцип, принцип конструювання змісту; у методичному плані – як умова та засіб удосконалення навчання окремих предметів; у психологічному плані – як чинник узагальнення знань і засобів навчально-пізнавальної діяльності учня. Такий підхід до визначення міжпредметних зв'язків безумовно охоплює всі аспекти даного поняття, проте, він є недостатньо конкретним [72].

В. Максимова міжпредметні зв'язки визначає як засіб відображення в змісті кожного навчального предмета та навчально-пізнавальній діяльності

учнів продуктів міжнаукової інтеграції. Іншими словами, вона вважає, що міжпредметні зв'язки є дидактичним еквівалентом зв'язків міжнаукових [110]. ВУцьому її підтримує А. Еремкін [67].

Г. Біленький під міжпредметними зв'язками розуміє єдність цілей, функцій, змістовних елементів навчальних дисциплін, які з реалізовано в навчально-виховному процесі, сприяють систематизації та міцності знань, формуванню узагальнених знань і навичок, тобто – формування цілісного світогляду та якостей всебічно й гармонійно розвиненої особистості. Таке визначення міжпредметних зв'язків хоча і є вичерпним, проте, єдність цілей, функцій та змістовних елементів не є зв'язком як таким [12].

Г. Федорець, виходячи з філософського трактування поняття зв'язку за П. Новіковим [130], пояснює міжпредметні зв'язки як педагогічну категорію для означення інтегративних відношень, що синтезують, що виникають між об'єктами, явищами та процесами реальної дійсності, що знайшла свій відбиток у змісті, формах і методах навчально-виховного процесу, які виконують освітню та виховну функції в їх органічній єдності [194, 195].

На наш погляд, найповнішими є визначення І. Зверева. Учений міжпредметні зв'язки розглядає як складову частину основних принципів дидактики – системності та послідовності й визначає саме поняття «міжпредметні зв'язки» як співвідношення між двома або кількома навчальними предметами, що передбачає взаємовикористання і взаємозбагачення загальних для них знань, практичних умінь і навичок, а також методів, прийомів, форм і засобів навчання [71].

Вивчення педагогічної літератури з розглянутої проблеми показало, що більшість дослідників розглядає міжпредметні зв'язки як самостійну систему (С. Батишев, Р. Гуревич, А. Еремкін, І. Зверев, Н. Лошкарьова, В. Максимова, Г. Федорець) [54, 56, 68, 71, 107, 110, 195].. У таку систему вони об'єднують виділені емпірично різноманітні типи і види зв'язку. Проте цей підхід не дозволяє виявити усі об'єктивно існуючі між навчальними

предметами зв'язки, визначити закономірності їхнього становлення й здійснення, розробити ефективний засіб планування.

Поряд з цим останнім часом прослідковується інший підхід до досліджуваної проблеми. Так, у роботах С. Батишева, Н. Думченко, В. Монахова, Н. Петрова, В. Федорова, А. Шабликина розпочаті розробки міжпредметних зв'язків у системі знань з циклу навчальних дисциплін. Відомо, що системний підхід дає можливість охопити об'єктивну реальність більш розгорнуто й ґрунтовно. Вони подають таку схему пізнання, в основі якої лежить пошук конкретних механізмів цілісності об'єкта і виділення достатньо повної типології зв'язку його елементів. Проте педагоги не повною мірою використовують цю «схему» при вивченні зв'язків між елементами системи знань з навчального циклу. Так, одні вчені досліджують проблему системно-структурного аналізу циклу [107], , другі – у процесі аналізу не виділяють його структурні одиниці [138], треті – не досліджують їхньої взаємодії [10], четверті – виділяють не всі структурні елементи [111]. Тому є ще значні резерви використання системного підходу для дослідження міжпредметних зв'язків.

Здійснення міжпредметних зв'язків у навчальному процесі відбувається в результаті навчальної діяльності викладача та пізнавальної діяльності учнів. Такий підхід при дослідженні педагогічних явищ дозволяє проаналізувати всі сторони навчальної діяльності та виявити механізми, що сприяють удосконаленню навчально-виховного процесу. У роботах Б. Ананьєва, М. Анцибора, М. Левіної, В. Максимової, Н. Сорокіна, І. Федотенко, В. Століна, Н. Шайденко розпочато дослідження з вивчення навчальної діяльності викладача та пізнавальної діяльності учнів при здійсненні зв'язків на заняттях. Але вони розкривають тільки окремі аспекти, зокрема, у їхніх роботах не обстежено проблему вивчення цілісної структури процесу діяльності викладача та студента, особливості цієї діяльності в різних формах організації навчання.

Учені обґрунтовують таке визначення, відповідно до якого міжпредметні зв'язки – це «система роботи вчителя та учнів, при якій в процесі оволодіння знаннями використовується зміст споріднених дисциплін з метою більш міцного засвоєння програмного матеріалу» [100, с.7] .

У наведених визначеннях міжпредметні зв'язки розглядаються як один з багатьох дидактичних прийомів, що забезпечує найбільш активну дію того напрямку навчального процесу, на який спрямовано зусилля педагога. Але визначення міжпредметних зв'язків за дидактичними функціями здається помилковими. Дія міжпредметних зв'язків не обмежується навчальним обсягом. Використання міжпредметних зв'язків відіграє позитивне значення й у вирішенні виховних завдань.

Група вчених вбачає в міжпредметних зв'язках «відображення в курсі, побудованому у визначеній логічній структурі, ознак змісту поняття, досліджуваних на уроках інших дисциплін» [124, с.48]. Але це лише один бік проблеми.

Для деяких педагогів міжпредметні зв'язки – «дидактичний еквівалент зв'язків міжнаукових, що виникають у процесі взаємодії наук при вивченні явищ природи та суспільства» [22, с.24]. Міжпредметні зв'язки в їхньому конкретному значенні справді одна з форм відображення в навчальному знанні взаємозв'язку явищ об'єктивного світу. Разом із тим цим визначенням не вичерпується зміст поняття.

Інший аспект явища окреслено в тлумаченні міжпредметних зв'язків як однієї з особливостей змісту утворення, що виражається в узгодженні навчальних програм [82, с.12].

Як бачимо, пошук іде у філософському, логічному, дидактичному та методичному напрямках. Кожний із названих підходів по-своєму виправданий, тому що всі вони охоплюють одну проблему.

Тлумачення міжпредметних зв'язків значною мірою визначені метою дослідження. Мета дослідження може полягати в тому, щоб обґрунтувати методичне значення міжпредметних зв'язків. Застосування міжпредметних

зв'язків у навчальному процесі дозволяє стверджувати, що міжпредметні зв'язки сприяють підвищенню методичного рівня викладання. Також можна обґрунтувати їхню дидактичну роль. Але в цих випадках учені розглядають не явище в цілому, а його окремі сторони.

Поділ цілого на елементи та їхнє відокремлене вивчення – необхідний етап наукового пізнання. Однак, здається, аналіз міжпредметних зв'язків уже надав педагогам знання, які необхідні для синтезу.

Н. Крупська розглядала зв'язок між дисциплінами як відображення в навчальному знанні взаємозв'язку явищ об'єктивного світу. У процесі навчання необхідно підводити учнів до всебічного знання предмета.

Я. Кудрявцева підкреслювала, що школа повинна «дати дитині розуміння живої дійсності. Досягти цього можна лише розкривши ті зв'язки, що існують між явищами в реальному житті, висвітливши належним чином ці зв'язки, показавши, як вони виникають і розвиваються» [96].

А. Еремкин під міжпредметними зв'язками розуміє систему відношень між знаннями, вміннями та навичками, сформованими в результаті послідовного відображення в засобах, методах і змісті досліджуваних дисциплін тих об'єктивних зв'язків, що існують в реальному світі.

У широкому змісті слова міжпредметні зв'язки – це педагогічний еквівалент діалектичних зв'язків, реалізованих у навчальному процесі. Але міжпредметні зв'язку можуть також виступати як конкретний педагогічний засіб (у теорії навчання – дидактичний засіб, у теорії виховання – виховний засіб, за допомогою якого співвідносяться визначені навчально-виховні завдання [67]).

Н. Крупська відзначала, що навчальні дисципліни повинні бути внутрішньо зв'язані між собою. Але кожна наукова галузь має свої особливості, методи пізнання. Викладач зобов'язаний володіти діалектичними основами свого предмета, оскільки за допомогою їх можна до кінця розкрити специфіку дисципліни, правильно вирішити завдання добору й розташування навчального матеріалу [95].

Міжпредметні зв'язки обов'язково повинні мати взаємодоповнювальний, двосторонній характер. У навчальному процесі необхідно виявляти взаємозв'язок фактичного, методологічного чинників на основі діалектичного методу, уникаючи механічного з'єднання «усього з усім».

Вивчаючи проблему міжпредметних зв'язків, учені найчастіше звертають увагу на психологічний та дидактичний аспект міжпредметних зв'язків.

Одним із найбільш важливих питань з'ясування функцій міжпредметних зв'язків є визначення механізму їхньої дії, розгляд тих психічних процесів, що протікають у свідомості людини при виявленні та встановленні зв'язків між знаннями різних дисциплін.

Механізм засвоєння знань і розвитку мислення можна правильно розкрити тільки на основі створеної І. Сеченовим теорії про рефлекторну діяльність мозку і навчання І. Павлова про утворення умовних рефлексів.

Під час розумової діяльності людина, що навчається, засвоює знання та способи їхнього застосування. Цей процес є не тільки зовнішнім, результативним, але також і внутрішнім (аналіз, синтез, узагальнення).

Відомо, що розвиток розумових здібностей залежить і від кількісного нагромадження знань, і від системності. Систематизації знань сприяють міжпредметні зв'язки, що змушують активно залучати раніше вивчений матеріал для засвоєння нового.

Нова думка, як вказував І. Сеченов, може бути сприйнята тільки тоді, коли вона стає частиною особистого досвіду, коли нові судження знаходять опору в уже відомому. «...Через голову людини протягом усього життя не проходить жодної думки, що не утворилася б з елементів, зареєстрованих у пам'яті» [163,с.320].

Учення І. Сеченова доводить, що утворення тимчасових нервових зв'язків — знань — неможливе без опори на систему раніше утворених тимчасових зв'язків — асоціацій. За допомогою асоціацій, як підкреслював

учений, встановлюються зв'язки між відчуттями різної модальності. Пізнання здійснюється за допомогою різних органів відчуття, що беруть участь у діяльності з предметом. Тому асоціації зв'язують між собою відчуття різних якостей. Учення І. Сеченова про співвідношення елементів і цілого в розумовій діяльності розвинув І. Павлов. Виявивши динамічність вищої нервової діяльності, І. Павлов тим самим розкрив її необмежені можливості, передумови для розвитку й удосконалення розумової діяльності на основі систематизації знань, складання певних асоціацій. Цьому може сприяти взаємозалежне вивчення споріднених предметів.

Для розуміння особливостей протікання розумових процесів при встановленні міжпредметних зв'язків велике значення має вчення І. Павлова про динамічний стереотип або про динамічну системність. Утворення динамічного стереотипу – складний процес, при якому на мозок «безперервно падають незліченні подразнення як із зовнішнього світу, так і з внутрішнього середовища самого організму... Отже, ми маємо по-перше, складну конструкцію, по-друге – динамічну систему» [134, с. 229].

Радянські психологи і педагоги, продовжуючи розробку плідних ідей І. Павлова про асоціативну природу розумової діяльності, розглядають процес засвоєння знань у найтіснішому зв'язку з їхнім застосуванням, тобто засвоєння й застосування знань трактуються як два напрямки єдиного процесу, тому що учень може повною мірою засвоїти тільки те, що він намагався реалізувати у своїй навчальній та практичній діяльності, а застосування знань вимагає аналітичного добору матеріалу кількох різних навчальних предметів.

У розробці психологічних основ міжпредметних зв'язків велика заслуга належить професорові Ю. Самарину, який довів, що асоціація (зв'язок) повинна становити основу вивчення розумової діяльності людини. На його думку, локальна асоціація є початковою стадією знань учня, являє собою складну асоціативну систему різноманітних відчуттів. У результаті подальшого кроку до пізнання локальні асоціації, поєднуючись і

взаємнопідпорядковуючись, утворюють асоціації, які відображають предмети та явища більш повно. Але такі асоціації лише обмежено дають основу для самостійної розумової діяльності учнів. Вони включаються в ширину систему зв'язків, у так звані внутрішньосистемні асоціації. На цьому рівні розумової діяльності в учнів формуються спеціальні уміння та навички, розумова діяльність активізується, поглиблюється, але й вона обмежується однією галуззю знань, одним предметом. І тільки наступний етап об'єднання зв'язків, які одержали назву міжсистемних (чи міжпредметних) асоціацій (включають у себе внутрішньопредметні), дозволяють людському розуму відображати особливості різноманітних предметів та явищ реального світу в їхній єдності і протилежності, у їхній багатоманітності та суперечностях. На цьому рівні розумової діяльності відбувається формування найбільш складних узагальнених відомостей про реальну дійсність, відображення її в різноманітних зв'язках і відношеннях. Тому міжсистемними чи міжпредметними асоціаціями належить першочергова роль у формуванні розуму людини: «Лише міжсистемні асоціації забезпечують єдність, цілісність особистості як єдність світогляду і позиції» [158].

Розглядаючи міжсистемні та міжпредметні асоціації, Ю. Самарин приділяє особливу увагу розв'язанню проблеми взаємозв'язків у навчанні. Він показує, що джерела утворення міжпредметних асоціацій знаходяться всередині навчального предмета, тому що в його системі є «паростки» інших навчальних предметів. Не тільки самі предмети, але й окремі поняття також є джерелом міжпредметних асоціацій. Незважаючи на те, що в системі навчальних дисциплін, особливо в старших класах, закладено основу для формування діалектичного розуміння предметів і явищ, міжсистемні асоціації утворюються міцніше при вмілому поєднанні вчителем знань різних дисциплін, що мають спільні теми або питання. Тому встановлення зв'язків між навчальними предметами в процесі викладання є необхідною педагогічною умовою для формування цілісних і системних знань учнів [158].

Багато дослідників, які вивчали процес утворення асоціацій під час навчання, надають великого значення питанню їхньої рухливості — умінню учнів перебудовувати вироблені в них системи асоціацій, поєднуючи нові асоціативні ряди з раніше засвоєними. При цьому відзначаються психологічна своєрідність переходу від одного предмета до іншого, а також труднощі, які необхідно при цьому долати учням: «Але найбільші труднощі, що вирішуються підлітком до закінчення перехідного віку, представляють подальше перенесення змісту або значення виробленого поняття на нові конкретні ситуації, які сприймаються ним в абстрактному плані» [29].

Виявленням дидактичних особливостей міжпредметних зв'язків займалися багато дослідників. Так, наприклад, Г. Федорець відзначає, що міжпредметні зв'язки є відображенням міжнаукових зв'язків у навчальній інформації навчальних дисциплін математичного та природничо-наукового циклу; міжпредметні зв'язки забезпечують ефективне формування наукових понять і поглиблене засвоєння досліджуваних теорій, сприяють формуванню науково-матеріалістичного світогляду [195, с.25]

Роль міжпредметних зв'язків у підвищенні якості навчання беззаперечна, і як бачимо, ця обставина дала підставу багатьом дослідникам вивчати різні дидактичні аспекти. Однак при цьому не враховувалося, що міжпредметні зв'язки, будучи визначеною діалектичною закономірністю, виконують і дидактичні функції. Унаслідок цього вони можуть знайти застосування у вирішенні інших дидактичних завдань. Це перший напрямок міжпредметних зв'язків.

З іншого боку, міжпредметні зв'язки — визначений дидактичний стан, що є вираженням закономірностей об'єктивної реальності, які обумовлюються навчальним процесом і його закономірностями, тому вважати їх дидактичним принципом, дидактичною умовою або дидактичною вимогою є неправомірним. У протилежному випадку відбувається заміна складного та багатогранного явища частковим випадком, ціле замінюється частиною.

В. Максимова дидактичною основою міжпредметних зв'язків у предметному навчанні вважає навчальний предмет і навчальну діяльність.

Вихідні позиції в побудові навчального предмета були виявлені в 40-і роки. М. Скаткин бачив роль міжпредметних зв'язків у забезпеченні концентризму й системи знань. Концентризм припускає «більш глибоке і всебічне висвітлення фактів, які спираються на знання, що здобуваються учнями з інших навчальних предметів. Необхідно порівнювати таку побудову програм не з концентричними колами, що лежать в одній площині, а з рухом вгору по спіралі» [170]. Цей спіралеподібний рух вгору до системи знань значною мірою забезпечується всебічними зв'язками фактів, понять, теорій та ідей, досліджуваних у різних навчальних предметах.

Поняття «навчальний предмет», з одного боку, є вузьким поняттям, ніж «основи науки», тому що включає лише основи, які відповідають цілям загального утворення, а з іншого боку, є ширшим, бо містить суто педагогічні засоби їхнього засвоєння. Міжпредметні зв'язки дають змогу будувати пізнавальну діяльність учнів на основі загальнонаукових ідей та методів. Вони формують загальні здібності навчання й розкривають загальні принципи побудови науки (Е. Кабанова-Меллер) [78]. Зміст різних видів освіти (літературного, біологічного, математичного) не можна визначити, не враховуючи зв'язків між предметами. Тому міжпредметні зв'язки слугують джерелом змісту освіти з окремих навчальних предметів.

Навчальний предмет невід'ємний від навчальної діяльності. Сутність навчальної діяльності багато дослідників убачають у засвоєнні учнями об'єктивних продуктів соціального досвіду (В. Давидов, І Лернер, А. Маркова та ін.). Суттєвими продуктами цього досвіду є загальнонаукові концепції та поняття, що підлягають засвоєнню сучасними школярами за допомогою міжпредметних зв'язків. Пізнавальна діяльність орієнтована на «відкриття» нових (об'єктивних або суб'єктивних) знань і засобів. Результат навчальної діяльності складається зі зміни діючого суб'єкта, учня. Результат пізнавальної діяльності зв'язаний зі зміною ідеальних образів предметів

пізнання. У навчанні обидва результати неподільні, тому що зміна ідеальних образів відбувається у свідомості учня, перебудовуючи його знання, відносини, способи діяльності.

Отже, навчальний предмет і навчальна діяльність є дидактичними основами визначення міжпредметних зв'язків і це саме тому, що вони як системні об'єкти процесу навчання являють собою єдність загального та специфічного. Спільність структурних компонентів навчальних предметів і навчальної діяльності служить джерелом міжпредметних зв'язків у процесі навчання. Порівняння основних видів знань у структурі навчального предмета та навчальної діяльності учнів виявляє їхню визначену аналогію [110].

Відзначимо, що загальнопедагогічне значення міжпредметних зв'язків – підвищення наукового рівня викладання, розвиток політехнічного світогляду студентів, підвищення свідомості засвоєння знань, формування пізнавального інтересу до навчання тощо.

Відночас, міжпредметні зв'язки в навчальному процесі виконують і специфічну функцію – сприяють формуванню наукового, діалектико-матеріалістичного світогляду студентів. Жоден із досліджуваних навчальних предметів, зокрема й дисципліни циклів «Машинознавство» та «Основи виробництва» не можуть бути індиферентними до світоглядних проблем. Кожний з них розглядає дійсність як об'єкт дослідження відповідної наукової дисципліни. Тому жоден із предметів циклу самостійно не може створити цілісного уявлення про навколишній світ, тобто сформувати матеріалістичну систему знань про природу та суспільство.

Формування наукового світогляду можливо лише в тому разі, коли студенти розуміють сутність досліджуваних явищ, закономірності їхнього розвитку, взаємозв'язку між ними. І навпаки, відсутність міжпредметних зв'язків у навчальному процесі означає відсутність розуміння сутності багатьох явищ у природі, техніці та громадському житті.

Реалізуючи дані положень на практиці, ми виходимо з того, що немає необхідності у ході занять, наприклад, з гідравліки та теплотехніки, теорії машин і механізмів, деталей машин, технології конструкційних матеріалів і опору матеріалів, спеціально займатися формуванням і розглядом філософських ідей, категорій та законів. Це завдання дисциплін гуманітарної та соціально-економічної підготовки. Означені вище дисципліни можуть і повинні дати конкретний матеріал для наступних філософських узагальнень, і ці можливості викладачі дисциплін циклів «Машинознавство» та «Основи виробництва» повинні використовувати.

Реалізуючи світоглядну спрямованість у навчанні, викладач формує в студентів уявлення про діалектичний характер технічних явищ і процесів. Скажімо, розкривається поняття про закон як необхідний, стійкий та повторюваний зв'язок між об'єктами та явищами, встановлюються межі використання законів, окреслюється сфера їхньої дії.

У процесі вивчення законів, правил, принципів опору матеріалів, теплотехніки, гідравліки та ін. дисциплін важливо підкреслити, що дослідник, учений чи інженер, не надає технічним пристроям, апаратам і машинам своїх законів, а пізнає їх для того, щоб на цій основі керувати технічними явищами, процесами, що відбуваються, конструювати прилади та апарати, удосконалювати технологію виробництва.

Із формуванням уявлення про закони та закономірності тісно зв'язане питання про причинно-наслідкові зв'язки, про те, що у випадку такого зв'язку двох явищ одне з них породжує інше, причому причина та наслідок впливають одне на одне, взаємодіють між собою. Ця риса виразно виявляється, наприклад, у випадку пояснення фізичних процесів, що відбуваються у теплових машинах, пояснення принципу дії та розрахунку водопроводу, з'ясування режимів різання тощо.

Отже, важливим аспектом міжпредметних зв'язків, передумовою їхньої реалізації є порівняльний аналіз навчальних програм і літератури з дисциплін циклу математичної та природничо-наукової підготовки. Він проводиться з

метою узгодження наукової термінології, яка використовується під час занять, єдності у формуванні в студентів понять та уявлень тощо.

Використання міжпредметних зв'язків у навчальному процесі є дієвим педагогічним чинником, що посилює світоглядні аспекти викладання, підвищує якість підготовки майбутніх учителів технологій і креслення.

1.2. Аналіз міжпредметних зв'язків курсу «Креслення» й професійно–предметних дисциплін у підготовці вчителя технологій та креслення.

Поряд із теоретичним розумінням сутності міжпредметних зв'язків винятково важливим є питання їхньої практичної реалізації, що має певну специфіку залежно від рівня навчального закладу, оскільки передбачає виявлення взаємозв'язків між дисциплінами, їх встановлення та здійснення в навчально-виховному процесі. Проведений нами аналіз досліджень з проблеми реалізації міжпредметних зв'язків у різних закладах освіти переконливо засвідчує, що більш ґрунтовно вона вивчалася на рівні середньої загальноосвітньої школи і професійно-технічних навчальних закладів. Коротко схарактеризуємо особливості реалізації міжпредметних зв'язків у цих закладах освіти.

На нашу думку, специфіка встановлення та реалізації міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі простежується на рівні середньої загальноосвітньої школи й зумовлена передусім:

- 1) необхідністю забезпечення загальної середньої освіти, спрямованої на всебічний розвиток особистості, зокрема на формування її моральної, інтелектуальної, естетичної, трудової та фізичної культури, індивідуальних якостей, світогляду, ерудиції, здійснення професійної орієнтації, розвиток індивідуальності з урахуванням інтересів, здібностей та якостей учня;
- 2) наявністю лише загальноосвітніх дисциплін;

3) гармонійним співвідношенням між предметами природничо-математичного та гуманітарного циклів, а також наявністю дисциплін художньо-естетичного, фізичного та трудового спрямування, що забезпечує відносну рівноправність усіх навчальних дисциплін щодо мети та завдань загальної освіти;

4) класно-урочною формою організації навчання;

5) наявністю учнів різних вікових категорій (молодшого шкільного, підліткового та юнацького віку);

6) професійною невизначеністю частини випускників;

7) викладанням одним учителем, зазвичай не більше 1 або 2 споріднених навчальних предметів (у середній загальноосвітній школі II-III ступенів) і відсутністю потреби (на думку переважної більшості з них) цікавитися проблемами методики викладання інших дисциплін;

8) відсутністю практичної підготовки учнів (якщо не брати до уваги лабораторних і практичних робіт з окремих предметів), що забезпечує превалювання теоретичного навчання;

9) переважанням пояснювально-ілюстративних і репродуктивних методів навчання;

10) широкими можливостями для позаурочної та позакласної навчальної та виховної роботи.

Ми вважаємо, що основною метою реалізації міжпредметних зв'язків у середній загальноосвітній школі є актуальна потреба формування у свідомості учнів єдиної загальнонаукової картини світу. Це зумовлено передусім вимогами гуманізації та гуманітаризації освіти. Адже, як відомо, педагогічний процес у сучасній школі давно перетворився на сукупність практично не пов'язаних між собою пізнавальних процесів з різноманітних дисциплін, керований різними вчителями. Деякий виняток становлять лише окремі заклади альтернативної освіти – спеціалізовані гімназії, ліцеї, авторські школи. Зміст освіти та методика викладання у цих навчальних закладах підпорядковується ідеї поглибленого профільного навчання, а тому

є предметом більш ґрунтовного педагогічного аналізу та наукового пошуку педагогічних кадрів. Унаслідок цього й забезпечується значно краща результативність навчання й розуміння причиново-наслідкових зв'язків між окремими явищами.

Проте у школах нового типу на сучасному етапі надзвичайно чітко постає проблема оптимального поєднання гуманітарних і природничо-математичних дисциплін. У змісті та організації навчального процесу в цих закладах освіти переважає дія принципу диференціації. У ліцєях, що є закладами переважно політехнічної спрямованості, поглиблено вивчаються предмети природничо-математичного циклу, а тому учні ліцєїв не зорієнтовані на отримання ґрунтовної гуманітарної освіти. У гуманітарних гімназіях, навпаки, недостатня увага приділяється вивченню математики, фізики, хімії, біології, інформатики [155]. З метою розв'язання цієї суперечності необхідні пошуки різних методик, тому важливо узагальнити науково-педагогічні дослідження, у яких, на нашу думку, відображені загальні тенденції розвитку поглядів учених на зміст, структуру, форми організації міжпредметного навчання в умовах середньої загальноосвітньої школи. Розглянемо деякі з них.

Так, І. Зверєв [71], О. Гузєєв [52], В. Медведєв [113] розробляли проблеми координації та інтеграції змісту освіти, ефективної реалізації міжпредметних зв'язків на основі тематичного та хронологічного узгодження навчальних програм; А. Усова [190], В. Янцен [118] займалися визначенням умов, необхідних для систематичного здійснення міжпредметних зв'язків; Л. Дюсупова [64], М. Білий [14], Л. Орлова [133] – з'ясуванням методичних можливостей навчання учнів реалізації міжпредметних зв'язків.

Праці М. Голобородько, Ф. Соколової [48], Л. Загрекової [70], Л. Резнікова [150], В. Тевліна [182], В. Янцен [218] присвячені розкриттю особливостей формування цілісних наукових понять і підвищення наукового рівня знань на основі здійснення багатопредметних і багатосторонніх зв'язків. У дослідженнях П. Новікова, Н. Розінберга [130; 151] розглядається

проблема формування в учнів єдиної системи вмінь і навичок під час лабораторних занять шляхом використання задач і питань міжпредметного характеру. Інші вчені (В. Максимова [110], Н. Сорокіна [174] та ін.) обґрунтували важливість використання загальних законів природи як основи узагальнення та систематизації знань учнів з різних предметів, об'єднання їх у систему навколо однієї міжпредметної проблеми або об'єкту.

У дослідженнях Н. Андреєвої [3], Н. Черкес-Заде [205], Я. Шебаліна [214] розглядається комплексний підхід до реалізації міжпредметних зв'язків під час вивчення відповідних тем у споріднених дисциплінах. Розробкою математичних моделей міжпредметних зв'язків займалися М. Голобородько [48], А. Пінський [138] та ін.

Праці В. Бозарова, П. Новікова [130], С. Гореславського [46], О. Дубінчук [61], М. Шмир [217] присвячені з'ясуванню можливостей реалізації політехнічного принципу на основі міжпредметних зв'язків. Методологічну систему формування екологічних знань на основі міжпредметного підходу розробляли Л. Вороніна [34], Т. Каленнікова [83], Н. Пустовіт, Л. Руденко [148] та ін. С. Бабаджанян, В. Монахов [9], П. Кулагін [100, 101] досліджували напрямки, зміст, методи та прийоми реалізації міжпредметних зв'язків у позакласній роботі, а також у вечірній школі П. Кулагін [99].

Зазначимо, що загалом основні ідеї щодо практичної реалізації міжпредметних зв'язків, сформульовані у згаданих вище дослідженнях, можуть використовуватися вчителями в навчально-виховному процесі. Проте більшість цих ідей, зокрема проблеми координації та інтеграції змісту освіти, розкриття особливостей формування цілісних наукових понять і підвищення наукового рівня знань учнів на основі встановлення багатосторонніх зв'язків, комплексний підхід до реалізації міжпредметних зв'язків під час вивчення відповідних тем у споріднених дисциплінах, розробка математичних моделей міжпредметних зв'язків, потребують певної адаптації до нових умов, урахування інваріантної (Державний стандарт) та варіативної частин змісту

загальної середньої освіти, поєднання з іншими педагогічними технологіями навчання.

Сучасна система ступеневої освіти в Україні охоплює також професійно-технічну та вищу освіти. Реалізація міжпредметних зв'язків у цих закладах освіти хоча й відповідає тим закономірностям, які спостерігаються у середній загальноосвітній школі, проте має деякі специфічні відмінності, що визначаються змістом професійної та вищої освіти.

На підставі аналізу педагогічних досліджень і практики організації взаємозв'язаного навчання можна стверджувати, що наступна ланка в системі ступеневої освіти – професійно-технічні навчальні заклади - має свою специфіку навчально-виховного процесу. Вона визначається низкою чинників, які зумовлюють особливості здійснення міжпредметних зв'язків. Найважливішими з них, на наш погляд, є такі:

1) чітка зорієнтованість навчального процесу на оволодіння учнями робітничою професією в певній галузі виробництва;

2) потреба підготовки робітників широкого профілю, які добре орієнтуються в цій галузі, володіють фаховою підготовкою, необхідними загально-професійними знаннями [206];

3) необхідність одночасної реалізації освітньо-професійної програми підготовки кваліфікованого робітника та програми повної загальної середньої освіти (якщо підготовка здійснюється на базі основної школи);

4) можливість в умовах ступеневої освіти здобути кваліфікацію молодшого спеціаліста того ж профілю після одержання робітничої професії;

5) поділ змісту професійної освіти на теоретичну та практичну підготовки, причому на останню припадає 2/3 від загального обсягу навчальних годин;

6) наявність загальноосвітніх (природничо-математичних і гуманітарних), загальнотехнічних і професійно-технічних (спеціальних) дисциплін (установлення різнорівневих міжпредметних зв'язків);

7) реалізація принципів політехнічного навчання та професійної спрямованості при вивченні загальноосвітніх (природничо-математичних) і загальнотехнічних дисциплін через широкі зв'язки з виробничим навчанням (включення у зміст уроків даних про виробництво, проведення екскурсій на виробництво, розгляд споріднених питань на інструктажах тощо) [215];

8) класно-урочна система навчання (у вищих училищах – спарені уроки);

9) можливість проведення різних форм позаурочної роботи, що забезпечують розвиток пізнавальних інтересів і творчих здібностей учнів, формування нахилів до певних видів праці та професій [63] тощо.

Зростаючі темпи модернізації виробництва, зміна змісту праці, потреби мобільного переходу від однієї робітничої професії до іншої в умовах сучасного динамічного розвитку виробництва, виникнення нових професій значно підвищили вимоги до рівня підготовки фахівців у професійно-технічних навчальних закладах. А це, у свою чергу, актуалізувало потребу взаємоузгодженого вивчення загальноосвітніх, загальнотехнічних і спеціальних дисциплін. Проте, як свідчить практика, у багатьох педагогів виникають значні труднощі в організації навчання на міжпредметній основі. Зазначимо, що в дидактиці професійної освіти напрацьований вагомий досвід щодо практичної реалізації міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі професійно-технічних навчальних закладів. Одночасно схарактеризуємо деякі дослідження.

Г. Варковецька [26], Ш. Касабов [84], М. Пак [134], Н. Розенберг [151], зокрема, вивчали комплексний характер дії міжпредметних зв'язків і їхній вплив на рівень політехнічної підготовки учнів, розвиток у них технічного мислення, розширення наукового світогляду. Необхідність надання міжпредметним зв'язкам політехнічної спрямованості обґрунтували у своїх працях О. Дубінчук [62], В. Мельников [118] та ін.

У дослідженнях І. Петрової [137] сформульовані вимоги щодо методичної роботи та організації міжпредметного навчання, визначені умови

успішної реалізації міжпредметних зв'язків у підготовці фахівця певної галузі (зокрема, слюсаря-електрика та монтера агрегатних і спеціальних станків). У дослідженнях Н. Талалуєвої [178, 179] також розглядаються взаємозв'язки загальноосвітньої та професійно-технічної підготовки учнів, зокрема, нею обґрунтовано важливість такої дидактичної умови забезпечення міжпредметних зв'язків, як є випереджувальна теоретична підготовка учнів із загальноосвітніх предметів у будівельних профтехучилищах.

Об'єктивний та суб'єктивний боки вияву міжпредметних зв'язків у навчальному процесі визначив В. Скаун [171]. Обґрунтовані способи здійснення міжпредметних зв'язків знайшли застосування у навчально-виховному процесі професійно-технічних навчальних закладів. У працях П. Атутова [6], А. Кудрявцева [96], М. Пак [134], А. Шакирзянова [206-209] з'ясовані основні прийоми здійснення міжпредметних зв'язків і забезпечення професійної спрямованості у процесі навчання учнів.

Як бачимо, у працях дослідників розглядається низка важливих проблем, а саме: професійна спрямованість вивчення загальноосвітніх і загальнотехнічних дисциплін, випереджувальна теоретична підготовка учнів із загальноосвітніх предметів, об'єктивна та суб'єктивна сторони вияву міжпредметних зв'язків тощо). Запропоновані в дослідженнях методики також дають деякі конструктивні рекомендації щодо прийомів практичної реалізації міжпредметних зв'язків. Проте ці методики не відзначаються універсальністю застосування, а тому в кожному окремому випадку їх необхідно наблизити до профілю відповідного професійно-технічного навчального закладу. Водночас зауважимо, що у розглянутих вище дослідженнях з'ясовуються окремі аспекти проблеми реалізації міжпредметних зв'язків. Це вносить певні труднощі в організацію навчання на міжпредметній основі. Тому ми вважаємо, що ефективність взаємозв'язаного вивчення різних дисциплін, а отже, рівень підготовки фахівців у професійно-технічних навчальних закладах буде значно вищим за умови реалізації міжпредметних зв'язків.

Найбільш фундаментальною роботою з питань взаємозв'язку загальнотехнічних дисциплін є дослідження В. Стешенка [175, 176]. Він вивчив проблему міжпредметних зв'язків з позиції цілісного підходу, що дозволило розробити узагальнювальну схему реалізації взаємозв'язку спеціальних дисциплін на прикладі зв'язків технічних дисциплін. Також були встановлені взаємозв'язки технічних дисциплін, вивчений процес управління навчальною діяльністю студентів при різних формах організації навчання, досліджена ефективність розробленого процесу реалізації взаємозв'язку технічних дисциплін для підвищення якості підготовки майбутніх учителів.

У праці Д. Тхоржевського та В. Стешенка [186] в результаті аналізу змісту навчального матеріалу та навчального процесу на факультетах підготовки вчителів трудового навчання виділені та класифіковані закономірні зв'язки між навчальними дисциплінами технічного циклу; описані різні способи здійснення міжпредметних зв'язків; наведені етапи, дидактичні рівні та конкретні приклади організації пізнавальної діяльності студентів при здійсненні міжпредметних зв'язків.

Упровадження в практику викладання загальнотехнічних дисциплін теоретичних положень, запропонованих В. Стешенком, дало можливість удосконалити зміст технічних дисциплін і забезпечити самостійність навчальної діяльності студентів. Це сприяло розвитку у студентів творчого мислення, формуванню узагальнених умінь самостійно знаходити та використовувати знання з одних навчальних предметів при вивченні інших, підвищенню пізнавального інтересу до циклу технічних дисциплін, що дало змогу поліпшити якість їхньої професійної підготовки. В. Стешенком були розроблені методичні рекомендації для викладачів вищих педагогічних навчальних до нового спецкурсу «Реалізація міжпредметних зв'язків спеціальних (технічних) дисциплін» [176]. Планування міжпредметних зв'язків автор [175, 176] демонструє на прикладі взаємозв'язку дисциплін «Автомобілі та трактори», «Сільськогосподарські машини» з дисциплінами «Теплотехніка та теплові машини», «Гідравліка та гідравлічні машини»,

«Теорія машин і механізмів» і «Деталі машин». В. Стешенком були запропоновані науково-обґрунтовані рекомендації з подальшого підвищення якості підготовки студентів із спеціальності, які включають у себе: забезпечення методичної підготовки викладачів кафедр загальнотехнічних дисциплін із питань встановлення та здійснення міжпредметних зв'язків; перегляд й узгодження змісту навчальних курсів, які викладаються; розробка для кожного навчального предмета засобів здійснення міжпредметних зв'язків, які б спонукали студентів до самостійного пошуку та усвідомлення зв'язків між навчальними дисциплінами та формування в них системи знань з навчального циклу.

Аналізуючи розглянуті вище приклади реалізації міжпредметних зв'язків загальнотехнічних дисциплін у практиці вищих педагогічних навчальних закладів, методичну літературу та навчальні програми із цих предметів, можна зробити такі висновки:

- більшість педагогів-дослідників описує досвід установлення взаємозв'язку однієї-двох технічних дисциплін, трудових практикумів із дисциплінами природничо-наукового циклу, часто із шкільним навчанням, що аж ніяк не сприяє реалізації міжпредметних зв'язків між технічними дисциплінами, які вивчаються студентами;
- майже у всіх дослідженнях міжпредметні зв'язки загальнотехнічних дисциплін використовуються епізодично, на прикладі окремих тем для окремих предметів окремих курсів, що робить актуальною розробку цілісної системи взаємозв'язку всіх загальнотехнічних дисциплін;
- у більшості праць міжпредметні зв'язки встановлюються інтуїтивно, без залучення вже відомого та відпрацьованого теоретичного й методичного апарату, використовуються попередні та наступні види зв'язків, а не більш глибокі та продуктивні – супутні;
- у наявних дослідженнях недостатньо відображені питання індивідуалізації навчання студентів із використанням міжпредметних зв'язків, не враховуються психологічні та виховні функції, умови

оптимальної організації міжпредметних зв'язків та інші теоретичні доробки.

Як ми вже зазначали вище, під час вивчення окремих дисциплін в умовах багатопредметної структури змісту освіти у вищих закладах виникає певна небезпека ізолюваності знань у свідомості студентів. Це зумовлює необхідність оптимального поєднання процесів диференціації та інтеграції.

Процес інтеграції розглядають як взаємопроникнення, взаємовплив, взаємозв'язок змісту різних навчальних предметів з метою формування в студентів комплексної, діалектично взаємозв'язаної системи наукових знань про навколишній світ або суспільне життя [197, с. 37]. Інтеграційні явища в навчальному процесі спостерігаються у формі стихійної або керованої інтеграції. У випадку стихійної інтеграції студент самостійно, без допомоги викладача використовує знання й уміння, які він здобув під час вивчення інших дисциплін. Основним дидактичним інструментом керованої інтеграції виступають міжпредметні зв'язки [197, с. 22]. Вони передбачають, з одного боку, диференціацію навчальних дисциплін з урахуванням особливостей кожної з них, а з іншого – їхню інтеграцію.

Характеристика концептуальних підходів до розуміння категоріальної сутності та загальних функцій міжпредметних зв'язків детально розкривають їхнє призначення і роль у навчально-виховному процесі різних закладів освіти. З огляду на це, окреслимо значущість міжпредметних зв'язків у вищих закладах освіти, оскільки:

- здійснення міжпредметних зв'язків сприяє реалізації основних дидактичних принципів (виховального навчання, науковості, професійної спрямованості, зв'язку теорії з практикою, із життям, свідомості та активності, доступності, систематичності й послідовності, міцності, наочності та ін.);
- реалізація міжпредметних зв'язків передбачає координацію дисциплін та узгодження навчальних програм, що забезпечує наступність і неперервність у навчанні, максимально виключає недоцільне

дублювання матеріалу, створює резерв часу для більш ґрунтового та міцного засвоєння студентами провідних ідей наук;

- комплексний підхід до реалізації міжпредметних зв'язків забезпечує подолання розрізненості знань, умінь і навичок студентів в умовах багатопредметної системи навчання; сприяє підвищенню рівня мобільності знань і умінь студентів (тобто їхньої здатності переносити засвоєну навчальну інформацію з однієї дисципліни в іншу, з однієї ситуації – у нову, а також використовувати їх у нестандартних умовах);
- значно посилюється професійна спрямованість навчання, що забезпечує удосконалення практичної підготовки, спонукає студентів до розв'язання наукових, виробничих, соціальних, економічних, екологічних, суспільно-політичних проблем з метою успішного оволодіння обраним фахом; суттєво підвищує інтерес до навчання, підсилюючи внутрішні мотиви до навчальної діяльності (пізнавальної, практичної, фахової, ціннісно-орієнтаційної тощо);
- стимулювання та розвиток у студентів уваги, пам'яті, загальних розумових операцій (синтезу та аналізу, індукції та дедукції, уміння порівнювати, конкретизувати, узагальнювати, систематизувати, виділяти основне, абстрагувати), що спостерігається під час застосування знань, умінь і навичок з різних дисциплін, підвищує рівень самостійності студентів у здобутті ними нових знань і вмінь, активізує творчий пошук.

На наш погляд, **специфіка** реалізації міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі вищих навчальних закладів зумовлена:

- потребою підготовки висококваліфікованого фахівця;
- умовами та вимогами ступеневої системи освіти, яка актуалізує потребу реалізації внутрішньонаукових і міжнаукових зв'язків, адекватних принципів наступності та послідовності;

- реалізацією принципу політехнічного навчання (у вищих закладах освіти технічного спрямування);
- наявністю циклів гуманітарної та соціально-економічної, математичної та природничо-наукової, професійної та практичної підготовки (це спричинює необхідність реалізації міжпредметних зв'язків, з поміж яких можна виділити попередні зв'язки зі шкільними предметами та різнопланові внутрішньоциклові й міжциклові взаємозв'язки навчальних дисциплін);
- пріоритетною роллю дисциплін професійної та практичної підготовки в системі навчальних курсів і спецкурсів (дисципліни спеціалізації забезпечують формування фахових знань і вмінь, їх успішне використання в практичній діяльності, виконання виробничих функцій);
- професійною спрямованістю соціально-економічних та природничо-наукових дисциплін (основи цих предметів викладаються в необхідному обсязі, проте їх вивчення спрямоване на формування фахових знань, умінь і навичок студентів);
- поділом змісту професійної освіти на теоретичну та практичну підготовки (теоретична підготовка передбачає здебільшого формування фахових знань і вмінь, а практична – формування фахових умінь і навичок під час проходження різних видів практики відповідно до профілю);
- необхідністю узгодженої взаємодії всіх викладачів і майстрів виробничого навчання (така взаємодія необхідна для ефективної реалізації міжпредметних зв'язків між дисциплінами, що забезпечують теоретичну підготовку та практичне навчання);
- веденням одним викладачем кількох навчальних курсів (спецкурсів);
- переважанню традиційних для вищих закладів освіти організаційних форм навчання (лекцій, практичних, лабораторних і семінарських

занять) і значно ширшою можливістю проведення нестандартних занять (у формі ділової гри, наукових конференцій, комп'ютерних та інтегрованих занять, різних видів екскурсій на виробництво, у дослідні господарства тощо);

- пріоритетним значенням самостійної роботи студентів у системі інших форм організації навчання (інформація, яка виноситься на самостійне опрацювання, становить 60-65 % усього обсягу навчального матеріалу з кожної дисципліни), а також таких форм організації навчання, як науково-пошукові та курсові роботи, дипломні роботи та проекти, творчі завдання, реферати тощо;
- ефективністю індивідуальної роботи зі студентами (консультації, додаткові заняття, конференції, інструктажі тощо);
- необхідністю забезпечення різнобічного розвитку особистості майбутнього фахівця, формування його моральної, інтелектуальної, естетичної, професійної та фізичної культури, комунікативних професійних якостей, професійної самосвідомості, світогляду, ерудиції, розвиток індивідуальності з урахуванням здібностей студента;
- наближення тематики виховної роботи до проблем професійної підготовки фахівця (розгляд проблем професійної етики, психології спеціаліста, адаптації його до школи, формування фахової екологічної культури тощо).

Підсумовуючи, зауважимо, що реалізація міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі вищих навчальних закладів має певну специфіку, що суттєво відрізняється від особливостей їх здійснення в середній загальноосвітній школі та професійно-технічних закладах освіти. Отже, виникає необхідність забезпечення умов міжпредметного навчання у вищих навчальних закладах, пошуку шляхів підвищення його ефективності.

1.3. Умови реалізації міжпредметних зв'язків курсу «Креслення» та професійно–предметних дисциплін

У педагогічній та методичній літературі пропонуються різноманітні форми планування міжпредметних зв'язків. Їхня класифікація подана в дослідженнях Ю. Васильєва, Р. Гуревича та ін. Р. Гуревич поділяє форми планування на текстові (установлення зв'язку відбувається при описі навчального матеріалу за допомогою опорного або нового), табличні (планування за допомогою таблиць, план-карт), матричні (планування за допомогою матриць) і графічні (планування за допомогою графіків, мережних і лінійно-мережних планів) [28-57].

При **текстовому** плануванні, встановлення зв'язків відбувається в процесі опису навчального матеріалу за допомогою опорного або нового та знаходить відображення в пояснювальних записках навчальних програм. Текстові засоби подані у вигляді посилань на необхідність вивчення конкретного навчального матеріалу (теми, розділу) у зв'язку з іншими предметами.

У навчальних програмах, які побудовані переважно так, що отримувані студентами знання з одного навчального предмета спираються на вже сформовані знання в межах інших дисциплін, у деяких випадках наводяться посилання на окремі елементи змісту навчальної дисципліни, які вивчаються в межах іншої. Наприклад, тема «Вступ. Уявлення про стандартизацію та взаємозамінність» із дисципліни «Основи взаємозамінності та стандартизації» містить питання «Зміст предмета, методика його вивчення та взаємозв'язок з іншими дисциплінами навчального плану».

У підручниках і навчальних посібниках є безпосередні вказівки на необхідність установлення зв'язків між різними предметами. Наприклад, навчальний посібник, який використовується в курсі «Деталі машин», при вивченні теми «Вісі та вали. Розрахунок на міцність» вали розраховуються на

міцність при деформації кручення та згину, які відомі з курсу «Опір матеріалів».

Значна кількість дослідників, які розглядають використання міжпредметних зв'язків у навчальному процесі, визначають і описують окремі теми та навчальні поняття, які є або можуть стати об'єктами зв'язків найчастіше всього між двома-трьома навчальними дисциплінами. При текстовому виді фіксації міжпредметних зв'язків записуються час вивчення та основні елементи змісту навчальної теми, потім елементи змісту тем інших предметів, з якими встановлюються міжпредметні зв'язки, та вказується час їх вивчення. Наприклад, викладач, який читає курс «Основи взаємозамінності, стандартизації та технічні вимірювання», аналізуючи тему «Стандартизація типових з'єднань деталей машин» (II курс, 3 семестр), окремить такі основні елементи їх змісту: допуски та посадки кутових розмірів, гладких конічних з'єднань, різьб, шпонкових і шліцьових з'єднань, з'єднань із підшипниками кочення, зубчатих передач. З ними тісно пов'язаний ряд понять креслення, технологічного практикуму та технічної механіки. Із креслення (II курс, 1 семестр): допуски форми та розташування поверхонь на кресленнях (тема «Технічні вказівки на кресленнях»); деталі нарізних з'єднань, колеса зубчаті (тема «Креслення стандартних деталей машин»); нарізні кріпильні з'єднання, з'єднання шпонкові та шліцьові зображення зубчатих передач (тема «Креслення рознімних і нерознімних з'єднань деталей»). Із технологічного практикуму (I курс, 2 семестр): способи обробки зовнішніх конічних поверхонь, розточування конічних отворів, контроль якості обробки конічних поверхонь (тема «Обробка конічних поверхонь»); загальні дані про різьбу, засоби контролю різьби, перевірка якості обробки (тема «Нарізування різьби»); фрезерування шпонкових пазів (тема «Фрезерування плоских внутрішніх поверхонь»); фрезерування зубчатих коліс (тема «Фрезерування фасонних поверхонь»). Із технічної механіки: зубчаті передачі (тема «Механічні передачі»); підшипники кочення

(тема «Осі, вали, підшипники, муфти»); нарізні з'єднання, шпонкові та шліцьові з'єднання (тема «З'єднання деталей машин»).

Наступний етап роботи – аналіз проведених записів з метою визначення методів реалізації виявлених міжпредметних зв'язків.

Текстовий опис міжпредметних зв'язків є першою спробою пошуку точок зіткнення між окремими навчальними дисциплінами. Основне завдання цього способу – виявлення можливості встановлення зв'язків між окремими елементами змісту освіти різних дисциплін з метою підвищення ефективності навчального процесу.

Але текстовий опис не може бути використаний як засіб широкого здійснення зв'язків між змістом декількох навчальних дисциплін, бо посилання, що містяться в програмах і підручниках, та вказівки на окремі елементи змісту освіти однієї дисципліни, які пов'язані з іншими дисциплінами, мають суто локальне значення та не дозволяють здійснити систематичний зв'язок між предметами. Текстовий опис зв'язків не створює повної картини міжпредметних зв'язків різних предметів і займає багато місця [54].

Оскільки нас цікавить встановлення міжпредметних зв'язків та їх відображення в навчально-методичній документації, то зупинимося на табличних і схемних формах планування.

Таблиці є однією з поширених форм планування міжпредметних зв'язків. У них автори відображають зв'язки одного з аналізованих навчальних курсів, наводять переліки питань (іноді тем) із пов'язаних навчальних дисциплін, розташованих відповідно до наявності зв'язку. Деякі дослідники, наприклад, П. Кулагін [100], у таблицях відображають тільки тимчасові (наступні, супутні і попередні) зв'язки, а В. Максимова [110] окремлює внутрішні та міжпредметні зв'язки, указує класи, у яких вивчається навчальний матеріал, щозалучається для здійснення зв'язку.

Найбільш конкретну і повну таблицю для планування зв'язку між навчальними предметами математичного та природничо-наукового циклу

наводить В. Максимова [110]. Така таблиця містить найменування тем, уроків та основних понять з одного (основного) предмета, найменування і місце опорних понять у навчальних суміжних предметах, а також відображає передовсім попередні зв'язки.

Достатньо повну таблицю знаходимо в А. Кондратюка [94], де зазначена низка аналогічних питань й однорідних наукових понять з змісту пов'язаних навчальних дисциплін з урахуванням часу їх вивчення за семестрами.

Дані таблиці дозволяють прослідкувати зв'язки розвитку і зв'язки функціонування понять в аналізованій сукупності навчальних дисциплін.

Різновидом таблиць міжпредметних зв'язків є план-карти. План-карта, запропонована Г. Воробйовим [33], містить відомості про досліджувані теми й питання, які пов'язані з навчальними дисциплінами, завдання для учнів з основних дисциплін на здійснення зв'язку з іншими, а також найменування методів навчання та форм організації навчального процесу, за допомогою яких здійснюються виділені зв'язки.

Оригінальну план-карту встановлення міжпредметних зв'язків розробив Н. Антонов [4]. Така карта відображає об'єкти зв'язку, виділені в основному навчальному предметі, у міжпредметну інформацію, передану з інших навчальних дисциплін через повідомлення, ілюстрації, демонстрації, практичні роботи. На думку Н. Антонова, така план-карта містить інформацію про весь обсяг зв'язків, що існує в межах заданої (обраної) теми, тобто, як він називає, міжпредметне опосередкування навчальних питань між деяким фіксованим предметом і суміжним із ним. На наш погляд, план-карта могла бути повнішою, якщо в неї включити ще один засіб передачі інформації – міжпредметні домашні завдання.

Спосіб табличного відображення міжпредметних зв'язків має низку переваг. Він дозволяє виділити та наочно відобразити зв'язки між декількома (дві або більше) навчальними дисциплінами; конкретно вказати теми суміжного предмета, полегшити контроль за здійсненням міжпредметних

зв'язків, розглядати різні варіанти можливих завдань для студентів, форм і методів навчального процесу для вивчення взаємозв'язаних тем.

А. Шакирзянов [209] запропонував зведено-тематичний план фіксації складу міжпредметного зв'язку. План має форму таблиці, у якій зазначені та розподілені усі теми пов'язаних дисциплін за навчальними тижнями. Це дає можливість визначити час вивчення кожної із них і простежити як міжпредметні (вертикальні), так і внутрішні зв'язки (горизонтальні). Але через те, що в цих планах вказуються тільки теми пов'язаних дисциплін, виникає необхідність додатково звертатися до навчальної літератури для осмислення змісту зв'язків між ними.

Найбільш поширеною є таблиця, у колонках якої відповідно до програми, записують основні елементи змісту окремих тем різних навчальних дисциплін, з якими пов'язуються питання тем інших дисциплін [209]. Другий варіант таблиці, при якому одна дисципліна розглядається як основна: в одній колонці записуються теми та основні елементи змісту, в інших – вказується навчальний матеріал дисципліни, з якою встановлюються міжпредметні зв'язки.

Але при всій безсумнівності перевага табличного способу зображення зв'язків між дисциплінами перед текстовими має суттєві недоліки. Побудова зв'язків здійснюється навколо однієї основної дисципліни, і, щоб розширити її можливості, треба скласти декілька таблиць залежно від пильності дисциплін, охоплених міжпредметними зв'язками. На основі матеріалу таблиці важко визначити, які зв'язки для цієї дисципліни є попередніми, а які перспективними та складно вносити в таблицю корективи. Таблиці викладають зміст взаємозв'язаних елементів навчального матеріалу у відриві від загального змісту навчальної дисципліни, що не дає можливості використати ці засоби для системного включення сполучених даних окремої навчальної дисципліни в логіку навчального процесу. Табличний спосіб дуже статичний за формою свого вираження та незручний для виконавців, що здійснюють міжпредметні зв'язки. Так, викладач, керуючись таблицями, має

вказівки на встановлення зв'язків тільки в тематичних одиницях змісту освіти, що в практиці роботи ускладнює виявлення ним конкретних взаємозв'язаних елементів теми або розділу, ускладнює орієнтацію в навчальному матеріалі іншої дисципліни.

Один із варіантів – це **картотека** міжпредметних зв'язків дисципліни, у якій номер картки відповідає номеру заняття. На картках вказуються зв'язки цієї дисципліни з іншими: на них можна записати основні методичні прийоми реалізації міжпредметних зв'язків, виходячи із змісту заняття, відзначити, які уміння міжпредметного характеру формуються або закріплюються на занятті тощо. Така картотека має низку переваг: у ній можна більш повно, порівняно з таблицею, відобразити зміст міжпредметних зв'язків, її легко доповнити, уточнити, усунути з неї застарілий матеріал, нею може користуватися не тільки викладач цієї дисципліни, але й викладачі інших дисциплін.

Для аналізу навчального матеріалу з метою виявлення та показу міжпредметних зв'язків використовується **матрична** методика [139]. Для цього виділяються основні елементи змісту або теми, розділи програми навчальної дисципліни та дисципліни, з якою встановлюються зв'язки. Кожна тема нумерується. У рядках матриці записуються номери тем однієї дисципліни, у стовпцях – номери тем іншої дисципліни. Аналізуючи зміст тем, визначають наявність зв'язку між ними і у вічко матриці вносять відповідну позначку.

Розглянемо методику розробки матриці, використовуючи за одиниці теми дисциплін «Креслення» та «Основи взаємозамінюваності, стандартизація та технічні вимірювання».

Перший етап роботи – складання таблиці, у якій вказуються теми дисциплін і кількість годин, відведених на їх вивчення. На основі таблиці створюється матриця. Фрагмент таблиці та зразок матриці наведені в табл. 1.1. і на рис. 1.1.

У стовпцях матриці записуються теми дисципліни «Креслення» у тій послідовності, у якій вони подані в навчальній програмі. Довжина стовпців матриці визначається кількістю тем, які необхідно вивчити. У рядках матриці записуються теми дисципліни «Основи взаємозамінюваності, стандартизація та технічні вимірювання».

Якщо між змістом тем цих дисциплін є зв'язок, вічка матриці на перехрещенні рядків і стовпців, де записані номери відповідних тем, заштриховуються. За допомогою матриці визначається, наскільки повно здійснюються міжпредметні зв'язки за часовою ознакою та матеріал яких тем однієї дисципліни найбільш часто використовується при вивченні іншої. У даному випадку тема № 9 дисципліни «Креслення» – з темами № 5, 9, 10 та 11 «Основи взаємозамінюваності, стандартизація та технічні вимірювання». Загалом дисципліна «Основи взаємозамінюваності, стандартизація та технічні вимірювання» найбільш тісно пов'язана з темами № 9, 11 і 14 «Креслення».

Матрична методика показу міжпредметних зв'язків досить наочна, дозволяє проводити конкретний аналіз міжпредметних зв'язків, вносити відповідні уточнення та доповнення. Недоліком цієї методики є те, що при її використанні можна показати тільки зв'язки двох дисциплін.

Останнім часом дослідниками розроблено планування міжпредметних зв'язків за допомогою **схем**. До таких схем відносяться структурно-логічні, структурно-технологічні, блок-схеми проектування машин і тематичні блоки.

Такі схеми являють собою перелік тем (у структурно-логічних схемах і тематичних блоках) або питань (у структурно-технологічних схемах) із пов'язаних навчальних дисциплін або перелік етапів проектування, основних питань і тем із забезпечувальних дисциплін, укладених у блоки (блок-схеми створення машин). Зв'язки між блоками для наочності позначають стрілками.

Таблиця 1.1.

Міжпредметні зв'язки дисциплін «Креслення» й «Стандартизація, управління якістю і сертифікація»

Основи взаємозамінюваності, стандартизація та технічні вимірювання			Креслення		
№ теми	Тема	К-ть годин	№ теми	Тема	К-ть годин
1.	Основи стандартизації та управління якістю продукції	2	1.	Основи графічної діяльності	2
2.	Загальні принципи взаємозамінності	2	2.	Побудова контурів зображень на кресленнях	4
3.	Точність обробки при виготовленні та відновленні деталей машин	6	3.	Основи проєкційного креслення	6
4.	Основні поняття про технічні вимірювання	6	4.	Способи перетворення креслення	18
5.	Універсальні засоби вимірювання	4	5.	Комплексне креслення предмета	10
6.	Взаємозамінність, методи та засоби контролю гладких циліндричних з'єднань	4	6.	Перетин елементів поверхонь предметів	4

Продовження табл. 1..1

7.	Основи розрахунку та вибору посадок	2	7.	Розгортання поверхонь	2
8.	Розрахунок розмірних ланцюгів	2	8.	Зображення на кресленнях	4
9.	Взаємозамінність гладких конічних з'єднань	2	9.	Технічні рисунки	4
10.	Взаємозамінність, методи та засоби контролю різьбових з'єднань	4	10.	Ескізи предметів	4
11.	Взаємозамінність, методи та засоби контролю шпонкових та шліцьових з'єднань	4	11.	Креслення деталей машин і механізмів	8
12.	Взаємозамінність, методи та засоби контролю зубчастих передач	2	12.	Креслення з'єднань деталей	8
			13.	Креслення механічних передач та їх складників	8
			14.	Складальні креслення	12
			15.	Будівельні креслення	2

Продовження табл. 1.1.

			16.	Топографічні креслення	2
			17.	Схеми	2
			18.	Механізація і автоматизація креслярських робіт	2

Дані схеми дозволяють показати взаємозв'язки між блоками теми або питань циклу навчальних дисциплін, визначити опорні теми й питання для обраного навчального матеріалу, етапи проектування, а також узгодити зміст різноманітних дисциплін. Вони допомагають студентам краще зрозуміти місце кожного навчального курсу в системі знань за фахом, а викладачам – обмірковувати роль і можливості своєї дисципліни. Приклад схем взаємозв'язку курсу «Креслення» з іншими дисциплінами математичного та природничо-наукового циклу наведені в додатку А.

Порядок формування структурно-логічних схем і взаємозв'язку з іншими документами методичного забезпечення навчального процесу представлені на рис. 1.2.

Процес розробки структурно-логічної схеми дисципліни можна розбити на декілька етапів. На першому етапі відбувається добір навчальної інформації, планування та детальна обробка змісту кожної навчальної дисципліни. Попередньо всі дисципліни навчального плану відповідно з обраним навчальним матеріалом діляться викладачем на окремі теми, з яких навчальний відділ складає вільний перелік тем й передає його відповідним кафедрам. У результаті обговорення досягається ідентичність тлумачення змісту програми дисципліни, зникає дублювання тем у різних дисциплінах, надаються рекомендації з виключення деяких з них.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
												1
												2
												3
												4
												5
												6
												7
												8
												9
												10
												11
												12
												13
												14
												15
												16
												17
												18

Рис. 1.1. Матриця, що складена на основі табл.1.1

До недоліків схем, зокрема, структурно-логічних, слід віднести їх громіздкість, складність у сприйнятті, необхідність розробки окремих схем для кожної навчальної дисципліни.

Ці недоліки спричиняють потребу в розробці більш ефективного засобу здійснення міжпредметних зв'язків – графічного (планування за допомогою графіків, сітьових і лінійно-сітьових планів).

На практиці для виявлення та фіксації міжпредметних зв'язків найбільш широко використовується планування на основі сітьових графіків [139], при цьому по горизонталі вказуються номери тижнів, а по вертикалі – теми дисциплін, між якими існують зв'язки (рис. 1.3).

Тривалість вивчення теми вказується на горизонтальній осі тижнів. Взаємозв'язані теми різних навчальних дисциплін з'єднуються стрілками. Кут нахилу стрілок дозволяє визначити міжпредметні зв'язки за часовою ознакою (попередні, супутні, перспективні).

Сітьовий графік має низку переваг у порівнянні з іншими формами зображення міжпредметних зв'язків. Він дає можливість бачити зв'язок між будь-якими частинами навчального матеріалу різних дисциплін у простій, доступній та наочній формі, відобразити як внутрішньопредметні, так і міжпредметні зв'язки. Діапазон навчальних дисциплін, які представлені на графіку, досить широкий та може включати більшість або всі навчальні дисципліни. Графік дає змогу досить оперативно вносити у свій склад корективи та доповнення, використовувати знакові, текстові та цифрові позначення у визначенні міжпредметних зв'язків.

Масштабність зображення міжпредметних зв'язків на графіку може бути змінена залежно від рівня керівництва їх здійсненням.

Узагальнювальний графік, де зображені всі основні навчальні поняття кожної дисципліни, необхідний викладачу, оскільки він точно вказує місце, зміст і час зв'язків. Графік допомагає викладачу обмірковувати логіку навчального процесу своєї дисципліни з урахуванням різноманітності зв'язків усередині дисципліни.

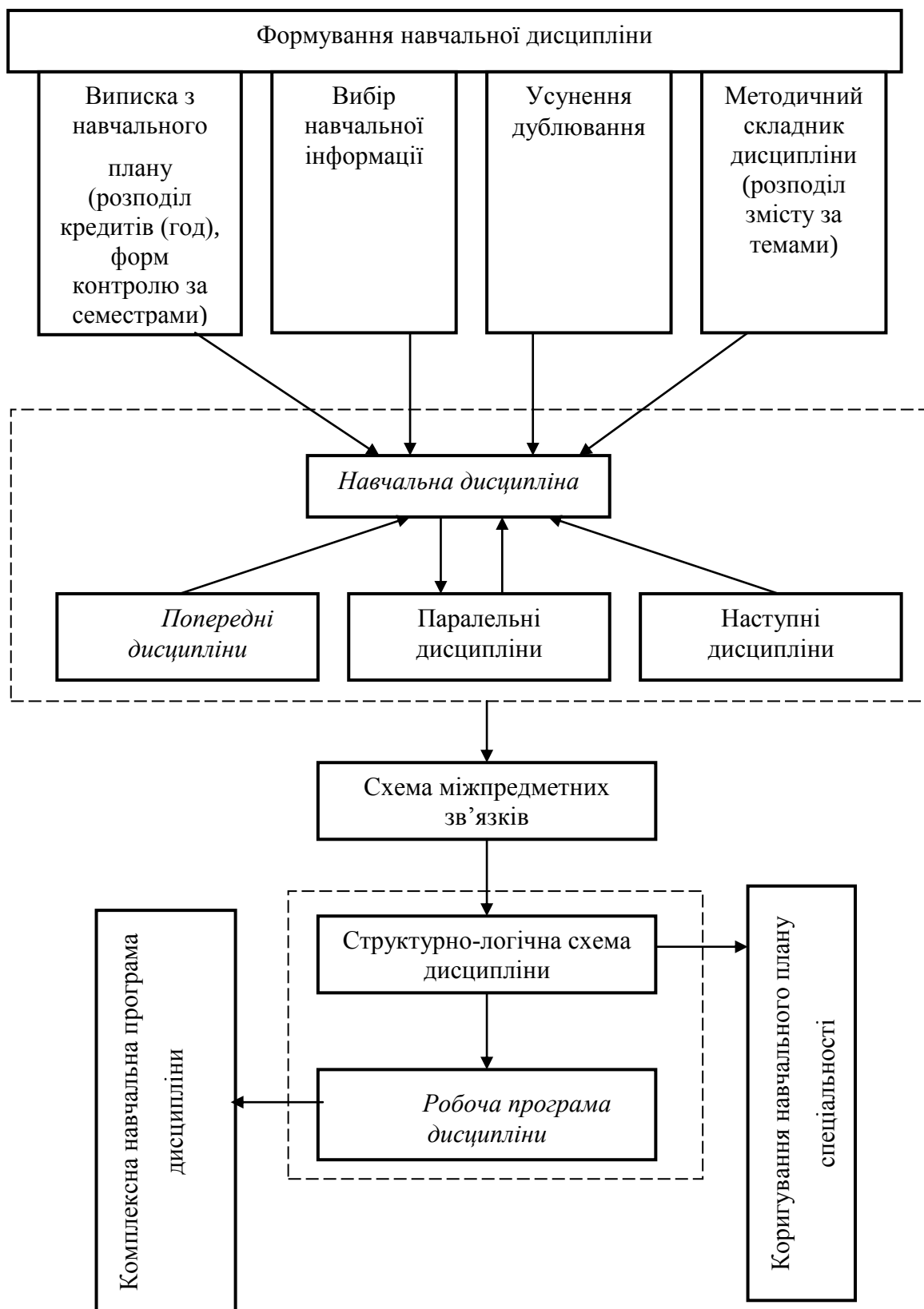


Рис. 1.2. Схема взаємозв'язку структурно-логічної схеми з методичним забезпеченням дисципліни

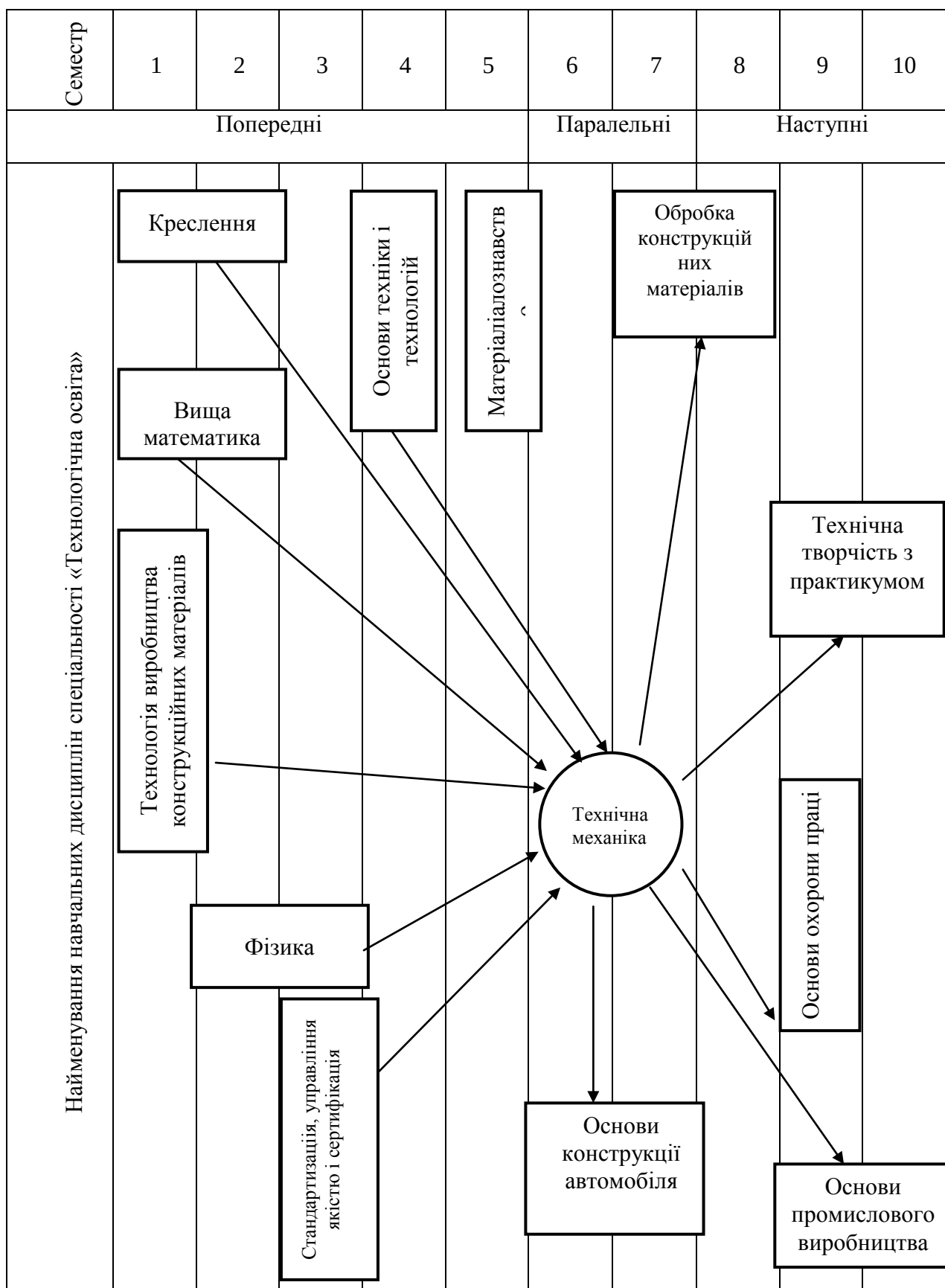


Рис. 1.3. Структурно-логічна схема міжпредметних зв'язків дисципліни «Технічна механіка»

Забезпечувальні курси		Вища математика		Технологія конструкційних матеріалів				Креслення				Теорія механізмів та машин				Опір матеріалів			
Індекси курсів		М		К				Ч				Т				Н			
Семестр		1-2		1-2				1-4				6				5			

Індекси і № тем забезпечувальних курсів		М				9-10			9-10				
		К	1-20	9,13,15	9,17,19			9,20	16,18	1-20			
		Ч		12	12			13,14	13,14	11-14			
		Т			12			12,16,18		9,12,18			
		Н	1-17	3-12	3-12,17			3,11	2,3,5,7	1-18			
		В		7	10,11			9	3,7	7,9-11			

Ср-40	№ теми		1	2	3			13	14	15	6 с	7 с										
	Тиждень		1-2	2-3	3-5			15	16	1-16												
Л-40	Назва тем курсу		Введення. Основи проектування деталей машин		Нероз'ємні з'єднання		Роз'ємні з'єднання		Муфти		Корпусні деталі		Курсовий проект „Розрахунок та проектування редуктора...”		Екзамен		Диференційований залік					
Годин Л : ПР : СР			6	2	1	4	2	3	8	4	4			2	1	2	2	2	1	-	-	72
Контрольні заходи					Пк		ПК															
			Кр, Ср																			
Індекси і № тем забезпечуючих курсів		О			2,3	2,3			2	1,3	1,3											
		Р			5-10	5-10			5-10	5-10												
		Ж				10			10		6,10											
		У	9		2-4	2-4			2-4	2-4	5,9											
		Д	1,2,3		1,2,3	1,2,3			1,2,3	1,2,3	1,2,3											

Семестр		9	8-9		7-8		9-10		9-10		
Індекси курсів		Ж	Р		О		У		Д		
Забезпечувальні курси		Охорона праці		Різання металів		Автомобіль		Технічна творчість		Дипломне проектування	

Рис. 1.4. Структурно-логічна схема дисципліни «Деталі машин» – індекс «Д»

Таблиця 1.2

Перелік тем попередніх дисциплін

№ теми	Назва дисципліни і теми	№ теми	Назва дисципліни і теми
М	Вища математика	Н	Опір матеріалів
9	Визначений інтеграл	3	Міцність при розтягу - стиску
10	Наближення інтеграла	6	Геометричні характеристики плоских перетинів
21	Основи теорії ймовірностей	7	Кручення, визначення напруг і деформацій
Ч	Креслення	8	Гіпотези міцності
2	Криві лінії і поверхні	9	Згин, визначення напруг
10	Ескізи деталей і вузлів	10	Згин, визначення деформацій
11	Робочі креслення деталей	11	Складний опір
12	Рознімні і нероз'ємні з'єднання	17	Динамічне навантаження
14	Складальні креслення	18	Розрахунок на міцність при перемінних навантаженнях
Т	Теорія механізмів і машин	К	Технологія конструкційних матеріалів
9	Зубчасті передачі. Теорія зубчастого зачеплення. Черв'ячні передачі	9	Конструкційні сталі
12	Тертя в механізмах	11	Сталі і сплави з особливими фізичними властивостями
16	Рух механізмів під дією заданих сил	13	Алюміній і його сплави
18	Зрівноважування механізмів і машин	15	Титан і його сплави
П	Основи промислового виробництва	16	Основи ливарного виробництва
4	Гальма	18	Зварювання і пайка металів
5	Привід вантажопідйомних машин	19	Обробка металів різанням
10	Стійкість рухливих кранів	Ж	Охорона праці в галузі
11	Прилади безпеки і системи керування вантажопідйомними машинами	6	Захист від вібрацій, шуму
12	Металоконструкції вантажопідйомних машин	10	Безпека машин і механізмів
		Д	Курсове проектування
		1	Типові розрахунки на міцність
		2	Розробка конструкцій і їхніх креслень
		3	Робочі креслення деталей

Умовні позначення:

Л – лекційні заняття	М к – модульний контроль
П р – практичні заняття	С р – самостійна робота
П с – семінарські заняття	К – консультації
Л р – лабораторні заняття	Е – екзамен
К п – курсовий проект	З – залік
К л – колоквіум	
К р – контрольна робота	

Отже, якщо розглядати міжпредметні зв'язки між змістом навчання різних навчальних дисциплін як включення в систему знань дисципліни, яка вивчається, сформованих у студентів на заняттях з інших дисциплін, то можлива оптимізація навчального процесу. Сітьовий графік при цьому є важливою підмогою в процесі управління. Результатом скорочення часу навчання може бути поглиблення та розширення знань студентів з окремих, найбільш важливих матеріалів дисципліни. Сітьове планування – доступний, зручний та ефективний спосіб реалізації міжпредметних зв'язків, що повинен широко використовуватися в практиці управління навчальним процесом. Сітьовий графік відповідає організаційно-педагогічним заходам більше, ніж інші засоби. Він забезпечує пошук опорних точок – загального змісту навчання, який міститься у складі декількох навчальних дисциплін. Між певними опорними точками встановлюються зв'язки, що дозволяють створити план міжпредметних зв'язків на різних його рівнях (від викладача до ректора). План усіх рівнів має календарні терміни та коригується постійно. Робота із планування міжпредметних зв'язків носить колективний характер і вимагає від викладачів логічного мислення та чітких уявлень про співвідношення окремих частин різних навчальних дисциплін.

Визначення послідовності проходження матеріалу способом сітьового планування, тобто встановлення логіки навчального процесу в конкретних

умовах навчання, слід розглядати як функцію організації управління навчальним процесом.

Графік є способом активізації діяльності викладачів з боку адміністрації у здійсненні зв'язків між дисциплінами, допомагає встановити єдність планування та контролю. Контролюючими органами виступають у цьому випадку не тільки вищі організації, окремі адміністративні особи, але й викладачі споріднених дисциплін. На основі сітьового планування можна встановлювати постійні зв'язки як між загальними елементами змісту навчання, так і між прийомами та іншими способами навчання.

Існує інша класифікація планування міжпредметних зв'язків відносно включення їх в навчально-виховний процес: сітьове, курсове, тематичне та поурочне планування. На це у своїх працях вказують, зокрема, Б. Боярчук [24] і В. Максимова [111].

Сітьове планування [42] здійснюється у формі сітьового графіка, який відображає час вивчення різних тем споріднених дисциплін, виявляє їх основні зв'язки та показує вузлові теми з найбільшим числом зв'язків з іншими дисциплінами. Сітьовий графік є моделлю навчального процесу, який відображає зміст і об'єм навчальної діяльності викладача та студентів у певні відрізки часу з урахуванням міжпредметних зв'язків і був докладно розглянутий вище.

Курсове планування міжпредметних зв'язків усередині дисципліни здійснюється викладачем, якому наявність курсового плану дозволяє заздалегідь вивчити необхідний для кожної наступної теми зміст споріднених дисциплін, своєчасно видати студентам домашнє завдання на повторення опорних знань з інших дисциплін, підібрати необхідну методичну літературу з міжпредметних зв'язків з кожної навчальної теми, наперед спланувати консультації та відвідування занять викладачами інших дисциплін.

На основі курсового планування здійснюється **тематичне** планування, при якому викладачу необхідно відобразити логічну структуру навчального матеріалу кожної теми, виявити опорні знання з інших навчальних дисциплін

чітко визначити попередні, супутні та перспективні зв'язки. При тематичному плануванні враховується специфіка предмета, підготовленість студентів, можливості викладача, оснащеність кабінету або лабораторії та багато іншого. В. Максимова [110] пропонує при тематичному плануванні використовувати табличну форму фіксації міжпредметних зв'язків, яка включає колонки «Теми та дати уроків», «Основні поняття дисципліни», «Світоглядні ідеї та знання з інших предметів», «Методи та наочні посібники», «Завдання з дисципліни та міжпредметні зв'язки» та відображає здебільшого попередні зв'язки. Інші схеми тематичного планування реалізації міжпредметних зв'язків пропонувалися М. Голобородько [47] та іншими науковцями.

А. Шакірзянов [209] запропонував збірно-тематичний план фіксації змісту міжпредметного зв'язку. План має форму таблиці, у якій вказані та розподілені всі теми зв'язаних дисциплін за навчальними тижнями. Це дає можливість визначити час вивчення кожної з них і простежити як їх міжпредметні (вертикальні), так і внутрішньопредметні (горизонтальні) зв'язки. Але через те, що у таких планах вказуються тільки теми предметів, які зв'язані між собою, виникає необхідність додатково звертатися до навчальної літератури для осмислення змісту зв'язків між ними.

Поурочне планування явлено собою розробку певного заняття з міжпредметними зв'язками. Складаючи поурочні плани, викладачу для подальшого розвитку в студентів основних понять, ідей даної дисципліни важливо знати, які опорні знання вони засвоїли з інших предметів.

Апробація різноманітних шляхів прогностичного моделювання міжпредметних зв'язків у процесі викладання професійно-предметних дисциплін у вищому педагогічному навчальному закладі показала, що однією з найбільш дієвих форм їх здійснення є використання сітьових графіків. Широке їх застосування створює передумови оптимальності за часом організаційно-педагогічних умов, сприяє поглибленню та розширенню знань

студентів, активізації навчально-виховної діяльності викладачів, наочності та доступності впровадження цілісної системи міжпредметного навчання.

Впровадження системи прогностичного моделювання дозволило забезпечити комплекс організаційно-педагогічних умов, які значно підвищили ефективність професійної підготовки вчителя трудового навчання.

У вищих навчальних закладах широко застосовувалося планування міжпредметних зв'язків у робочому плані та програмах. Відображення міжпредметних зв'язків у навчальних планах, програмах, тематичне та хронологічне узгодження навчальних програм з різних дисциплін є важливим аспектом упровадження в навчально-виховний процес педагогічної технології міжпредметного навчання. Оскільки навчальні програми дисциплін фіксують конкретний зміст як освіти, так і навчання в межах предмета, у них та складених за ними робочих програмах повинні відображатися основні напрямки здійснення міжпредметних зв'язків щодо узгодження змісту навчальної інформації.

На підставі аналізу програм для вищих закладів освіти різних рівнів акредитації виявлені їх типові недоліки. Підкреслимо, що одним з найбільш суттєвих недоліків дослідники вважають відсутність інформації про міжпредметні зв'язки [38]. Проведений нами аналіз навчальних планів і програм професійно-предметних дисциплін, передбачених для підготовки вчителів трудового навчання, показав, що структура курсу кожної дисципліни розроблена емпірично. Що ж стосується програм фундаментальних дисциплін, то вони розроблялися переважно без урахування міжпредметних зв'язків та принципу професійного спрямування навчально-виховного процесу.

Проаналізувавши ці програми, можна зробити висновок, що конкретні посилання на використання міжпредметної навчальної інформації у переважній більшості програм відсутні. У пояснювальних записках навчальних програм подаються вказівки щодо дисциплін, з якими необхідно

здійснювати міжпредметні зв'язки, але вони є неґрунтовними і мають узагальнювальний характер. Цих вказівок недостатньо для виявлення необхідних взаємозв'язків між навчальними дисциплінами та ефективної їх реалізації у навчальному процесі.

До інших типових недоліків програм слід віднести також невідповідність змісту навчального матеріалу вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики випускника вищого навчального закладу. Окрім того, деякі дисципліни (наприклад, опір матеріалів, теорія машин і механізмів, різання металів тощо) раніше у школі не вивчалися. Отже, в умовах реформування системи вищої освіти виникла об'єктивна необхідність створення нових навчальних програм дисциплін, у розробці яких вищі заклади освіти одержали певну самостійність.

Проаналізувавши тематичні плани технічних дисциплін, де вказані лише назви розділів та тем, що вивчаються, і не відображається професійна спрямованість технічних дисциплін і міжпредметні зв'язки, ми ввели у зміст програм «Креслення» та «Деталі машин» навчальну інформацію міжпредметного характеру. У робочих навчальних програмах дисциплін у колонці «Самостійна робота» вказані завдання, що мають професійне спрямування. Так, під час вивчення теми «Ланцюгові та пасові передачі» студентам пропонується скласти порівняльну характеристику цих передач; вказати їх застосування на виробництві.

Зауважимо, що зазначені нами вище недоліки програм значно ускладнюють роботу викладачів щодо виявлення та встановлення різносторонніх міжпредметних зв'язків між спорідненими дисциплінами як у межах одного циклу, так і на рівні взаємозв'язаного вивчення окремих предметів, що належать до різних циклів. Це зумовлено передусім тим, що у навчальних програмах вказано інваріантний компонент змісту цієї дисципліни (основні поняття, факти, положення, теорії тощо). Як правило, у програмах не зазначається варіативний компонент, що включає відомості з інших дисциплін, на яких базується вивчення нового навчального матеріалу,

а також інформація про те, під час вивчення яких тем (для вивчення яких понять, фактів, явищ тощо) з інших дисциплін буде використовуватися матеріал, що вивчається у даній темі. Неузгодженість навчальних програм з різних дисциплін, недостатня увага викладачів саме до варіативної частини їх змісту, до здійснення міжпредметних зв'язків призводить до ізолюваності знань з окремих предметів у свідомості студентів, що значно знижує рівень їхньої фахової підготовки, інтелектуального розвитку тощо. Особливо гострою проблема організації навчання на міжпредметній основі є для молодих спеціалістів.

При узгодженні навчальних планів і програм більшість педагогів-дослідників наголошують на необхідності повного виключення дублювання наукових фактів, понять, законів і закономірностей та порушення послідовності між загальнотехнічними дисциплінами як основних умов здійснення міжпредметних зв'язків (Б. Власова [32], А. Ізмайлова [74], В. Стешенко [175] та ін.).

Але створити міжпредметні програми, в які не мають дублювання та повторень, досить проблематично. Міжпредметні зв'язки повинні виявлятися в створенні загальнонаукових навчальних знань, у єдності їх трактування: в обов'язковому подальшому поглибленні та розвитку тих сторін, які не були висвітлені в споріднених дисциплінах; у раціональному відборі навчального матеріалу, в опорі на одні й ті ж загальнонаукові основоположні методи, мову, закони, теорії та ідеї. Дублювання в змістові навчальних дисциплін є серйозним недоліком міжпредметної властивості в тому випадку, коли не дотримуються названі умови. Повне виключення дублювання навряд чи буде сприяти зміцненню міжпредметних зв'язків. Дублювання слугує ідеї міжпредметного навчання. Ми вважаємо, що більш значущим при узгодженні навчальних планів і програм є дотримання умови системного міжпредметного підходу, що виявляється в комплексному використанні засобів, методів і форм здійснення міжпредметних зв'язків у всіх структурних компонентах системи політехнічного навчання. Поширення

знань і умінь як цілісної міжпредметної системи забезпечує багатоаспектність, систематизацію та узагальнення знань; оптимальну послідовність вивчення тем, які стосуються загальних об'єктів загальнотехнічних дисциплін; послідовність розкриття понять, законів і теорій на різних етапах вивчення окремих предметів. Раціональний відбір ключових понять дисципліни, що вивчається, в умовах системного підходу, усунення ілюстративно-прикладного матеріалу, виключення елементів знань, які не несуть системоутворювального навантаження, дає можливість оптимізувати взаємозв'язане навчання.

Реалізація умови узгодженості навчальних планів і програм вимагає виділення усередині циклу навчальних дисциплін як системи знань провідної (системоутворювальної) дисципліни та об'єднання навколо неї інших дисциплін за певними ознаками. Розглядаючи питання визначення системоутворювальної дисципліни для вчителів трудового навчання, Ю. Васильєв виділяє як провідну дисципліну в науковому плані курс загальної фізики, а для загальнотехнічної підготовки – курс «Машинознавство», який спирається на перший, як на наукову основу [30]. Слід відзначити, що використовувати інтегрований курс «Машинознавство» як провідний в цілісній системі загальнотехнічних дисциплін незручно, оскільки в більшості навчальних планів він не виділений як окрема дисципліна, а являє собою лише умовну назву цілої низки (до десятка) самостійних навчальних дисциплін. Крім того, перелік дисциплін із цього курсу та об'єм навчальних годин, які відводяться на їх вивчення постійно коректуються, що викликано соціальними змінами та завданнями вищої школи.

У зв'язку з цим залишається актуальною розробка на основі структурно-системного підходу методики визначення провідного курсу в цілісній системі професійно-предметних дисциплін. При виділенні такого курсу, на нашу думку, слід спиратися на вимоги, сформульовані Ю. Васильєвим [30]. Курс перш за все повинен максимально відповідати профілюючому

шкільному курсу; відігравати важливу роль у загальнотехнічній підготовці фахівця; вміщувати основні ідеї, поняття та закони, розкриття та доповнення яких на конкретному навчальному матеріалі входить у завдання інших навчальних дисциплін; мати у своїй структурі основу, на якій побудований зміст інших курсів; відзначатися високим рівнем узагальнювання (рівень практичних дій) знань.

При узгодженні навчальних планів і програм особливу увагу слід приділити оптимізації міжпредметних зв'язків професійно-предметних дисциплін [82], під якою ми розуміємо максимально доцільний відбір найбільш суттєвої для майбутніх вчителів трудового навчання інформації; виключення дублювання навчального матеріалу; покращення послідовності у викладанні; систематизацію знань, умінь і навичок, що засвоюються студентами; формування у студентів наукового світогляду; встановлення органічного зв'язку професійно-предметних дисциплін зі змістом практичної підготовки спеціалістів. Оптимізацію міжпредметних зв'язків необхідно вести як у методологічному, логічному, психологічному, педагогічному, так і в методичному аспектах.

Складність взаємозв'язків дисциплін та їх різноманіття вимагає розробки найбільш перспективних міжпредметних зв'язків, які ґрунтуються на розгляданні одного й того ж об'єкта, на використанні однієї й тієї ж теореми або закону, одного й того ж наукового методу в різних дисциплінах, на вивченні професійно-предметних дисциплін із практичною підготовкою студентів. Аналіз чинних навчальних планів педагогічних навчальних закладів стосовно дисциплін математичної та природничо-наукової підготовки показав, що зв'язки попереднього виду є основними. Наприклад, дисципліна «Технологія конструкційних матеріалів», де розглядаються питання будови та властивостей металів, що використовуються в машинобудуванні (I семестр), і дисципліна «Технічна механіка», теми якої присвячені розрахунку основних видів механізмів та їхніх деталей, виготовлених із цих матеріалів (V семестр), вивчаються послідовно. У той же

час більшість педагогів-дослідників вважають найпродуктивнішими та найглибшими супутні зв'язки, які встановлюються між окремими навчальними предметами, що вивчаються одночасно. Зв'язки цього виду результативніші, оскільки одночасне вивчення рівних елементів наукової інформації дає можливість розглядати їх багатосторонню, у відповідності одного з одним. Так, паралельний виклад теми «Креслення рознімних і нерознімних з'єднань деталей» (нарізні кріпильні з'єднання; шпонкові з'єднання, шліцьові, штифтами та шплінтами; зубчаті передачі) у курсі «Нарисна геометрія та креслення», теми «Стандартизація типових з'єднань деталей машин» (основні параметри метричної різьби, загальні принципи забезпечення взаємозамінності різьби, система допусків і посадок метричної різьби; допуски та посадки шпонкових і шліцьових з'єднань; система допусків і посадок зубчатих циліндричних передач) у курсі «Основи взаємозамінюваності, стандартизація та технічні вимірювання», а також теми «З'єднання деталей машин» (нарізні, заклепкові, зварні, паяні, клейові, шпонкові, шліцьові з'єднання, з'єднання з натягом) у курсі «Технічна механіка», дало змогу значно поглибити та конкретизувати зміст цих тем. Отже таким способом, вирішується ряд навчально-виховних завдань, забезпечується взаємозв'язане навчання, зменшуються втрати навчального часу.

Те, що більш глибокий та міцний характер мають знання, отримані шляхом використання супровідних міжпредметних зв'язків, підтвердили результати проведеного нами аналізу контрольних робіт із залишкових знань серед студентів II-IV курсів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Зокрема, зв'язки цього виду суттєво підвищили ефективність навчально-виховного процесу, були більш результативними, що й зумовило переважне їх використання.

Необхідною умовою успішного здійснення міжпредметних зв'язків є здатність викладача проводити аналіз і синтез об'єктів та понять, класифікувати їх за певними ознаками, уміння визначати серед них головні та другорядні, що в сукупності складає один із компонентів аналітико-синтезувальної діяльності.

У системі сучасної підготовки педагогічних кадрів виділяється декілька основних видів міжпредметної професійної підготовки. Насамперед це інформаційно-ознайомлювальна робота кафедр педагогіки та методики викладання окремих дисциплін із теоретичними аспектами міжпредметного навчання та кафедр педагогічно-технологічних факультетів – із практикою впровадження міжпредметних зв'язків у процесі навчання та здійснення контролю за усвідомленням студентами взаємозв'язків у змісті навчального матеріалу. Впровадитися вона може в навчально-методичних радах, у методичних центрах та їхніх секціях при інститутах та університетах, на міжкафедральних методичних семінарах за участю викладачів різних дисциплін (циклів), сумісних засіданнях кафедр, науково-теоретичних і науково-практичних конференціях.

Для вчителів загальноосвітніх навчальних закладів і викладачів вищих навчальних закладів, які підвищують свою кваліфікацію, міжпредметна підготовка може здійснюватися шляхом засвоєння ними вибіркового дисциплін, а також при планових відвідуваннях відкритих занять кваліфікованих педагогів-практиків, де вони виявляють навчальні знання міжпредметного змісту, засвоюють способи планування зв'язків, прийоми їх встановлення.

Значне місце у міжпредметній підготовці вчителя та викладача має самоосвіта, для досконалого оволодіння методикою міжпредметного навчання необхідне фронтальне вивчення програм споріднених дисциплін із цільовою настановою на міжпредметне висвітлення курсу, який викладається. Самопідготовка може здійснюватись у формі систематичного ознайомлення з психолого-педагогічною, методичною, соціально-

політичною та спеціальною літературою, у роботі методичних об'єднань і рад, у педагогічних читаннях, спецсемінарах і наукових конференціях з обраної міжпредметної проблеми. Формування навичок самоаналізу в навчальній діяльності можна вважати завершальним етапом цілеспрямованої професійної підготовки викладачів до міжпредметного навчання.

Тематичне та хронологічне узгодження навчальних програм з різних дисциплін полягає в тому, що кожен навчальний предмет ґрунтується на попередній понятійній базі іншої дисципліни й готує студентів до успішного засвоєння наступної навчальної дисципліни. Розміщення технічних дисциплін у навчальному плані повинно бути таким, щоб вивчення одного курсу готувало основу для засвоєння іншого та забезпечувало успішне формування знань, умінь і навичок з відповідних технічних дисциплін. Проте така послідовність розміщення дисциплін у навчальних планах витримується не завжди.

Так, курс «Креслення» закладає основу теоретичних знань і практичних умінь, необхідних для засвоєння інших дисциплін математичного та природничо-наукового циклу, тому його викладання має випереджувати вивчення ряду дисциплін. Тим часом він відповідно до навчального плану підготовки вчителя технологій вивчається паралельно з курсами «Технологія конструкційних матеріалів», «Основи взаємозамінювання, стандартизація та технічні вимірювання» впродовж перших років навчання. Це зумовлює не тільки невиправдане дублювання навчального матеріалу, але й через недостатній рівень понятійної основи та практичних умінь і навичок значно ускладнює засвоєння студентами цих курсів. У зв'язку з цим нами було проаналізовано програми курсів професійно-предметних дисциплін, дано обґрунтовані рекомендації щодо внесення змін у навчальний план.

Здебільшого типологію зв'язку в навчальних планах подано з урахуванням наряду взаємодії знань, і, рідше типу процесів, які визначають зв'язок із засобом переносу. Зв'язки за характером результату та пізнавальних цілей у них визначити дуже важко. Також не доцільно

включати до змісту планів прийоми здійснення зв'язків, що можуть бути різними в різних навчальних ситуаціях й обираються викладачем у кожному конкретному випадку в залежно від ситуацій, які виникають на заняттях.

Від повноти та якості планування міжпредметних зв'язків залежить ефективність їхнього здійснення безпосередньо на заняттях. Тому було розроблено план установлення зв'язку, в якому немає означених вище недоліків.

Отже, виходячи з підстави та умов здійснення міжпредметних зв'язків, ми встановили, що план встановлення зв'язків повинен:

- містити найменування загальних, для пов'язаних дисциплін, об'єктів вивчення та компоненти наукових знань про об'єкти зі змісту кожного навчального предмета;
- сприяти усуненню дублювання та забезпеченню наступності змісту споріднених дисциплін на рівні компонентів наукових знань;
- відображати пізнавальну мету переносу компонентів знань з одних навчальних дисциплін у систему знань на інші.

Такий план може мати форму табл. 1.3, де взаємозв'язок визначається можливістю простежити між заняттями навчальних дисциплін наступних (прямих) і попередніх (обернених) зв'язків.

План установлення міжпредметних зв'язків доцільно складати в чотири етапи. На першому етапі за допомогою навчальних програм і навчальних посібників з основного курсу виявляють загальні для споріднених дисциплін об'єкти вивчення й компоненти знань про неї, що поміщають у середню частину таблиці. На другому етапі також за допомогою навчальних програм і навчальних посібників виявляють компоненти знань про ті ж об'єкти, але зі змісту забезпечуваних і забезпечуючих дисциплін. Їхні записують у праву й ліву частину таблиці навпроти відповідних компонентів знань з основної дисципліни. На третьому етапі аналізують заповнені частини таблиці та визначають дублювання й порушення наступності, а також коректують зміст навчальних курсів: додають пропущені компоненти знань і виключають

повторювання. На четвертому – визначають пізнавальну мету використання знань одних дисциплін у змісті інших.

Дублювання та порушення наступності – основні недоліки змісту навчальних дисциплін. Їх виключення розглядалося дослідниками як одне з основних завдань міжпредметних зв'язків поряд із формуванням природно-науковою картиною світу, активізацією пізнавальної діяльності учнями. Питання виключення дублювання та забезпечення наступності між загальнотехнічними дисциплінами вивчалися В. Власовою [32], А. Ізмайловою [74], В. Кустовим [103] та ін. Ці питання вони розглядають на рівні тем і навчальних питань, що для вирішення поставлених завдань недостатньо.

Перед тим, як виявити дублювання та порушення наступності, необхідно встановити існуючі типи й види. У педагогічній літературі вони не знайшли відображення.

При аналізі планів зв'язку навчальних дисциплін природничої та математично-наукової підготовки було виявлено, що в змісті одних дисциплін повторюються наукові факти, поняття, закони та закономірності з інших дисциплін. Також було встановлено, що відсутність наступності між навчальними дисциплінами пов'язана з відсутністю в змісті одних курсів компонентів знань, необхідних для логічного переходу до змісту інших. Повторювані компоненти наукових знань є визначальними ознаками дублювання, а відсутніми ознаками – порушення наступності. Тому ми розрізняємо наступні види дублювання: невиправдані повторення наукових фактів, понять, законів (закономірностей) та види порушення наступності – випадання наукових фактів, законів (закономірностей), методів навчального пізнання.

У змісті навчальних дисциплін природничої та математично-наукової підготовки зустрічаються наступні види порушень.

Дублювання наукових фактів. Цей вид порушень достатньо широко поданий у навчальних програмах, посібниках і підручниках. Наприклад, у

навчальному курсі «Основи конструкції та теорії автомобіля» повторюються для тих же дидактичних цілей такі наукові факти з курсу «Гідравліка та теплотехніка», як властивості та характеристики палив для двигунів внутрішнього згорання, класифікація двигунів, види камер згорання, тепловий баланс двигуна й т. ін.

Дублювання понять. У змісті навчальних дисциплін дублювання понять зустрічається частіше, ніж інші його види. Це пояснюється тим, що система знань із кожного курсу значною мірою представлена поняттями про досліджувані об'єкти. Прикладом дублювання понять у змісті курсу «Креслення» є невинуватене повторення понять нероз'ємних з'єднань деталей; креслення, умовне зображення та позначення швів нероз'ємних з'єднань; застосування довідкових матеріалів при виконанні креслень нероз'ємних з'єднань з курсу «Технологія конструкційних матеріалів».

Дублювання законів і закономірностей. До цього виду відносять невинуватені повторення в курсі «Основи конструкції та теорії автомобіля» визначення коефіцієнта надлишку повітря з курсу «Гідравліка та теплотехніка», моменту тертя сухого дискового фрикційного зчеплення з курсу «Деталі машин» тощо.

У деяких навчальних дисциплінах природничої та математично-наукової підготовки часто повторюються методи навчального пізнання (складання кінематичної схеми, визначення реакцій на механізми і складальні одиниці автомобіля, розкладання сил за правилом паралелограма, що діють на кривошипно-шатунний механізм двигуна внутрішнього згорання тощо). Таке повторення ми не вважаємо дублюванням, тому що воно застосовується для полегшення формування нових знань, а їхній висновок та вивчення не повторюються.

Випадання наукових фактів. У результаті такого випадання порушується принцип науковості при вивченні наступних навчальних дисциплін, тому що їхні знання не спираються на знання попередніх. Наприклад, у програмі курсу «Гідравліка та теплотехніка» не передбачено

виклад необхідних для вивчення курсу «Основи конструкції та теорії автомобіля» знань про загальні властивості й характеристики масел, а в програмі курсу «Деталі машин» – виклад такого виду зубчатої передачі, як шестерня-рейка або гвинт-гайка тощо.

Випадання понять. Наприклад, навчальна програма з курсу «Деталі машин» не передбачає вивчення таких понять, як тарілчасті пружини, сервопружини, ресорні пружини, що використовуються в інших дисциплінах.

Випадання методів навчального пізнання. Аналіз навчальних програм курсів «Різання матеріалів, верстати та інструменти», «Основи аграрного виробництва» показав, що методи навчального пізнання, які вивчалися в попередніх навчальних дисциплінах, відображено неповно. Так, наприклад, для вивчення будови складальних одиниць і агрегатів автомобіля не планується складання їхніх кінематичних схем, які вивчалися в курсі «Нарисна геометрія та креслення»; при вивченні сил, що діють на автомобіль під час повороту, не передбачається використання їхнього графічного зображення; не використовуються на лабораторних заняттях із курсу «Основи конструкції та теорії автомобіля» раніше вивчені розрахунки складальних одиниць і механізмів для визначення конструктивних і технічних характеристик автомобілів і тракторів, які вивчалися в курсі «Деталі машин».

На відміну від дублювання, що може бути тільки одностороннім – попереднім, порушення наступності за напрямом може бути двох видів: наступним і попереднім. Наступне порушення наступності, хоча подекуди й розвантажує зміст предмета від навчального матеріалу, але не дає викладачу можливості показати застосування знань у наступних дисциплінах і на практиці. У результаті цього доцільність вивчення даного матеріалу не розкривається й пізнавальний інтерес студентів знижується.

При порушенні попередній наступності знижується науковість навчання, тому що знання, сформовані в раніше вивчених курсах, не використовуються для пояснення нових фактів та явищ. Дане порушення наступності особливо

характерно для програм і навчальних посібників із курсів «Основи конструкції та теорії автомобіля» й «Основи агропромислового виробництва». Його можна виключити при введенні до змісту досліджуваних тем необхідні компоненти знань, що були пропущені в попередніх (забезпечуючих) дисциплінах. Звичайно, це відтвориться на навчальному часі даного курсу, але якість і науковість викладання зростуть.

Знання існуючих видів дублювання та порушень наступності полегшує їхнє виявлення у планах установлення міжпредметних зв'язків. Усунення цих порушень дозволяє вдосконалювати зміст споріднених дисциплін.

Наведемо приклад планування міжпредметних зв'язків у циклі математичної та природничо-наукової підготовки з дисциплін навчального плану майбутніх учителів технологій із курсу «Креслення». Розглянемо планування міжпредметних зв'язків із курсу «Креслення» з допоміжними дисциплінами «Технологія конструкційних матеріалів» і «Технологічний практикум»; «Деталі машин» і «Основи взаємозамінності, стандартизації та технічного вимірювання».

Як відомо, кожний навчальний предмет циклу виконує свою функцію щодо формування системи знань за фахом і містить відповідні компоненти наукових знань про загальні об'єкти вивчення. Для даних дисциплін такими об'єктами є вісі, вали, підшипники, муфти, різні види передач, а також матеріали, із яких вони зроблені, та їхня термічна обробка; металоріжучі верстати та складання кінематичних схем. У змісті курсу «Креслення» при вивченні теми «Креслення деталей машин і механізмів» загальні об'єкти вивчення представлені знаннями про деталі машин і механізми (вісі, вали, підшипники, муфти, різні види зчеплення), їхню термічну та хіміко-термічну обробку. Ці знання інтегрують, узагальнюють, конкретизують, використовують наукові факти, поняття, закони й закономірності, методи навчального пізнання з забезпечуючих і забезпечувальних дисциплін.

У курсі «Деталі машин» знання про ці об'єкти визначаються науковими фактами, поняттями, закономірностями про шестеренчасті, ремінні,

ланцюгові передачі, зчіпні та захисні муфти, підшипники ковзання і кочення; у курсі «Технологія конструкційних матеріалів» – про матеріал, із якого виготовляють ті чи ті деталі, способи термічної та хіміко-термічної обробки сталі; у курсі «Основи взаємозамінності, стандартизації та технічного вимірювання» – точність обробки при виготовленні та відновленні деталей машин.

Складання плану зв'язків починаємо з виділення в навчальній темі з курсу «Креслення» досліджуваних об'єктів і їхніх компонентів знань. У темі «Механічні передачі» вивчаються такі об'єкти, як фрикційні, пасові, ланцюгові, зубчасті передачі та їхні складові частини (шків, ролики, зірочки та зубчасті колеса). Аналізуючи навчальну програму й навчальні посібники, виявляємо такі компоненти наукових знань про об'єкти: поняття про механічні передачі та їхні складові частини; а також наукові факти – призначення та розрахунки механічних передач і їхнє схематичне зображення. Найменування об'єктів і компоненти знань про неї поміщаємо в колонки 1, 2, 7, 8 (див. табл.1.3). Об'єкти виділяємо заголовними буквами.

Потім з урахуванням складеної частини таблиці й за допомогою навчальних програм і навчальних посібників установлюємо відповідно до записаних у таблиці компонентів знань опорні знання про загальні об'єкти вивчення із забезпечуючих та забезпечувальних курсів «Технологія конструкційних матеріалів», «Технологічний практикум», «Деталі машин» та «Основи взаємозамінюваності, стандартизація та технічні вимірювання». Це поняття про фрикційні, ланцюгові й інші передачі, їхні кінематичні схеми. Виявлені компоненти знань розміщуємо в колонки 4 та 5 (див. табл. 1.3).

Після цього зміст заповненої частини таблиці аналізуємо для виявлення дублювання та порушення наступності, визначаємо зайві й відсутні компоненти знань у змісті навчальних програм і навчальних посібників.

Аналіз і зіставлення таблиці з навчальними програмами показує, що з деяких розділів відбувається дублювання окремих понять. У курсі «Креслення» і «Технології конструкційних матеріалів» також виявляються

порушення наступності. Так, навчальна програма з курсу «Основи конструкції та теорії автомобіля» (це характерно також і для навчальних посібників) не передбачає використання знань про кінематичні схеми при вивченні складальних одиниць і механізмів деталей машин, хоча ці знання формуються в курсі «Креслення».

За допомогою таблиці виявляємо пропуски компонентів знань у навчальній програмі одного курсу й відповідні їм пропуски в навчальній програмі спорідненого. Наприклад, навчальна програма з курсу «Деталі машин» не передбачає вивчення галузі застосування підшипників кочення, кінематичних схем муфт, які застосовуються в курсі «Основи конструкції та теорії автомобіля». Виявлені недоліки серйозно позначаються на знаннях студентів. Наприклад, пропускання знань із теми галузі застосування ланцюгових передач і їхніх кінематичних схем (курс «Креслення») сприяють формуванню у студентів поверхневих, несвідомих і неміцних знань про механізми та машини, їхнє призначення, будову та принцип роботи (курс «Деталі машин»). Тому факти порушення наступності варто враховувати при здійсненні міжпредметних зв'язків на заняттях. У процесі експерименту і в практиці викладання, викладаючи новий матеріал у курсі «Деталі машин», ми хотіли спочатку сформувати у студентів необхідні пропущені опорні знання про досліджувані об'єкти, і лише після цього перейти до формування на їхній базі нових знань.

Таблиця 1.3

План взаємозв'язку дисципліни «Креслення» з попередніми дисциплінами
«Технологія конструкційних матеріалів» і «Технологічний практикум» та з наступними дисциплінами
«Деталі машин» і «Основи взаємозамінюваності, стандартизації та технічного вимірювання»

Опорні знання з забезпечувальних курсів «Технологія конструкційних матеріалів» і «Технологічний практикум»		Мета реалізації зв'язків	Формуючі знання з курсу «Креслення»		Мета реалізації зв'язків	Опорні знання з забезпечувальних курсів «Деталі машин» і «Основи взаємозамінюваності, стандартизації та технічного вимірювання»	
Наукові факти	Поняття та закони		Наукові факти	Поняття та закони		Наукові факти	Поняття та закони
1	2	3	4	5	6	7	8
ТЕРМІЧНА ТА ХІМІКО- ТЕРМІЧНА ОБРОБКА СТАЛІ			КРЕСЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ			ВІСІ ТА ВАЛИ	
Застосування	Термічна обробка, нанесення покриття	Конкретизація		Деталі машин і механізмів, їхні обробка, граничні відхилення тощо	Конкретизація		Точність обробки при виготовленні та відновленні вісей та валів
Робоче креслення зубила		Ілюстрація	Робочі креслення деталей		Ілюстрація	Робоче креслення циліндричного редуктора	
ЗВАРЮВАННЯ ТА ПАЯННЯ МЕТАЛІВ			КРЕСЛЕННЯ З'ЄДНАНЬ ДЕТАЛЕЙ			З'ЄДНАННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	
Застосування	Зварювання, паяння	Ілюстрація		Розрізні з'єднання деталей	Конкретизація	Застосування	Шпонкові та шліцьові з'єднання

Продовження табл. 1.3.

1	2	3	4	5	6	7	8
МЕТАЛОРІЖУЧІ ВЕРСТАТИ			МЕХАНІЧНІ ПЕРЕДАЧІ ТА ЇХНІ СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ			МЕХАНІЧНІ ПЕРЕДАЧІ	
	Кінематичні схеми верстатів	Ілюстрація	Схеми кінематичні		Ілюстрація	Схеми кінематичні передач	
				Фрикційні, пасові, ланцюгові, зубчасті передачі	Конкретизація		Розрахунок фрикційних, пасових, ланцюгових, зубчастих передач
ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ НА МЕТАЛОРІЖУЧИХ ВЕРСТАТАХ			СКЛАДАЛЬНІ КРЕСЛЕННЯ			ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК РЕДУКТОРА	
				Призначення і зміст складального креслення	Інтерпретація		Редуктор циліндричний конічний, черв'ячний
МЕТАЛОРІЖУЧІ ВЕРСТАТИ			ТЕХНІЧНІ СХЕМИ			ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК РЕДУКТОРА	
	Кінематичні схеми верстатів	Ілюстрація		Загальні відомості про технічні схеми	Ілюстрація		Кінематичні схеми редукторів

Розглянемо мету застосування опорних знань про кінематичні схеми. Відомо, що кінематичні схеми використовують при зображенні складальних одиниць, механізмів, машин тощо. У навчальному процесі можливі два випадки застосування кінематичних схем: при поясненні для додаткової наочності та при виконанні студентами самостійних робіт як засіб інтерпретації вивчених складальних одиниць і машин (як метод навчального пізнання).

У першому випадку знання про кінематичні схеми виступають у ролі наукового факту і можуть бути використані викладачем на лекції як ілюстрація механізму або складальної одиниці. Наприклад, кінематичні схеми зубчастих передач можна застосовувати як ілюстрацію при вивченні будови редуктора.

У другому випадку знання про кінематичні схеми виступає як метод навчального пізнання і використовується звичайно на лабораторних та практичних заняттях для витлумачення в графічній формі уже вивчених складальних одиниць і механізмів: ланцюгова й пасова передачі, редуктори тощо.

Аналогічно визначаємо іншу мету встановлення міжпредметних зв'язків, яку записуємо в колонку 3 таблиці в один рядок із відповідними компонентами знань.

Аналізуючи складений план взаємодії системоутворювального курсу «Нарисна геометрія та креслення» із іншими курсами, ми можемо зробити висновок, що він цілком відповідає поставленим вимогам: містить повний склад міжпредметних зв'язків, відображає їхню спрямованість, дає можливість простежити взаємодію між усіма компонентами знань зі споріднених дисциплін, указує мету даної взаємодії.

Ступінь відповідності навчальних планів і програм визначається їхнім відображенням у підручниках і навчальних посібниках. При цьому важлива повна узгодженість і несуперечливість у термінології, в інтерпретації умовних позначень, одиниць виміру фізичних величин. Формулювання

понять, законів і теорій повинно проводитися в єдиних науково-світоглядних позиціях. Необхідним є єдиний графічний режим, тобто єдині вимоги до виконання графіків, креслень, діаграм, малюнків (техніка виконання, методика побудови) у підручниках і навчальних посібниках. Повинен обов'язково враховуватися час вивчення матеріалу.

Узгодженість навчальних планів і програм, відображення міжпредметних зв'язків у підручниках і навчальних посібниках – одна з необхідних передумов утворення міжпредметної ситуації. Значною мірою створення такої ситуації залежить від цілеспрямованої підготовки викладачів. Без спеціальної підготовки неможливо оволодіти методикою міжпредметного навчання, міжпредметні зв'язки, закладені у програмах і підручниках, залишаться нереалізованими в навчальному процесі. Необхідно у вищих педагогічних навчальних закладах вести роботу з ознайомлення вчителів і викладачів із методикою міжпредметного навчання. Уміння осмислювати й узагальнювати результати міжпредметного навчання – запорука його ефективного використання, методичного росту викладача, знаходження оптимальних варіантів залучення знань з інших дисциплін.

Як справедливо зауважують дослідники проблеми реалізації міжпредметних зв'язків у вищих закладах освіти, у підручниках зрідка можна знайти вказівки про те, на які підручники чи теми з попередніх дисциплін можуть орієнтуватися студенти. Узагалі під час узгодження різних навчальних дисциплін доводиться зустрічатися з найрізноманітнішими традиціями в термінології та позначеннях (наприклад, позначення прискорення). Інтенсивний обмін міжпредметною навчальною інформацією між темами з різних дисциплін, високий ступінь її усвідомлення студентами, перенесення на інші об'єкти, явища, процеси, використання в нових ситуаціях забезпечують практичні завдання, які вимагають одночасного використання знань, умінь і навичок із різних дисциплін. У підручниках такі завдання майже не зустрічаються.

Сказане вище стосується і підручників із технічних дисциплін, більшість з яких складалася без урахування міжпредметних зв'язків, що позначається на вивченні змісту навчальних дисциплін і негативно впливає на рівень загальнонаукової та професійної підготовки фахівців. Крім того, підручники з деяких дисциплін (зокрема, «Прикладна і технічна творчість з практикумом») для вчителів технологій та креслення взагалі відсутні. А підручники, посібники та довідники з деталей машин, які використовуються у даний час, призначені для підготовки фахівців у технічних університетах, а тому не враховують педагогічну спрямованість.

Відсутність, а також незначна кількість україномовних підручників із технічних дисциплін значно ускладнює навчальний процес, організований на міжпредметній основі. Крім того, існує розбіжність у тлумаченні викладачами технічних дисциплін властивостей матеріалів, деяких процесів тощо.

На нашу думку, підручники з технічних дисциплін для вищих закладів освіти повинні розроблятися з урахуванням мети навчання, інтегративності, природовідповідності, структурованості, фундаменталізації, відповідності знань сучасному рівню науки та техніки, професійному спрямуванню навчально-виховного процесу. Не менш важливим у їхньому створенні є врахування принципів наочності у висвітленні навчальної інформації, її доступності сприйманню та розумінню студентами, принципів розвиваючого навчання, гуманізації, історизму тощо. Складне й неоднозначне завдання щодо створення таких підручників і посібників, у яких оптимально поєднувалася б навчальна інформація з різних дисциплін і забезпечувала формування цілісної системи знань, умінь і навичок студентів, можна розв'язати укладанням інтегративних підручників. Інтегративний підручник сьогодні визначають (за В. Харитоновим) як інформаційну, полімодельну та полікультурну модель заданої освітньої системи. Його призначення полягає в систематизації знань на міжпредметній основі. Інтегрування змісту

підручника здійснюється за принципом різнорівневої диференціації стосовно співвідношення «об'єкт-предмет» [201, с. 30].

Методичне забезпечення міжпредметних зв'язків являє собою цілісну систему колективної та індивідуальної методичної роботи, спрямованої на озброєння викладачів комплексом прогресивних, ефективних і перевірених прийомів, методів, форм вивчення програмового матеріалу з опорою на внутрішньоциклові та міжциклові навчальні дисципліни, творчу індивідуальність викладачів й індивідуальні особливості студентів [125, с.18]. Досліджуючи проблему методичного забезпечення міжпредметних зв'язків технічних дисциплін, ми дійшли висновку, що методичних вказівок щодо реалізації міжпредметних зв'язків, методик викладання навчальних дисциплін, інтегрованих посібників публікується недостатньо. А стосовно розробки методичної літератури з проблеми реалізації міжпредметних зв'язків у вивченні технічних дисциплін для вищих закладів освіти, то така література практично відсутня.

Отже, розробка методичного забезпечення міжпредметних зв'язків є важливим організаційним принципом упровадження педагогічної технології міжпредметного навчання у вищих закладах освіти. Вона може здійснюватися за **напрямами:**

- ознайомлення викладачів із висвітленням проблеми міжпредметних зв'язків у психолого-педагогічних джерелах і методичних посібниках;
- участь у роботі науково-методичних конференцій різних рівнів, методичних об'єднань викладачів і вивчення досвіду з реалізації міжпредметних зв'язків в інших закладах освіти;
- створення методичних вказівок, посібників та розробок із вивчення окремих тем або для проведення занять, написання сценаріїв виховних заходів, у процесі яких реалізується міжпредметний підхід до інтелектуального, екологічного, економічного, правового, санітарно-гігієнічного та інших аспектів виховання;

- проведення відкритих занять, виховних заходів, публікації в науково-педагогічних виданнях, в яких висвітлюються проблеми реалізації міжпредметних зв'язків, власний досвід роботи викладача тощо.

У формуванні міжпредметної структури знань, умінь і навичок студентів важливо, щоби забезпечувався єдиний підхід до трактування наукових понять, законів, теорій, використання наукової термінології, знакових систем відповідних наук. Ураховуючи те, що вивчення креслення й деталей машин забезпечує формування у студентів єдиних теоретичних знань і практичних навичок щодо проектування механізмів і машин, ми спільно з викладачами деталей машин розробили низку методичних вказівок. Так, *методичні вказівки* щодо виконання графічних робіт до курсової роботи з курсу «Деталі машин» у двох частинах дозволяють узагальнити теоретичні основи, набуті з курсу «Креслення», для виконання курсової роботи з курсу «Деталі машин» на основі міжпредметного підходу [121, 122]. Крім того, такий підхід до вивчення тем сприяє удосконаленню навичок практичної роботи, що важливо для формування професійних умінь і навичок, необхідних для вчителя технологій і креслення.

Методичні вказівки містять теоретичний матеріал, викладання якого здійснюється на міжпредметній основі, що дозволяє систематизувати навчальний матеріал, забезпечує єдиний науковий підхід до його інтерпретації. У методичних вказівках максимально зібрано теоретичний матеріал і практичні навички, які вивчалися в курсах «Технологія конструкційних матеріалів», «Основи взаємозамінюваності, стандартизація та технічні вимірювання», «Теоретична механіка» тощо.

У першій частині йде мова про позначення на кресленні точності шпонкових і гладких циліндричних з'єднань; відображення на робочих кресленнях відомостей про матеріал деталі; позначення шорсткості поверхонь та ін. Студентам пропонують відновити в пам'яті основні поняття про граничні відхилення, шорсткість і набути практичні навички з їхнього

позначення на кресленні (позначення вивчалися в курсі «Креслення»). У другій частині безпосередньо розповідається про призначення та зміст складального креслення, умовності та спрощення, виконання робочих креслень деталей, які потрібні студенту для виконання графічної частини курсового проектування. Упровадження методичних рекомендацій підвищило ефективність виконання графічної частини курсового проектування.

Оптимальні умови для здійснення міжпредметних зв'язків у вивченні технічних дисциплін забезпечують створені нами *фондові лекції, опорні конспекти, методичні вказівки* з вивчення окремих тем тощо. Висвітлена у них навчальна інформація охоплює всі ключові питання програми, а виклад навчального матеріалу здійснено з урахуванням професійного спрямування.

Наступним важливим організаційним принципом упровадження педагогічної технології реалізації міжпредметних зв'язків є їхнє прогнозування, фіксація та моделювання в навчальному процесі, що здійснюється на основі методів дидактичного дослідження, зокрема *поелементного аналізу* змісту навчального матеріалу та *тематичного планування*. Обидва методи широко застосовують під час реалізації міжпредметних зв'язків.

Поелементний аналіз змісту навчання з кожного предмету приводить нас до визначення структурних елементів знань, умінь і навичок та встановлення зв'язків між навчальними дисциплінами на основі тотожності елементів, що входять до їхнього складу [55, с. 51]. Наприклад, у структурі знань, умінь і навичок студентів з креслення можна виділити формулювання основних понять, правил і законів, знання наукової термінології, уміння виконувати креслення деталей з усіма необхідними розмірами, шорсткістю, граничними відхиленнями тощо. На підставі аналізу педагогічних праць (Ю. Васильєва [29, с. 71-99], Е. Мінченкова [118], Г. Федорець [195] та ін.) ми виявили, що в навчально-виховному процесі вищих закладів освіти найкраще здійснювати прогнозування, фіксацію та моделювання

міжпредметних зв'язків на основі поєднання тематичного планування з поелементним аналізом змісту навчання. Теми розміщені в навчальній дисципліні за певним науково-педагогічним принципом, завдяки якому через розкриття основних положень тем з'ясовуються провідні ідеї навчального предмета загалом. Тому тематичне планування реалізації міжпредметних зв'язків на рівні провідних ідей дисциплін можливе за умови чіткої координації та узгодження педагогічної діяльності викладачів щодо їхнього виявлення й інтенсивного обміну інформацією про можливі взаємозв'язки між темами різних дисциплін і шляхи їхньої реалізації в навчальному процесі.

Щоб виділити об'єктивні (наукові) критерії виявлення взаємозв'язків між навчальними дисциплінами, необхідно мати такі показники: 1) *кількісний* (визначає оптимальне число елементів знань і вмінь, які залучаються з інших дисциплін під час вивчення навчальної інформації з конкретної теми); 2) *якісний* (Указує, які саме знання і вміння за ступенем значущості доцільно залучати з інших дисциплін) [196, с. 27].

Розглянуті форми планування зв'язків між навчальними дисциплінами зручні при підготовці до занять, прості та доступні для самостійного складання кожним викладачем. Вони містять перелік пов'язаних питань, понять, тем, указують напрямок зв'язку і час використання одного навчального матеріалу при вивченні іншого, а деякі включають прийоми й завдання учням для самостійного здійснення зв'язку. Такі форми планування знайшли застосування в навчальному процесі в середніх загальноосвітніх та спеціальних навчальних закладах, коледжах, вишах. Проте аналіз існуючих форм планування з погляду характеристик міжпредметних зв'язків дозволив виявити їхніні недоліки.

Надзвичайно важливе значення для реалізації міжпредметних зв'язків у вищих навчальних закладах має **координація взаємодії суб'єктів навчально-виховного процесу**. Якщо не буде активної інтелектуальної взаємодії суб'єктів педагогічного процесу, то позитивних результатів не

буде. Проведений нами науково-педагогічний пошук показує, що ефективність міжпредметного навчання у вищих закладах освіти залежить:

- наскільки ґрунтовно викладачі різних дисциплін, майстри виробничого навчання знають теоретичні засади міжпредметних зв'язків, усвідомлюють їхнє призначення в навчально-виховному процесі;
- наскільки глибоко розуміють вони специфіку міжпредметного навчання, напрямки та умови здійснення взаємозв'язків, володіють методикою їхньої реалізації в роботі зі студентами;
- якою є готовність студентів до сприйняття та засвоєння навчальної інформації міжпредметного характеру;
- які умови створюються адміністрацією вищого навчального закладу для успішної реалізації міжпредметних зв'язків тощо.

Отже, міжпредметні зв'язки є системою синергетичної діяльності суб'єктів навчально-виховного процесу.

Успіх у здійсненні взаємозв'язаного навчання передусім залежить від **психолого-педагогічної підготовки викладача**, а також від **координації взаємодії викладачів** різних дисциплін між собою. Прикладом такої взаємодії можуть слугувати узгодження робочих навчальних програм, обмін досвідом проведення навчальних занять і виховних заходів (взаємовідвідування занять, проведення відкритих занять, заходів), проведення міжпредметних занять (лекцій, семінарів, конференцій тощо) або інтегрованих занять гуртків, написання спільних навчальних посібників, розробка навчально-методичного забезпечення занять тощо.

Проте, як свідчить практика, викладачі вищих навчальних закладів не завжди приділяють належну увагу реалізації міжпредметних зв'язків, професійній спрямованості навчального процесу. Причину недооцінки ними міжпредметних зв'язків або недостатнього рівня їхнього використання, на наш погляд, слід шукати в невідповідності педагогів до реалізації в навчально-виховному процесі міжпредметних зв'язків. Це зумовлено

насамперед незнанням викладачами програм, навчального матеріалу, змісту методичного забезпечення, глибини та обсягу знань студентів з інших дисциплін, а звідси й їхнім невмінням (особливо викладачів-початківців) організувати роботу студентів щодо актуалізації та використання навчальної інформації, що має міжпредметний характер тощо.

Як показують дослідження [3, 40], проблеми, які виникають під час практичної діяльності педагогів щодо встановлення та реалізації міжпредметних зв'язків, необхідно розв'язувати ще в період навчання студентів у педагогічних закладах різних рівнів акредитації, а також у системі підвищення кваліфікації. Це складний і багатогранний процес, що вимагає розуміння значущості міжпредметних зв'язків, їхніх функцій у навчально-виховному процесі, передбачає оволодіння методикою міжпредметного навчання й забезпечується необхідною спеціальною підготовкою. Така підготовка має охоплювати не тільки засвоєння теоретичних засад міжпредметних зв'язків, а й формування вмінь і навичок їхньою практичною реалізацією в методиках викладання дисциплін відповідно до професійного призначення.

Педагогічні заклади загалом зорієнтовані на підготовку вчителів середніх загальноосвітніх шкіл, а на підготовку викладачів для професійно-технічних закладів і вищих навчальних закладів освіти I-II рівнів акредитації, як правило, звертається мало уваги. Особливо ця проблема торкається підготовки викладачів спеціальних дисциплін, які у вищих закладах освіти набувають фаху відповідно до профілю навчального закладу. Слід зауважити, що якість і рівень психолого-педагогічної підготовки викладачів у технічних вищих закладах освіти є невисокими.

В умовах реформування освіти України, що супроводжується створенням закладів нового типу, збільшенням кількостей професій, необхідно внести корективи щодо «університетської» підготовки викладачів. Зокрема, у педагогічних університетах, де є достатня кількість годин для вивчення психолого-педагогічних дисциплін, можна запроваджувати

спецкурси, факультативні заняття. Важливо також зорієнтувати ці навчальні заклади на те, щоб до їхніх навчальних планів включалися інтегровані курси й факультативи, у процесі засвоєння яких реалізувалися на практиці міжпредметні зв'язки. У класичних університетах на вивчення курсу «Педагогіка» відводиться мало часу, але це не означає, що в них не повинна розглядатись проблема міжпредметних зв'язків, її слід вивчати в курсах дидактики та методики викладання дисциплін, використовуючи й найбільш ефективні форми, до яких належать вибіркові дисципліни, курсові та дипломні роботи за відповідною тематикою тощо. Успіх у реалізації міжпредметних зв'язків значною мірою залежить і від теоретичної підготовки **майстрів виробничого навчання**, координації їхньої взаємодії з викладачами технічних дисциплін. Лабораторії повинні мати відповідне методичне забезпечення (інструкційні карти, роздатковий матеріал для студентів, тематичні опорні моделі міжпредметних зв'язків, комп'ютерні банки даних про міжпредметні зв'язки теоретичних дисциплін і циклу практичного навчання тощо).

Як відомо, теоретична підготовка органічно поєднується з практичною під час організації та проведення викладачами й майстрами виробничого навчання міжпредметних навчальних занять (семінарських, практичних, лабораторних) або окремих їхніх елементів (наприклад, вступних і заключних інструктажів), спільних виховних заходів (вечорів, конкурсів, виставок, навчальних конференцій, презентацій тощо). Прикладами такої взаємодії можуть слугувати навчальні конференції з проблеми «Педагогічна майстерність як сучасна технологія розвитку особистості вчителя», конкурс «Кращий виріб із деревини», презентація навчально-методичного посібника «Геометричне креслення», участь у виставках і конкурсах, присвячених національним і релігійним святкам, дню абітурієнта, міста тощо.

Проте результативність реалізації міжпредметних зв'язків залежить не тільки від професійної майстерності викладачів і майстрів виробничого навчання, від рівня їхньої взаємодії зі студентами, але й від **особистості**

студента як суб'єкта навчання, котрий здійснює освітню функцію. Зокрема, реалізація міжпредметних зв'язків залежить від того, якими є якість попередніх знань, умінь і навичок студентів, рівень їхньої психологічної готовності до сприйняття та засвоєння міжпредметної навчальної інформації під час вивчення різних дисциплін і практичної підготовки, розуміння її необхідності та важливості у формуванні цілісної системи фахових знань, умінь і навичок, їхні здатності до самостійного творчого пошуку на всіх етапах навчального процесу. На підставі дослідження психолого-педагогічних праць та науково-педагогічного пошуку ми дійшли висновку, що відкритий зв'язок, прозорість, готовність студентів до навчання найкраще забезпечують особистісно-орієнтований рівень взаємодії викладачів і студентів. Цей аспект ефективного розв'язання проблеми реалізації міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі повинен враховувати кожен педагог.

У **роботі декана** щодо успішної реалізації міжпредметних зв'язків можна виділити наступні функції:

- розробку відповідної документації (навчального плану, програм дисциплін, робочих програм тощо) та контроль за відображенням у ній шляхів і засобів реалізації міжпредметних зв'язків;
- організацію чіткої злагодженої взаємодії кафедр, викладачів, майстрів виробничого навчання щодо прогнозування, фіксації та моделювання міжпредметних зв'язків;
- підготовку та організацію наукових та методичних семінарів, на яких розглядають проблеми реалізації міжпредметних зв'язків тощо.

До **завдань кафедр** входить розробка змісту та методики реалізації міжпредметних зв'язків під час вивчення різних дисциплін, тому їхня робота має бути організована за такими напрямами:

- розробка відповідної документації (навчальних програм дисциплін, робочих програм дисциплін, планів роботи кафедри, індивідуальних планів роботи викладачів тощо);

- прогнозування, фіксація та моделювання міжпредметних зв'язків (ознайомлення з навчальними програмами, підручниками, посібниками; створення картотек тематичних опорних моделей, комп'ютерного банку даних про можливі взаємозв'язки дисциплін кафедри з дисциплінами інших кафедр);
- проведення кафедральних і міжкафедральних науково-методичних семінарів і конференцій, засідань, на яких обговорюються спільні проблеми щодо реалізації міжпредметних зв'язків;
- організація взаємних консультацій викладачів на рівні кафедри та з викладачами інших кафедр, що значною мірою допоможе викладачам технічних дисциплін оволодіти знаннями з хімії, а викладачам хімічних дисциплін - вникнути в сутність технологічних процесів тощо;
- узагальнення передового досвіду з проблеми реалізації міжпредметних зв'язків;
- створення посібників і розробка методичного забезпечення, необхідного для впровадження педагогічної технології реалізації міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі;
- проведення міжпредметних навчальних занять (семінарських, практичних), конференцій, виховних заходів тощо;
- організація міжпредметних гуртків, надання консультацій під час виконання самостійної роботи студентів, дипломних проектів, бакалаврських робіт та ін.

Отже, суб'єкти навчально-виховного процесу відіграють визначальну роль у реалізації міжпредметних зв'язків, починаючи з визначення напрямків взаємозв'язків між навчальними предметами і завершуючи їхньою реалізацією під час вивчення різних дисциплін.

Для ефективної реалізації міжпредметних зв'язків у навчальному процесі, на нашу думку, потрібно забезпечити наступні умови:

- дотримання певних вимог щодо встановлення зв'язків між дисциплінами;
- реалізація принципу професійної спрямованості навчального процесу під час вивчення технічних дисциплін;
- формування міжпредметних знань, умінь і навичок;
- визначення шляхів і методів реалізації міжпредметних зв'язків.

Схарактеризуємо їх детальніше.

На необхідності дотримання певних вимог щодо визначення напрямів і можливостей реалізації міжпредметних зв'язків наголошується у працях [40, 48, 90]. Ми вважаємо, що під час вивчення технічних дисциплін у вищих навчальних закладах з метою визначення характеру міжпредметного матеріалу, чіткого планування міжпредметних зв'язків на рівні, який забезпечує їхнє ефективне використання у навчально-виховному процесі, слід ураховувати наступні вимоги:

- взаємозв'язки дисциплін повинні здійснюватися систематично і використовуватися на всіх етапах навчального процесу (під час вивчення нової навчальної інформації, виконання лабораторних та практичних робіт, завдань самостійної та індивідуальної роботи, у процесі контролю знань, умінь, навичок тощо);
- під час здійснення міжпредметних зв'язків дисципліни мають зберігати свою відносну самостійність, відповідний науковий рівень, логічну структуру предмета, послідовність вивчення навчального матеріалу;
- зв'язки різних дисциплін повинні забезпечувати всебічне вивчення й інтенсивний обмін навчальною інформацією, формування на основі вищого рівня узагальненості єдиної наукової картини світу та фахових знань, умінь і навичок студентів;
- навчальна інформація, засвоєна під час вивчення інших дисциплін, не повинна дублюватися, а має використовуватися з метою мотивації

навчальної діяльності студентів, активізації їхнього чуттєвого досвіду, актуалізації опорних знань, умінь і навичок, обґрунтування, з'ясування сутності явищ, моделювання процесів тощо;

- під час використання навчальної інформації з інших дисциплін необхідно дотримуватись єдності у визначеннях одних і тих самих наукових понять, трактуванні законів, теорій і положень, застосовувати аналогічну систему позначень різних величин і одиниць вимірювання тощо.

Формування системи міжпредметних знань, умінь і навичок можна пояснити на основі теорії поетапного формування розумових дій (П. Гальперін [36, с. 58-59; 37, с. 84-85], Н. Талізін [180, с. 120-127]), концепції природного розвитку знань (Е. Лузік) [109, с. 22], принципів синергетики (утворення складного еволюційного цілого з частин, побудови складних структур).

Реалізація принципу професійної спрямованості у вивченні технічних дисциплін є наступною важливою умовою комплексного підходу до реалізації міжпредметних зв'язків. Проблема професійної спрямованості досліджувалася вченими [45, 134; 174]. Так, М. Пак зазначає, що поняття «міжпредметні зв'язки» і «професійна спрямованість» виступають самостійними педагогічними категоріями, тому різні автори обґрунтовують або професійну спрямованість міжпредметних зв'язків, або реалізацію професійної спрямованості як одного з основних принципів професійної дидактики шляхом здійснення міжпредметних зв'язків [134, с. 7]. Професійну **спрямованість** розглядають також як *форму специфічного міжпредметного зв'язку та як засіб формування соціальної і психологічної спрямованості на професійну діяльність* [134, с. 147].

На нашу думку, принцип професійної спрямованості під час вивчення технічних дисциплін у вищих навчальних закладах повинен органічно охоплювати весь навчально-виховний процес. Це зумовлено, передусім:

- спільністю об'єктів вивчення і методів навчально-пізнавальної діяльності, а також застосуванням однакових методів дослідження (спостереження, експерименту тощо), системного підходу в з'ясуванні сутності явищ;
- потребами системності, узагальненості та конкретності знань, що вимагають взаємозв'язку всіх елементів знань, усунення дублювання програмного матеріалу, економії навчального часу, забезпечення належного рівня організації самостійної роботи студентів;
- рівнем засвоєних і потребами розвитку загальнонаукових, методологічних, екологічних, економічних і фахових знань тощо;
- потребами оволодіння новими методиками діяльності з фаху в ринкових умовах господарювання (маркетинг, менеджмент тощо);
- спільність навчально-виховної мети, яка спрямована на підготовку висококваліфікованого конкурентоспроможного фахівця тощо.

Формування системи міжпредметних знань, умінь і навичок є необхідною умовою, що визначає ефективність реалізації міжпредметних зв'язків. Як ми вже зазначали, під час вивчення технічних дисциплін важливе значення має формування у студентів узагальнених знань, умінь, навичок. **Узагальненими** вважають ті знання, уміння й навички, які мають властивість широкого переносу. Узагальнені знання, уміння, навички, що виходять за рамки одного предмета, характеризуються вищим рівнем узагальненості та з внутрішньопредметних перетворюються в міжпредметні.

До **міжпредметних** належать такі знання, уміння, навички, які узагальнюють навчальний матеріал із різних дисциплін із позицій провідних ідей, філософських категорій, загальнонаукових теорій та понять і сформовані на основі міжпредметних зв'язків. Міжпредметні знання, уміння й навички, що формуються під час вивчення технічних дисциплін, мають складну змістово-діяльнісну структуру, яка включає в себе дії різного рівня узагальненості. Прикладом можуть слугувати адаптація технічних і спеціальних термінів (*комунікативні дії*); трансформація понять, фактів,

явищ з однієї дисципліни в іншу (*операційні*); порівняння, аналіз і синтез навчальної інформації (*мисленнєві*); використання її в нестандартних умовах, що характеризуються новизною, проблемністю (*творчі дії*) тощо. Так, до **міжпредметних знань** можна віднести:

- загальні закони природи (молекулярно-кінетичну теорію, закон збереження й перетворення енергії, квантову теорію, закон діючих мас тощо);
- поняття про величини, які характеризують явища і властивості тіл (швидкість, прискорення, маса, енергія);
- поняття, що формуються на рівні провідних ідей з однієї дисципліни внаслідок перенесення, осмислення й застосування знань, здобутих під час вивчення інших навчальних предметів (наприклад, вивчення дії двигуна внутрішнього згорання автомобіля, що вже розглядалося в курсі «Гідравліка та теплотехніка» в темі «Ідеальні цикли теплових машин») тощо.

До узагальнених міжпредметних умінь і навичок належать:

- обчислювальні, вимірювальні, графічні, конструктивно-технічні, алгоритмічні вміння й навички, моделювання, програмування;
- вміння й навички проводити експеримент і працювати з вимірювальним інструментом, обладнанням;
- вміння розв'язувати задачі, проблемні завдання, що вимагають застосування знань, умінь і навичок із різних дисциплін;
- вміння й навички самостійної роботи з навчальною літературою, довідковим матеріалом, електронними посібниками;
- вміння читати схеми, аналізувати графіки, діаграми, демонструвати діючі моделі приладів тощо.

Так, просторову уяву, образне мислення, здатність до абстрагування розвиває **моделювання** (*математичне, комп'ютерне*), що має місце під час

вивчення будови кристалічних ґраток металів у курсі «Технологія конструкційних матеріалів».

Графічні вміння й навички необхідні під час вивчення майже всіх технічних дисциплін. У деяких дисциплінах ці вміння використовують тільки для побудови різних графіків і діаграм, а в деяких - для побудови складальних, будівельних та інших креслень.

Отже, формування міжпредметної структури знань, умінь і навичок майбутніх учителів технологій і креслення важливе, за умови забезпечення єдиного підходу до трактування наукових понять, законів, теорій, використання наукової термінології, знакових систем відповідних наук. Ураховуючи це, вивчення креслення та деталей машин забезпечує формування у студентів єдиних теоретичних знань і практичних навичок щодо вивчення наступних дисциплін.

Висновки до першого розділу

На основі аналізу філософських, психологічних і педагогічних джерел та практичного досвіду графічної підготовки визначено, що забезпечення якісної професійної підготовки майбутніх вчителів технологій привертало увагу науковців у різні періоди розвитку суспільства. Показано, що сучасними пріоритетними ідеями професійної підготовки майбутніх вчителів технологій є ідеї інтегративного підходу до структурування змісту сучасної педагогічної освіти, інтелектуалізація предметів освітньої галузі "Технології", подолання проблеми фрагментарності знань, які формуються в студентів в результаті освоєння циклу професійно–предметних дисциплін. Разом з тим якість сучасної графічної підготовки майбутніх вчителів технологій не відповідає вимогам часу, що потребує застосування інтеграційних підходів до визначення змісту та структури як графічних курсів, так і технічних дисциплін.

Проведений аналіз міжпредметних зв'язків курсів "Креслення" та технічних дисциплін у підготовці майбутніх вчителів трудового навчання дозволив виділити роль й місце технічних знань у змісті курсу "Нарисна геометрія та креслення" та показати, що вони можуть слугувати узагальнюючим показником якості інтегрованого навчання з нарисної геометрії та креслення.

У процесі уточнення дефініції "міжпредметні зв'язки" доведено, що вони є складовою частиною основних принципів дидактики – системності та послідовності та визначають саме поняття "міжпредметні зв'язки" як співвідношення між двома або декількома навчальними предметами, що передбачає взаємовикористання і взаємозбагачення загальних для них знань, практичних умінь і навичок, а також методів, прийомів, форм і засобів навчання.

Сучасний стан методики інтегрованого навчання з нарисної геометрії та креслення майбутніх учителів технологій є недостатнім. Недостатньо

розроблені фундаментальні та прикладні дослідження з проблем інтеграції нарисної геометрії та креслення з іншими дисциплінами підготовки майбутніх учителів технологій.

За результатами дослідження розроблено методику інтегрованого навчання з нарисної геометрії та креслення майбутніх учителів технологій, яка передбачає собою цілісну систему колективної та індивідуальної методичної роботи, спрямованої на озброєння викладачів та студентів комплексом прогресивних, ефективних і перевірених прийомів, методів, форм вивчення програмового матеріалу, що створює можливість конструювати педагогічний процес професійної підготовки майбутніх учителів технологій направлений на засвоєння професійно–предметних знань.

Виявлено і теоретично обґрунтовано організаційно–педагогічні умови інтегрованого навчання з нарисної геометрії та креслення майбутніх учителів технологій, під яким розуміємо обставини, що впливають на ефективність оволодіння студентами професійно–предметними знаннями, розвиток їхніх навчально–пізнавальних умінь використання міжпредметних зв'язків різного рівня. А саме: формування інтересу у студентів до використання міжпредметних зв'язків, розвиток їхніх пізнавальних можливостей, наявність науково–методичного забезпечення використання міжпредметних зв'язків у процесі навчання, забезпечення взаємодії змістово–інтегративного та інтелектуально–логічного компонентів змісту навчання, відбір і структурування змісту навчання на засадах міжпредметних зв'язків.

Підсумовуючи, зауважимо, що реалізація міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі вищих навчальних закладів має певну специфіку, що суттєво відрізняється від особливостей їхнього здійснення в середній загальноосвітній школі та професійно-технічних закладах освіти. Отже, виникає необхідність забезпечення умов міжпредметного навчання у вищих навчальних закладах, пошуку шляхів підвищення його ефективності.

РОЗДІЛ 2

ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ДОСЛІДНО–ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ З КРЕСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

2.1. Методика та засоби забезпечення процесу формування технічних знань у курсі «Креслення»

Основними формами організації навчального процесу у вищих навчальних закладах є навчальні заняття (лекції, лабораторні, практичні, семінарські) та самостійна робота студентів, практична підготовка, наукова робота.

На *лекціях* викладається новий навчальний матеріал, який знайомить студентів з основними науково-теоретичними положеннями досліджуваної дисципліни, закладає основи їхніх наукових знань, визначає напрямок і зміст інших видів навчальних занять і самостійної роботи.

На *лабораторних заняттях* студенти проводять експерименти або досліді з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни, набуття практичних навичок роботи з устаткуванням, методикою експериментальної роботи.

На *практичних заняттях* студенти детально розглядають окремі теоретичні положення й практично застосовують їх при рішенні відповідних завдань.

У ході *практичної підготовки* студентів розширюються і поглиблюються теоретичні знання пов'язуються з практичною дійсністю, набувають фахової спрямованості.

У процесі виконання *курскових і дипломних робіт* із рішення

навчальних, наукових, технічних і інших завдань, студенти навчаються творчо мислити й знаходити оптимальні шляхи у виборі рішень.

Отже, діяльність викладача та студентів щодо здійснення міжпредметних зв'язків у кожній конкретній формі організації навчання має свої визначені особливості й потребує окремого розгляду. Покажемо ці особливості на прикладі професійно–предметних дисциплін навчального плану спеціальності «Технологічна освіта».

Аналіз навчальної діяльності на лекціях показує, що здійснення міжпредметних зв'язків викладач забезпечує за допомогою усного слова, запитань і завдань, а також графічних наочних приладь. Реалізація зв'язків між професійно–предметними дисциплінами спрямована на інтерпретацію досліджуваних технічних об'єктів, законів, процесів за допомогою раніше вивчених законів і методів пізнання, обґрунтування їхньої будови, застосованих матеріалів, на порівняння й синтез знань про технічний об'єкт у єдине ціле, узагальнення знань за курсом або циклом спеціальних дисциплін.

Попередні міжпредметні зв'язки на лекції можна здійснювати загалом на пояснювально-ілюстративному, репродуктивному та частково-пошуковому рівнях, а наступні – на пояснювально-ілюстративному та репродуктивному. Здійснення наступних зв'язків на частково-пошуковому та творчому рівнях на лекціях не відбувається, тому що для цього відсутні відповідні умови їхньої реалізації: студенти не володіють ще новим навчальним матеріалом.

Покажемо здійснення наступних міжпредметних зв'язків на пояснювально-ілюстративному рівні. Так, наприклад, у курсі «Гідравліка та теплотехніка» вивчається тема «Об'ємні насоси». На лекції викладається будова об'ємних насосів, їхня класифікація, основні параметри. При здійсненні зв'язку даної теми з забезпечуванням курсом «Основи конструкції та теорії автомобіля» для актуалізації опорних знань викладач повинний особливу увагу приділити викладанню основних характеристик насосів, що визначають їхнє застосування. Потім варто виділити навчальний матеріал,

необхідний для зв'язку з опорним. Для цього можна зазначити, що об'ємні насоси застосовуються в двигунах внутрішнього згорання у вигляді циліндра з поршнем; у системі живлення – як насос, що підкачує, для створення й забезпечення тиску подачі палива з бака в карбюратор або насос подачі палива в циліндри двигуна; у системі мастила – для підтримки та створення заданого тиску подачі мастила в масляну магістраль. Далі необхідно сформулювати питання на перенос знань із курсу «Гідравліка та теплотехніка» для ілюстрації їхнього застосування в курсі «Основи конструкції та теорії автомобіля». Наприклад: які насоси відповідно до розглянутих характеристик можуть бути використані як паливні, масляні? Після цього викладачу варто назвати ці насоси і пояснити, чому саме вони застосовуються в аналізованих випадках.

Викладач може обійтися без формулювання завдання (питання) на перенос знань. Для цього в процесі виклади нового навчального матеріалу він відразу повинний назвати, де і які об'ємні насоси застосовуються в автомобілях і тракторах, пояснити, чому. Проте при цьому він позбавляється можливості створити проблемну ситуацію.

Графічні наочні засоби на лекціях використовуються з допоміжною метою. Схеми та плакати містять достатньо повну інформацію про опорні й нові знання, але не ставлять і не вирішують завдань на перенос знань. Тому вони можуть тільки лише ілюструвати ці знання і застосувати їх із одних навчальних дисциплін при вивченні інших.

Керування пізнавальною діяльністю студентів на лекціях здійснюється за рахунок міжпредметних зв'язків і за допомогою наступних систем дидактичних прийомів:

- *на пояснювально-ілюстративному рівні* – нагадування опорного матеріалу і його демонстрації; викладання нових знань, які зв'язуються з опорними; постановка простих і проблемних запитань на перенос знань, пояснення цих запитань;
- *на репродуктивному рівні* – постановка запитань на відтворенні

необхідного опорного матеріалу, викладання нового матеріалу з урахуванням подальшого здійснення його зв'язку з опорним, постановка запитань на перенос знань, контроль і коректування відповідей студентів;

- *на частково-пошуковому рівні* – вказівки або посилення на конкретний опорний матеріал; викладання нового матеріалу, контроль вірності формулювання завдання на перенос і її рішення.

Наприклад, здійснення пізнавальної діяльності студентів при здійсненні попередніх міжпредметних зв'язків на репродуктивному рівні відповідно до розглянутого процесу.

У темі «Коробки передач» (курс «Основи конструкції і теорії автомобіля») вивчаються пристрої для вмикання передач – синхронізатори, для знань про синхронізатори опорними є знання про зубчасті та фрикційні зчіпні муфти з курсу «Деталі машин». На першому етапі здійснення зв'язків між цими дисциплінами викладач пропонує студентам запитання на відтворення опорних знань про зубчасті і фрикційні зчіпні муфти. Наприклад: із яких частин складаються зубчасті муфти, фрикційні муфти? Які їхньої особливості? Де застосовуються ці муфти? Із якого матеріалу виготовляють деталі?

Якщо студенти на заняттях із курсу «Деталі машин» добре засвоїли цей матеріал і їхні знання достатньо міцні та підготовлені до переносу, то перший етап можна пропустити та розпочати здійснення зв'язків із другого.

На другому етапі викладач розповідає студентам про вимоги до синхронізаторів.

На третьому етапі формулює запитання та завдання на перенос знань. Наприклад: за допомогою яких вузлів з'єднують вали коробок передач? (запитання на конкретизацію знань про муфти); із креслення синхронізатора знайти відомі складальні одиниці, із яких складається синхронізатор (завдання на конкретизацію знань про муфти); у чому полягає принцип роботи синхронізатора? (запитання на синтез і конкретизацію опорних

знань).

При актуалізації опорних знань викладач може використовувати наочне зображення синхронізатора, або його збільшене креслення, або схему.

На четвертому етапі викладач контролює відповіді студентів, виправляє їх, а в разі потреби підказує або дає додаткові роз'яснення.

На даному рівні здійснення зв'язків займає багато часу. Але при цьому викладач одержує можливість оцінити знання студентів з опорних дисциплін і вміння використовувати ці знання при вивченні нових дисциплін, робити вірні висновки, а також навчити їх самостійно взаємопов'язувати вивчений навчальний матеріал із новим.

Практика показує, що здійснювати міжпредметні зв'язки на пояснювально-ілюстративному та репродуктивному рівнях особливо необхідно на перших лекціях, поки в студентів не сформується вміння самостійно використовувати навчальний матеріал із раніше вивчених навчальних дисциплін.

Здійснення міжпредметних зв'язків на частково-пошуковому рівні дозволяє значно заощадити час при вивченні нового навчального матеріалу за рахунок того, що студенти повинні самостійно ставити й вирішувати пізнавальні завдання на перенос знань. Перевірку правильності рішення пізнавальних завдань можна зробити на такому занятті, як колоквиум, або навіть заліку.

Таким чином, щоб одержати найбільший ефект навчання, викладачу варто враховувати при виборі оптимального рівня здійснення міжпредметних зв'язків і послідовності етапів глибину знань студентів з опорних дисциплін, їхні вміння самостійно здійснювати зв'язок, наявність навчального часу, рівень підготовки студентів. Аналогічно вибір здійснюється й в інших формах організації навчального процесу.

Вищі навчальні заклади покликані привчати студентів до постійного оновлення своїх знань, формувати вміння та навички аналізувати й оцінювати здобуті результати, виробляти в майбутнього фахівця потребу до

самоосвіти, творчого самовдосконалення протягом всієї трудової діяльності. Аналіз багатьох публікацій [27, 38, 59, 68, 69, 98, 172, 181, 184] показує, що вдосконалення навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі більшість дослідників цієї проблеми пов'язують із підвищенням ефективності й результативності самостійної та індивідуальної роботи студентів.

Зауважимо, що в психолого-педагогічній науці немає чіткої визначеності щодо проблеми самостійної роботи студентів. Низка понять («самостійна робота», «самостійна навчальна праця», «самостійна пізнавальна діяльність», «самопідготовка», «індивідуальна робота студентів» та ін.), які використовують для означення цього виду діяльності студентів, не завжди адекватно вживають стосовно навчального процесу [184, с. 89].

Самостійна робота студентів набуває пріоритетного значення в системі інших форм організації навчання у вищих навчальних закладах. На нашу думку, **самостійною роботою** можна вважати *навчально-пізнавальну діяльність студентів щодо здобуття інформації, виконання завдань практичного характеру, підготовки до лабораторних, практичних і семінарських занять, курсових і бакалаврських робіт тощо.*

Визначаючи **методичну концепцію** самостійної роботи студентів, ми виходимо з того, що курс «Нарисна геометрія та креслення» викладається на першому курсі. Інформація, яка виноситься на самостійне опрацювання в курсі, становить 50% усього обсягу навчального матеріалу. Тому важливо, щоб студенти оволоділи достатніми вміннями та навичками самостійної навчально-пізнавальної діяльності адекватно до вимог вищого навчального закладу. У вивченні технічних дисциплін необхідно виділити наступні *загальнопедагогічні вимоги* щодо організації самостійної роботи студентів:

- чітке планування (відображення її змісту в навчальних робочих програмах дисциплін на засадах органічного поєднання з лекційними, семінарськими, лабораторними та практичними заняттями, гуртковою

роботою; добір навчально-методичного забезпечення; створення графіка індивідуальної роботи студентів);

- здійснення різнорівневих міжпредметних зв'язків з іншими природничими (фізикою, вищою математикою, основами комп'ютеризації тощо) дисциплінами та практичним навчанням;
- «прозорість» і мотивацію самостійної роботи студентів з урахуванням принципу професійної спрямованості (індивідуальний та диференційований підхід до кожного студента; заохочення їх до активної навчально-пізнавальної діяльності; націлювання і вироблення у них стійких внутрішніх мотивів до самостійного навчання та виконання завдань самостійної роботи);
- органічна єдність теоретичного та дослідницько-експериментального пізнання на основі використання різних форм, методів і засобів аудиторної, позааудиторної роботи;
- діагностика самостійної роботи студентів (добір різних форм і методів контролю та самоконтролю знань, умінь і навичок студентів, здобутих ними під час опрацювання завдань самостійної роботи; забезпечення їхньої об'єктивності, систематичності, прозорості; аналіз результативності самостійної роботи студентів; вивчення динаміки та прогнозування розвитку їхньої подальшої навчально-пізнавальної діяльності).

Самостійна робота може здійснюватися студентами під час різних занять, як аудиторних, так і позааудиторних. У вивченні технічних дисциплін ми виділяємо різні форми організації самостійної роботи студентів на основі міжпредметного підходу (за охопленням студентів – *індивідуальні, групові, масові*; за видом виконання завдань самостійної роботи – *підготовка до навчальних занять; самостійне опрацювання навчальної інформації та розв'язання завдань практичного характеру, гурткова робота, науково-пошукова тощо*). Зважаючи на багатоаспектність проблеми самостійної роботи студентів, зупинимось на конкретизації деяких її форм.

Під **науково-пошуковою роботою** (НПР) студентів ми розуміємо таку *самостійну роботу, яка має творчий, проблемний, дослідницький характер; виходить за межі програмного матеріалу; вимагає від них високого рівня пізнавальної активності та мобілізації всього комплексу знань, умінь і навичок на рівні міжпредметних зв'язків з метою набуття фаху.* Це одна з найефективніших форм їхньої навчально-пізнавальної діяльності, виконання якої спонукає студентів до активного пошуку шляхів і способів теоретичного та дослідницько-експериментального пізнання; максимально забезпечує індивідуалізацію та інтенсифікацію навчально-виховного процесу; дозволяє розвивати творчі здібності, самостійність, відповідальність, почуття самоповаги, гідності й значущості, віри у власні сили, а також інші риси особистості, необхідні фахівцю для успішної діяльності за сучасних умов виробництва.

Організація науково-пошукової роботи студентів передбачає:

- визначення напрямів проведення дослідницького пошуку;
- комплексний підбір викладачами технічних дисциплін конкретних об'єктів дослідження, прогнозування результатів дослідження, специфічних особливостей та рівня складності досліджуваної проблеми, реальних способів одержання прогнозованої наукової інформації;
- моделювання організації науково-пошукової діяльності студентів з урахуванням внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків на різних етапах наукового дослідження;
- діагностування рівнів навчально-пізнавальної активності студентів;
- застосування ефективних форм і методів організації науково-дослідницької діяльності студентів;
- використання ПЕОМ для математичної обробки результатів дослідження та оформлення науково-пошукової роботи.

Прогнозування, моделювання, добір тем, визначення завдань для науково-пошукової роботи, вибір ефективних форм і методів її реалізації викладачами технічних дисциплін здійснюється комплексно і визначається в кожному окремому випадку залежно від того, в якому напрямі здійснюється така робота, дидактичними цілями, характером і змістом навчального матеріалу тощо. Ефективність науково-пошукової роботи студентів залежить від рівня знань, умінь, навичок студентів, ступеня їхньої пізнавальної активності, самостійності, зацікавленості предметом дослідження; уміння студентів працювати з науковими джерелами інформації, вести експериментально-пошукову роботу, оцінювати її результати; готовності студентів здобувати міжпредметні знання, уміння й навички, переносити їх на нові об'єкти і використовувати в нестандартних умовах та на практиці; врахування керівниками науково-пошукової роботи студента динаміки зростання його навчально-пізнавальної активності.

Виконання науково-пошукової роботи студентами можна поділити на три етапи: **підготовчий, основний та заключний.**

Підготовчий етап включає вибір студентом теми, аналіз літературних джерел, складання плану наукового дослідження, проектування проведення дослідницького експерименту, передбачення форм поетапної звітності про одержані результати під час дослідження проблеми.

Основний етап передбачає детальне опрацювання літературних джерел, виконання дослідницького експерименту, математичну обробку одержаних результатів, їхнє обговорення. Результати своїх науково-пошукових досліджень студенти доповідають під час аудиторних занять, на комплексних наукових семінарах, звітних наукових конференціях і круглих столах. Створені студентами дидактичні матеріали (алгоритми, кросворди, наукові доповіді, реферати, комп'ютерні посібники тощо) використовуються на аудиторних заняттях, а також під час підготовки завдань із самостійної роботи іншими студентами.

На **заключному етапі** студенти перевіряють результати, завершують оформлення науково-пошукового дослідження та представляють його на звітній науковій конференції. Кращі науково-пошукові роботи студентів передають в електронні бібліотеки вищих навчальних закладів і використовують в навчально-методичній роботі кафедр та ін. Це значною мірою посилює відповідальність студентів за результати науково-пошукової роботи, активізує їхню пізнавальну діяльність, ініціативність, забезпечує професійну спрямованість навчально-виховного процесу у вивченні технічних дисциплін, ефективно впливає на якість засвоєння як загальнонаукових, так і фахових знань, умінь, навичок.

Крім навчальних занять, формування професійних навичок студентів під час вивчення технічних дисциплін здійснюється через цілеспрямовану організацію гурткової роботи. Вона передбачає озброєння студентів ґрунтовними фаховими знаннями, оволодіння знаннями про конструювання та моделювання, залучення учнів до творчого мислення. Зазначимо деякі *напрями наукових досліджень студентів*: «Використання нетрадиційних методів навчання при викладанні ОБЖД», «Розробка пуско-зарядного пристрою для автомобіля» тощо.

Також можна провести заняття у формі наукового **семінару** з теми «Роль комп'ютера при формуванні фахових якостей майбутніх учителів технологій і креслення», на якому створюються можливості для формування понять про використання комп'ютера у професійній підготовці вчителя технологій і креслення. Ознайомити з комп'ютерними програмами, які значно полегшують навчання при вивченні дисципліни, і здійснюють перевірку знань. Так, із курсу «Нарисна геометрія та креслення» використовують програму «Auto CAD», для «Вищої математики» – «Mat CAD». Під час семінарського заняття студенти вивчають ці програми та навчаються працювати на них.

Зазначимо, що, крім науково-пошукової роботи, взаємопов'язане навчання у вивченні технічних дисциплін здійснюється через організацію

інших активних форм гурткової роботи, зокрема під час олімпіад, творчих конкурсів і вечорів тощо. Завершальним етапом вивчення дисциплін кожного навчального року є проведення вечорів, наприклад вечір на тему: «Юний раціоналізатор та винахідник», який проводився у формі КВК (конкурс веселих і кмітливих).

На *практичних заняттях* основними дидактичними засобами здійснення міжпредметних зв'язків між дисциплінами технічного циклу є міжпредметні технічні завдання, міжпредметні запитання-завдання. Пізнавальною метою при здійсненні наступних зв'язків є ілюстрація застосування раніше вивчених законів і закономірностей, методів пізнання при вивченні конкретних технічних об'єктів, що будуть вивчатися пізніше. При здійсненні попередніх – інтерпретація технічних об'єктів, процесів і явищ, обґрунтування, порівняння й узагальнення знань на основі опорних та ін. Дослідження задач, завдань і запитань відповідно до їхньої структури показало, що здійснення попередніх і наступних зв'язків відбувається загалом на репродуктивному рівні. Це пояснюється тим, що запропоновані студентам навчальні запитання, задачі та завдання, у тому числі й міжпредметні, містять в умовах вказівки на необхідні для рішення опорні знання, вказівки на нові знання, формулювання дидактичної задачі на перенос.

Розв'язування завдань із певної навчальної дисципліни має мету більш глибокого усвідомлення, дієвості, практичного застосування знань, сприяти закріпленню, поглибленню, розширенню, систематизації теоретичних положень. Ця мета може бути досягнута швидше за умови вірної організації процесів інтеграції знань.

При складанні таких завдань використовувався диференційований підхід з урахуванням рівня знань студентів та їхніх пізнавальних інтересів. Ця необхідність пов'язана з тим, що для студентів, які не мають міцної системи знань, розв'язання міжпредметних завдань може виявитись занадто важким, що зменшить інтерес до навчання. У той же час для студентів із високим

рівнем підготовки інтеграція знань є необхідною умовою для їхнього подальшого розвитку. Для розв'язання комплексних міжпредметних завдань необхідно здійснювати:

- пробудження пізнавального інтересу до таких завдань;
- сприяння усвідомленню студентами необхідності використовувати знання з різних дисциплін;
- відпрацювання окремих способів творчої діяльності на основі інтеграції знань;
- синтез окремих умінь у цілісне вміння комплексного застосування знань при розв'язуванні міжпредметних завдань.

Застосування міжпредметних завдань змінює організаційні форми та методи навчання. Виникає потреба в колективних формах організації навчальної роботи, у ході яких найбільш ефективно здійснюється розв'язання міжпредметних проблем, створюються умови для прояву знань студентів з окремих предметів.

На заняттях з курсу «Технологічний практикум» при вивченні розділу «Ручна та механічна обробка металу» перед студентами виникає завдання читання креслення на виготовлення деталі, або навпаки потрібно зробити креслення на виготовлення виробу. Для цього необхідно залучити знання з курсу «Нарисна геометрія та креслення», який вивчався раніше, приділити увагу розв'язанню завдань міжпредметного характеру. Прикладами подібних завдань можуть бути завдання, наведені у додатку Н.

При виконанні завдання можна використовувати знання з курсу «Основи взаємозамінності та стандартизації». Такі вказівки націлюють студентів на пошук опорних знань і формулювання дидактичної задачі на перенос знань і забезпечують частково-пошуковий рівень здійснення попередніх зв'язків.

Як показує практика, частина студентів, що володіють глибокими теоретичними знаннями з вивчених дисциплін, самостійно використовують опорні знання у відповідях на запитання або при рішенні завдань. Міжпредметні зв'язки вони при цьому здійснюють на творчому рівні.

Керування такою діяльністю зводиться до контролю правильності реалізації етапів здійснення міжпредметних зв'язків.

Оптимізація здійснення зв'язків у даному випадку буде забезпечена застосуванням завдань і задач розглянутого типу.

Наступні зв'язки на частково-пошуковому та творчому рівнях реалізувати неможливо через відсутність умов їх здійснення.

На заняттях з нарисної геометрії та креслення використовуються графічні задачі.

Здебільшого у практичній роботі ми використовуємо два види задач.

Перший вид – задачі, розв'язування яких не потребує детального аналізу ходу побудови, але вони необхідні для закріплення основних понять. Наприклад, за наочним зображенням моделі необхідно побудувати три її вигляди. Другий вид – задачі, розв'язування яких потребує складання плану розв'язку і детального опису порядку його виконання (складання алгоритму). Наприклад, знайти точку перетину прямої з площиною.

Використання в певній системі різних типів задач на практичних заняттях з нарисної геометрії та креслення передусім, як показує практичний досвід, залежить від контингенту студентів першого курсу. Тому як початковий параметр може розглядатися рівень загальноосвітньої графічної підготовки студентів цього курсу. З метою визначення рівня графічних знань і вмінь студентів першого курсу, а також рівня просторової уяви, на першому практичному занятті з нарисної геометрії та креслення слід проводити констатувальну контрольну роботу, котра дала можливість об'єктивно оцінити рівень початкової підготовки студентів. Тому у своїй роботі ми повинні виважено підходити до складання і використання системи задач з врахуванням їхніх типів при вивченні нарисної геометрії. Особлива увага приділяється надолуженню програми з пропедевтичної підготовки студентів у початковий період вивченню дисципліни. При складанні графічних задач (завдань) слід враховувати, що всі графічні прийоми формування графічних знань, умінь і навичок поділяють на дві групи: перші – формування яких

пов'язані з розумовими діями та побудовами на площині; другі – формування яких пов'язане з розумовими діями та побудовами, характерними для трьохвимірного простору [35]. Графічні прийоми, у свою чергу, поділяються на підгрупи:

- прийоми, формування яких пов'язане тільки з зоровими сприйняттями образу на площині;
- прийоми, формування яких проходить у процесі розумових перетворень та практичних побудов на площині;
- прийоми, формування яких пов'язане тільки з зоровим сприйняттям образу в трьохвимірному просторі;
- прийоми, формування яких проходить у процесі розумових перетворень та практичними побудовами в трьохвимірному просторі.

На *лабораторних роботах* основними дидактичними засобами здійснення зв'язків є міжпредметні питання і завдання.

Аналіз пізнавальної діяльності студентів при виконанні лабораторних робіт показав, що здійснення наступних міжпредметних зв'язків у цій формі організації навчання можливе на пояснювально-ілюстративному і репродуктивному рівнях. Для організації пізнавальної діяльності на частково-пошуковому та творчому рівнях відсутні умови здійснення зв'язків.

Попередні міжпредметні зв'язки можна здійснювати на пояснювально-ілюстративному, репродуктивному та частковому-пошуковому рівнях. Наприклад, керування пізнавальною діяльністю студентів при здійсненні попередніх зв'язків на репродуктивному рівні. Так, на лабораторній роботі з теми «Зчеплення» курсу «Основи конструкції та теорії автомобіля» студенти вивчають призначення, будову, принцип роботи зчеплень, автомобілів і тракторів. Опорними знаннями даної теми є знання про муфти та підшипники з курсу «Деталі машин». Міжпредметні зв'язки на цій лабораторній роботі викладач здійснює за допомогою питань і завдань, для реалізації першого етапу він ставить студентам такі запитання на відтворення опорних знань: Як визначити момент сили тертя муфти зчеплення? Як

позначають упорні підшипники і що зашифровано в їхньому позначенні? Яке призначення упорних підшипників? З яких матеріалів виготовляють деталі фрикційних муфт? Для реалізації другого етапу пропонує студентам відповісти на питання з нового навчального матеріалу: Яка будова зчеплення досліджуваного автомобіля або трактора? Якого типу ці зчеплення? Які підшипники в даних зчепленнях застосовують у якості натискних? З яких матеріалів виготовляють деталі зчеплень?

Для реалізації третього етапу викладач пропонує студентам такі завдання:

практичні:

- на виконання графічних робіт (наприклад, скласти кінематичну схему досліджуваного зчеплення);
- на виконання вимірювально-розрахункових робіт (замірити основні параметри зчеплення і визначити силу стиску його поверхонь тертя);

на висновки:

- пояснити застосування даного типу зчеплення на досліджуваному автомобілі;
- порівняти зчеплення досліджуваних автомобілів;
- обґрунтувати застосування даного типу підшипника як натискного в досліджуваному зчепленні тощо.

Керування пізнавальною діяльністю студентів при здійсненні міжпредметних зв'язків на лабораторних завданнях викладач здійснює за допомогою інструкцій або усно пропонуючи питання на повторення і відтворення опорних і нових знань, завдання і питання на використання опорних знань при вивченні нового матеріалу і на формування практичних умінь. Самостійна діяльність студентів виявляється тільки на четвертому етапі здійснення зв'язків, що відповідає другому, репродуктивному, рівню організації пізнавальної самостійності. На цьому рівні викладач користується такою системою дидактичних прийомів: вказівка на опорний навчальний матеріал і постановка питань на його відтворення, повторення нового

матеріалу, постановка питань і завдань на перенос знань, контроль успішності виконання завдань і відповідей на питання.

Для реалізації пізнавальної діяльності студентів на частково-пошуковому рівні необхідно замість конкретних завдань давати вказівки на залучення знань з інших предметів для вивчення питання.

Мета реалізації полягає в інтерпретації будови досліджуваних технічних об'єктів (графічне зображення вузла в кінематичній схемі), конкретизації в них законів і закономірностей, обґрунтувань будови та застосування даних вузлів і механізмів, складальних одиниць, а також узагальнення та об'єднання знань в єдину систему з циклу дисциплін.

Отже, оптимальне здійснення міжпредметних зв'язків на лабораторно-практичних заняттях забезпечує правильний та повний підбір завдань студентам.

В Глухівському національному педагогічному університеті докладно вивчається питання про тісний зв'язок машинознавства з викладанням суміжних предметів, із методикою трудового навчання та позакласної роботи. При цьому найбільш активно використовуються міжпредметні зв'язки при проведенні лабораторних занять, на основі яких будується методика підготовки студентів до позакласної роботи в технічних гуртках. Розглядаючи приклад розробки студентами моделей механізмів і машин, що можуть служити об'єктами праці на заняттях різних технічних гуртків, автори показують, як студенти використовують знання, отримані на заняттях із теоретичної механіки, теорії машин і механізмів, електротехніки, опору матеріалів, креслення, деталей машин і технологічному практикуму.

Відзначається, що не менш важливу роль відіграє тісний зв'язок машинознавства з іншими предметами циклу природничої та науково-математичної підготовки при вивченні курсів «Основи виробництва», «Основи конструкції та теорії автомобіля». На лабораторних заняттях з курсів «Опір матеріалів», «Технологія конструкційних матеріалів», «Деталі машин», «Теорії машин і механізмів» студентам пропонуються для вивчення

– розрахунку й аналізу окремі деталі, групи деталей та механізмів, складальні одиниці автомобіля або сільськогосподарської машини.

У Рівненському держаному педагогічному університеті міжпредметні зв'язки активно використовуються в курсі гідравліки. Кожному студенту видаються на семестр методичні вказівки до лабораторних занять, де в кожній роботі, крім мети та задачі, вказана інформація про можливе використання даного розділу гідравліки в інших навчальних курсах, таких, як «Технологія механічної обробки матеріалів, верстати та інструменти», «Трактори та автомобілі» тощо.

Виробнича практика, як і лабораторно-практичні заняття, є однією з форм самостійної роботи студентів. Тому основним дидактичним засобом здійснення взаємозв'язків між навчальними дисциплінами в процесі проходження студентами практики є комплексні та міжпредметні завдання, спрямовані на всебічне вивчення виробництва. Такі завдання розроблені в роботах Ю. Тютюнника. Слід зазначити, що вони припускають використання не тільки знань з циклу технічних дисциплін, але й знань інших циклів. У процесі їх виконання студенти здійснюють попередні зв'язки раніше вивчених навчальних курсів, що з'єднуються в єдину цілісну систему знань про виробництво; закріплюють набуті наукові, технічні та економічні знання; вивчають наукові основи сучасного виробництва, напрямки, особливості науково-технічного та соціального прогресу, встановлюють взаємозв'язки всіх сторін виробництва (технічної, економічної, соціальної), виявляють загальне та спеціальне в їхньому змісті; закріплюють вміння проектувати технологічні процеси опрацювання деталей, складати технічні задачі та завдання; вивчають прийоми аналізу виробництва, спостереження та притягнення виробничо-технічного матеріалу для ілюстрації технічних положень тощо [30]. Оскільки завдання включають тільки навчальний матеріал вивчених курсів, то на практиці можливе здійснення тільки попередніх міжпредметних зв'язків. При виконанні студентами комплексних завдань актуалізація опорних і нових знань, формулювання задачі на перенос

проводяться під керівництвом викладача за умовами індивідуальних завдань. Самостійно студенти тільки вирішують поставлену задачу на перенос знань. Організація здійснення студентами міжпредметних зв'язків забезпечується включенням в індивідуальні завдання міжпредметних і комплексних політехнічних завдань.

За допомогою таких завдань можливе здійснення попередніх міжпредметних зв'язків в основному на репродуктивному або частково-пошуковому рівнях. На творчому рівні можливе здійснення зв'язків шляхом залучення студентів до раціоналізаторської діяльності на виробництві, коли вони при рішенні будь-яких технічних питань або комплексних проблем можуть самостійно ставити задачі на перенос.

На можливість і важливість здійснення зв'язків між навчальними дисциплінами в курсових і дипломних роботах указано у дослідженнях Васильєва Ю.В. [28].

Курсові та дипломні роботи визначають в основному виконання комплексних завдань. У процесі виконання курсових, дипломних робіт і проектів студенти використовують знання раніше вивчених навчальних дисциплін для рішення нових навчальних завдань. При цьому вони здійснюють самостійний творчий пошук для обґрунтування, інтерпретації, конкретизації опорних знань у нових навчальних ситуаціях для порівняння цих знань, узагальнення тощо. Студенти під керівництвом викладача або самостійно ставлять і вирішують задачі на перенос знань, відшуковують необхідні знання з основних дисциплін. Отже, міжпредметні зв'язки вони здійснюють на частково-пошуковому та творчому рівнях. Такі рівні викладач забезпечує вказівками на розробку того або того запитання проектування і на необхідні для цього опорні знання, контролем за правильністю актуалізації й залучення опорних знань, формулювання задачі на перенос знань і за рішенням цієї задачі.

Міжпредметні зв'язки найбільш повно реалізуються при виконанні курсового проекту з машинознавства та основ виробництва. Курсовий проект

дає можливість студентам виконувати технічне проектування редуктора з використанням технологічних знань і на заключному етапі розробити технологічний процес обробки робочої поверхні однієї з типових деталей редуктора. Це значно сприяє вдосконаленню підготовки студентів до рішення основного завдання трудового навчання: створення в учнів політехнічного світогляду шляхом ознайомлення з основами сучасної техніки та технології виробництва, озброєння їх елементарними вміннями та навичками, які в подальшому сприятимуть у розвитку професійних вмінь і навички.

Особливістю дипломних робіт є інтеграційна сутність. У таких дипломних роботах реалізуються міжциклові зв'язки, що здійснюються в основному засобом модуляції (накладання) спеціальних (технічних) знань на педагогічні знання. Основним дидактичним прийомом оптимального керування пізнавальною діяльністю студентів у даному випадку виступає система завдань. У загальному виді систему завдань можна представити так:

- вивчити стан питання в педагогіці, скласти літературний огляд з теми дослідження й проаналізувати досвід шкіл з даної проблеми;
- розробити проект на об'єкт та скласти технологічний процес його виготовлення;
- розробити методику виготовлення даного об'єкта на уроках трудового навчання, заняттях гуртка технічної творчості та експериментально перевірити її;
- виготовити розрахований об'єкт і графічні матеріали.

Наприклад, у завдання дипломної роботи на тему «Розробка тренажера для навчання студентів первинним навичкам їзди на автомобілі» входять такі:

- огляд застосування існуючих тренажерів у навчальному процесі, аналіз конструкцій тренажерів, аналіз дій студентів при навчанні та виявлення їхніх помилок;

- розробка тренажера на базі списаного навчального автомобіля;
- розробка та розрахунок спеціального пристосування – махового вузла, що дозволяє імітувати інерцію маси автомобіля на початку прямування автомобіля і при гальмуванні;
- розробка технологічного процесу виготовлення вала махового вузла;
- виготовлення пристосувань;
- розробка методики навчання студентів на тренажері за допомогою пристосування.

Всі аспекти дипломної роботи пропонують залучення знань технічних дисциплін навчального плану. Наприклад, розрахунки кутових прискорень колеса автомобіля та маховика, їх моментів інерції і також маси маховика потребують залучення знань із курсу «Теоретична механіка». Розрахунки вала маховика, муфти, що з'єднує вал із карданним валом або повторним валом коробки передач, підшипників вала маховика, шпонок під маховик і муфту, з'єднувальних болтів ґрунтуються на знаннях із курсів «Опір матеріалів», «Деталі машин». Вибір заготовок для вала маховика, визначення хімічних і фізико-механічних властивостей матеріалу вала, припусків на обробку, складання варіанта технологічного процесу виготовлення (визначення паспортних даних оброблюваних верстатів, послідовності операцій виготовлення деталі, визначення розмірів різців, режимів машинного часу для пароплавів) потребують залучення знань із курсу «Різання, верстати та інструменти» й «Технологія машинобудування». Виготовлення в майстернях розроблених і розрахованих складальних одиниць і механізмів ґрунтується на знаннях і вмінні виконувати трудові прийоми обробки матеріалів.

Розробка методики навчання студентів початковим вмінням керування автомобільним транспортом на розробленому тренажері потребує залучення відповідних знань із курсів «Педагогіка», «Психологія», «Методика трудового та професійного навчання», «Основи наукових досліджень». Такий підхід дозволяє представити дипломну роботу практично з усіх основних

аспектів професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів технологій і креслення, об'єднати її психолого-педагогічну та технічну сторони.

Велике значення у підготовці студентів до використання міжпредметних зв'язків з метою залучення учнів до праці та їх профорієнтації мають виробничі комплексні екскурсії [50]. При відвідуванні промислових підприємств необхідно враховувати програми дисциплін і встановити міжпредметні зв'язки.

Отже, здійснення міжпредметних зв'язків на заняттях на рівні компонентів наукових знань між навчальними дисциплінами має такі особливості:

- кожна форма навчання забезпечує рівні здійснення зв'язку: лекції та екскурсії – пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий; практичні та лабораторні заняття, виробнича практика – репродуктивний; курсове та дипломне проектування – творчий;
- керування діяльністю студентів із реалізації зв'язків здійснюється викладачем за допомогою дидактичних засобів і прийомів, які у кожній формі навчання спрямовані на досягнення означеної пізнавальної мети;
- здійснення зв'язку за допомогою наочних графічних засобів можливе тільки на пояснювально-ілюстративному рівні;
- здійснення міжпредметних зв'язків у кожній формі організації навчання забезпечується системою визначених для кожної форми методичних прийомів.

Комп'ютерна підтримка міжпредметного навчання

Стрімкий розвиток комп'ютеризації, поява персональних комп'ютерів та їхнє поширення в різні сфери матеріального й духовного виробництва призвели до масової комп'ютеризації всіх галузей людської діяльності. У сучасних умовах комп'ютер став необхідним та надійним засобом розв'язання багатьох навчальних і професійних завдань, знаряддям людської

діяльності, застосування якого якісно змінює і збільшує можливість нагромадження й застосування знань, значно розширює межі пізнання. Застосування комп'ютерів як засобів навчання створює передумови для вдосконалення традиційних методик навчання. Перевага комп'ютера перед іншими технічними засобами навчання полягає в тому, що він одночасно є інформаційним, контролюючим і навчальним засобом.

Сьогодні під **комп'ютерними засобами** розуміють *технічні пристрої, тобто сам комп'ютер, програмне забезпечення, автоматизовані системи навчання*. Вони принципово відрізняються від звичайних технічних засобів навчання своїми можливостями обробки інформації, часткової автоматизації інтелектуальних дій, інтеграції різних видів діяльності. Комп'ютер може використовуватися у навчальному процесі як машина – тренажер, репетитор, який виконує певні функції за викладача, або як пристрій, здатний до імітаційного моделювання, проведення розрахунку або роботи в режимі калькулятора. На сьогодні значно розширилося застосування комп'ютера як джерела знань, наприклад: мультимедійні енциклопедії, розташовані на компакт-дисках, гіпертекстові підручники, бази даних та ін.

Оптимальне поєднання технічних можливостей комп'ютера і відповідних педагогічних програмних засобів дає можливість створювати автоматизовані навчальні курси (АНК). Автоматизований навчальний курс являє собою систему «людина-машина», яка забезпечує діалогову форму спілкування студента з персональним комп'ютером. При цьому передбачається можливість поетапного самостійного засвоєння навчального матеріалу з відповідною корекцією діяльності студентів на кожному етапі їх самостійної роботи. Автоматизований навчальний курс не тільки сприяє кращому засвоєнню студентами навчального матеріалу – він дає можливість враховувати індивідуальний стиль роботи кожного конкретного студента, вносить корективи у його діяльність і здійснює всебічний контроль за результатами цієї діяльності.

Широкі технічні можливості комп'ютера відкривають принципово нові можливості для виконання графічних документів і навчання графічним дисциплінам. Комп'ютер стає надійним інструментальним засобом при виконанні найрізноманітніших зображень, автоматизуючи та спрощуючи графічну діяльність людини. Так, саме комп'ютер створює принципово нові умови для навчання графічним дисциплінам, вносячи суттєві корективи в традиційні технології навчання.

В умовах традиційного вивчення графічних дисциплін у вищому навчальному закладі і, особливо нарисної геометрії та креслення, у студентів виникають значні труднощі, пов'язані із сприйняттям просторових властивостей геометричних об'єктів і розумінням перетворення їх просторових моделей у плоскі ортогональні зображення. Технічні можливості персонального комп'ютера створюють умови наочно демонструвати та спостерігати перетворення просторових моделей у площині.

Важливість цього аспекту вивчення графічних дисциплін студентами підкреслюється тим, що більшість із них не мають знань і вмінь із шкільного курсу креслення. Графічні дисципліни (технічне креслення, нарисна геометрія, інженерна графіка) вивчаються студентами біля 70% інженерно-технічних спеціальностей (їхній перелік досить переконливий – він пов'язаний з конструкторсько-технологічною діяльністю, експлуатацією та ремонтом найрізноманітніших технічних засобів, транспортом, будівництвом, архітектурою, дизайном, природокористуванням і багатьма-багатьма іншими) вищих закладів освіти. Є свідчення, що в академічних групах серед студентів першого курсу, які приступають до вивчення графічних дисциплін, зустрічаються випадки, коли 50% не мають початкових графічних знань і вмінь. Це створює досить великі труднощі в організації навчального процесу викладачам, не говорячи про студентів, які самотужки повинні наздоганяти тих, хто вже має попередню шкільну графічну

підготовку. Зарубіжний досвід показує, що зрівняти можливості студентів дають змогу комп'ютеризовані навчальні курси.

Досвід засвідчує, що у викладанні графічних дисциплін невирішеними залишаються питання про специфіку форм і методів на окремих етапах навчального процесу, особливо на початковому етапі навчання, де студенти зазнають найбільших труднощів. Методика навчання на перших курсах не відрізняється від старших курсів. Недостатньо інтенсивно у навчальний процес вводяться нові технології навчання та технічні засоби, тому не розв'язаними є практичні питання ефективного контролю знань і керування засвоєнням їх. Усі спроби покращити викладання графічних дисциплін без застосування нових форм і засобів навчання призводить до невиправданого перевантаження викладача.

Останнім часом склалися два суперечливих підходи до визначення ролі і місця комп'ютерної техніки у графічній діяльності. Перший з них об'єднує палких прибічників інформаційних технологій, які вважають, що комп'ютер взагалі може замінити людину у виконанні графічних документів. Навіть інколи можна почути висловлювання про повну передачу в перспективі всіх видів конструкторсько-графічних робіт комп'ютерним засобам. На противагу першому прибічники другого підходу розглядають можливості комп'ютера як потужного засобу, що прийшов на допомогу тому, хто виконує креслення. Дійсно, він має необмежені можливості, але тільки як помічник людини, яка проектує, конструює, моделює. Сам комп'ютер не створює нічого – він тільки допомагає людині виконувати побудови, робити позначення і написи, аналізувати різні варіанти проектно-конструкторських чи дизайнерських розробок тощо. Комп'ютер дає можливість стрімко скоротити обсяг інструментальних побудов графічних зображень. Можливістю мислити просторовими образами, створювати образи в уяві ще не наділений навіть найдосконаліший комп'ютер. Заздалегідь передбачити, уявити майбутній результат творчого процесу може тільки людина. І в цьому її перевага над комп'ютером. Але щоб мати цю перевагу, їй потрібні добре розвинені

просторова уява і просторове мислення. Формуються і розвиваються ці психологічні феномени людини саме в процесі графічної підготовки і, у першу чергу, на уроках креслення. Свідченням цього є переконливі результати чисельних психолого-педагогічних досліджень. Для того щоб керувати комп'ютером для створення графічних документів, людині потрібні знання та уміння з креслення. Адже комп'ютеру потрібно задавати умови створення зображень, вказувати, якими лініями обводити їхні контури чи інші елементи, вказувати, як розміщувати зображення на полі графічного документа тощо.

В умовах інформаційного суспільства, яке характеризується бурхливим розвитком і масовим впровадженням в найрізноманітніші сфери людської діяльності комп'ютерної техніки, відсутня альтернатива застосування інформаційних технологій в процесі навчання, в тому числі навчання графічним дисциплінам. Тому в Одеському національному морському університеті розробили дидактично обґрунтовану технологію навчання графічним дисциплінам студентів вищих навчальних закладів, в основу якої покладено тривимірне моделювання зображуваних об'єктів з використанням універсального середовища автоматизації інженерно-графічних робіт Auto CAD. Важливим аспектом комп'ютеризації графічної діяльності є автоматизація процесу конструювання, автоматизація процесу складання і читання креслень, автоматизація процесу розв'язування задач, вихідні дані яких представлені в графічній формі. Дослідження засвідчило, що в діалозі з комп'ютером можуть бути створені конструкторські документи як з використанням, наприклад, графічних примітивів на зразок точки, відрізка, кола та ін., так і фрагментів раніше створених конструктивних елементів: графічних зображень стандартних виробів, типових уніфікованих конструкцій, їхніх частин тощо. При цьому моделі вищевказаних фрагментів можуть бути параметрично заданими. За допомогою надання значенням нових параметрів конструктор може змінити їхні параметри і геометричну форму, забезпечуючи багатоваріантність графічних зображень і, відповідно,

креслень і схем. При такому підході до конструювання використання комп'ютерної графіки не вилучає креслення як основу конструювання, а комп'ютер використовується як електронний кульман, що, без сумніву, полегшує працю конструктора [169].

Всебічний аналіз можливостей комп'ютера у графічній діяльності дав підстави стверджувати, що він неухильно стає могутнім універсальним середовищем навчання автоматизації виконання графічних робіт, що не можливо при стандартних методах навчання. Навчання тривимірному комп'ютерному моделюванню стає можливим із впровадженням у навчальний процес системи автоматизованого проектування Auto CAD. Дана система дозволяє легко й ефективно виправляти помилки, яких припускаються під час роботи, виводити на екран у масштабі збільшення найдрібніші деталі креслення, дозволяє не тільки розробляти двовимірні плоскі креслення, але й моделювати складні каркасні, полігональні (поверхневі) і об'ємні (твердотільні) конструкції.

Також доцільно застосовувати комп'ютер при формуванні основних понять графічної діяльності. Аналіз курсу «Креслення» показав, що розділ, який викликає найбільші складнощі в студентів при його вивченні, – засвоєння перетворень просторових моделей у площинні. З допомогою рухливих файлів АНК дозволяє наочно демонструвати ці переходи, таким чином досягається одна з цілей комп'ютерного навчання – візуалізація складних аспектів розв'язання метричних і позиційних задач специфічними методами і створення алгоритму їх розв'язання, дозволяє вирішувати задачі на ПК з використанням логічних операцій, тим самим досягається інша важлива мета – розвиток у студентів логічного мислення.

У проєкційному кресленні за допомогою Auto CAD можна одержувати проєкції будь-яких геометричних тіл не тільки традиційними методами ортогонального проєціювання, але і методами тривимірного комп'ютерного моделювання. Для розвитку просторових уявлень уже на цьому етапі проєкційного креслення корисно вводити елементи тривимірного

моделювання. Одночасно не виключається можливість протягом всього періоду вивчення проекційного креслення проводити заняття в режимі паралельного застосування моделювання і традиційних методів побудови проекційних зображень. Моделювання на цьому етапі використовується в його початковій полегшеній формі, щоб не ускладнювати сприйняття навчального матеріалу з проекційного креслення. Паралельне застосування методу моделювання в проекційному кресленні розвиває просторову уяву, дозволяє візуально відчувати зворотність креслення, тобто можливість однозначно визначити всі геометричні властивості зображуваного об'єкта, форми та розміри предметів, взаємозв'язок між ними.

Загальновідомо, що у проекційному кресленні найбільш складним для засвоєння студентами навчальним матеріалом є побудова ліній перетину поверхонь. В автоматизованому навчальному курсі на основі Auto CAD можуть бути реалізовані два підходи до навчання побудові проекцій лінії перетину поверхонь.

Перший підхід базується на традиційному алгоритмі розв'язування даної задачі з використанням особливостей створення креслення в системі Auto CAD.

В основі другого підходу лежить метод тривимірного комп'ютерного моделювання, що дає можливість візуального порівняння ліній перетину, побудованих двома різними способами.

Після розв'язування конкретної задачі на перетин поверхонь студентам пропонують розв'язати цю саму задачу методом тривимірного комп'ютерного моделювання. На основі цього студенти одержують можливість візуального порівняння побудованих проекцій ліній перетину поверхонь, отриманих двома різними способами. Метод моделювання, неможливий при традиційних формах навчання, органічно вписується в процес викладання проекційного креслення. Цей метод забезпечує наочність, дає можливість студенту самому створювати багатогранні, криволінійні поверхні, що поглиблює й закріплює знання. Швидка і легка побудова лінії

перетину цим методом дає можливість за допомогою контрольно-тренувальних вправ охопити набагато більше коло задач, що стосуються цієї теми, ніж при традиційному методі навчання.

На етапі навчання виконанню креслень деталей з використанням автоматизованої системи проектування Auto CAD можна значно знизити трудомісткість виконання графічних робіт і завдяки цьому сконцентрувати увагу студентів на засвоєнні відповідних чисельних теоретичних відомостей. Найбільш трудомістким процесом у вивченні курсу креслення є виконання складального креслення. Система Auto CAD дає можливість цей процес максимально наочно наблизити до умов реального складання виробу з його частин. Наприклад, традиційне складальне креслення вентиля утворюється в послідовності, яка відповідає порядку складання його з окремих деталей. Для цього студенти на робочому полі екрана компонують зображення вентиля із зображень його окремих деталей, виконаних попередньо у вигляді ескізів. Зображення стандартних виробів беруться з бібліотеки «стандартних виробів», закладеної в системі Auto CAD. Тобто виконання складального креслення полягає в наступному. Послідовно із попередньо виконаних ескізів окремих деталей складальної одиниці формуються окремі блоки. При цьому всі графічні елементи утворюваного зображення у вигляді сукупності окремих блоків, поєднуються системою в один графічний об'єкт. Далі, відкривши файл складального креслення, студент вміщує до нього створені блоки, після чого здійснює їхнє складання відповідно до плану складального креслення.

Аналіз існуючих у практиці вищої школи підходів до контролю знань та вмінь студентів з графічних дисциплін показав, що традиційні умови оцінювання результатів навчальної діяльності студентів не стимулювали їх до творчої діяльності. Застосування автоматизованого навчального курсу дає можливість кожному студенту самостійно проконтролювати рівень своїх знань з будь-якого розділу чи теми курсу, виявити «слабкі місця» у своїх

знаннях та вміннях і отримати відповідні вказівки щодо того, на які теоретичні відомості слід звернути увагу.

Проаналізувавши взаємозв'язок курсу «Креслення» з іншими технічними дисциплінами за допомогою схем, ми визначили, що під час вивчення курсу «Креслення» деякі графічні поняття вивчають раніше в попередніх курсах «Технологія конструкційних матеріалів», «Технологічний практикум», «Вища математика». До попередніх також відносяться поняття, які вивчали ще в школі. Такі поняття як умовні позначення рельєфу, лісових насаджень з топографічного креслення вивчалися в географії, хоча повного ознайомлення з топографічним кресленням на уроках географії не дається.

Під час вивчення предмета «Фізика» учні вивчали й будували електричні схеми паралельного та послідовного з'єднання індуктивності, ємності та опору, тим самим ознайомлювалися з складанням і читанням електричних схем.

Такі поняття, як розрізи та перерізи просліджувалися при вивченні предмета «Біологія», де, коли вивчають структуру яблука, роблять розріз.

У зв'язку з тим що шкільний курс «Креслення» є варіативною частиною, і не завжди включається в програму школи, то найбільшу інформацію про графічні поняття з креслення надає предмет „Трудове навчання” в 5-9 класах, та профільне навчання в 10-11 класах, де під час набуття вмінь та знань з виготовлення різних слюсарних та столярних виробів з різних матеріалів оволодівають необхідними знаннями з креслення.

У 5-му класі, де діти тільки починають ознайомлюватися з інструментом і виготовляти прості площинні деталі, на початку курсу вивчають такі поняття з креслення як: поняття про проєцювання, графічне зображення деталі на технічних малюнках, ескізах та кресленнях, основні правила їх оформлення (типи ліній, нанесення розмірів, застосування масштабу, умовні позначення). У 5-7 класі, де вивчаються деталі об'ємної форми та різної складності виготовлення, включені відповідні поняття з креслення:

креслення деталі об'ємної форми, аналіз форми предмета за його кресленням, визначення необхідної та достатньої кількості виглядів виробу на креслення.

У 8-му класі поняття про розрізи та перерізи, основні умовні позначення на кресленні (нахил, позиційність та ін.) необхідні для виготовлення деталей на токарних, та фрезерних верстатах.

У 9-му класі вивчають види з'єднань деталей (рознімні та не рознімні). Виготовляють окремі деталі вузлів, та збирають їх. Для цього на початку вивчаються всі ці з'єднання, їх позначення на кресленні, основні відомості про складальне креслення (призначення, специфікація, номери позицій, тощо), деталювання за складальним кресленням.

Металообробка, яка поглиблено вивчається в 10 класі, вимагає найбільшого об'єму знань з курсу креслення. При виготовленні різних складних деталей на токарних та фрезерних верстатах вимагається від учня великий об'єм знань: матеріал, з якого виготовляється деталь, шорсткість поверхні, допуски та посадки при складанні вузлів. Все це проставляється на кресленні і для того, щоб деталь виготовити за кресленням, потрібне вміння розшифровувати ці позначення. Під час ознайомлення з верстатами вчать читати кінематичні схеми цих верстатів.

Такі поняття, як термічна та фізико-термічна обробка чорних сплавів з курсу «Технологія конструкційних матеріалів» використовуються в розділі креслення при вивченні відображення на кресленнях основних відомостей про матеріал деталі та його стан (термічна обробка, нанесення покриття, тощо); види нероз'ємних з'єднань металевих та неметалевих матеріалів з цього ж курсу використовуються в кресленні при вивченні нерознімних з'єднань деталей: заклепками, паянням, зварюванням, склеюванням.

Вища математика, так як і шкільний курс «Геометрія», тісно пов'язана з курсом «Креслення». Побудова плоских та об'ємних тіл для рішення різних задач як геометричним шляхом, так і математичним.

Як і шкільний курс «Трудове навчання», так і «Технологічний практикум», який вивчають студенти, майже з усіх розділів тісно пов'язаний з курсом «Креслення».

Проаналізувавши сказане вище, можна зробити висновок, що до початку вивчення курсу «Креслення» студент вже володіє знаннями з тих або тих розділів. Виявити ці знання, міцність їх засвоєння можна за допомогою тестів, які були нами розроблені з врахуванням того об'єму знань, які набули студенти до початку вивчення курсу «Креслення» (див. додаток Ж).

Паралельно з курсом «Креслення» опановуючи інші технічні дисципліни, які взаємозв'язані між собою.

Вивчаючи такі поняття в курсі «Основи взаємозамінювання, стандартизація та технічні вимірювання» як розмір, допуск, графічне відхилення, студенти глибоко занурюються в їх зміст та їх розрахунки, а в курсі «Нарисна геометрія та креслення» у відповідному розділі вони тільки вивчають як ці позначення вірно проставити на кресленні. Такі поняття як: різьбові з'єднання, параметри, допуски і посадки; вибір посадок шпонкових та шліцьових з'єднань; основні параметри зубчатих коліс, види точності зубчатих коліс полегшують вивчення відповідних понять у курсі «Нарисна геометрія і креслення».

Для виявлення графічних знань, вмінь і навичок, які студенти набули під час вивчення курсу «Нарисна геометрія та креслення» та використання їх в інших суміжних дисциплінах нами було проведено аналіз цих знань на прикладі модуля «Деталі машин» курсу «Машинознавство». Цей модуль включає знання майже з усіх технічних дисциплін (технологія конструктивних матеріалів, креслення, основи взаємозамінювання та стандартизації, теорія машин та механізмів тощо), він завершується екзаменом та написанням курсової роботи, яка включає в себе пояснювальну записку з розрахунками редуктора та загальне креслення редуктора з деталюванням.

Використання принципів дидактичної інтеграції в освітніх системах

дозволило встановити послідовність конструювання методики інтегрованого навчання з нарисної геометрії і креслення майбутніх учителів технологій.

Встановлено, що підвищенню ефективності процесу інтегрованого навчання сприяє організаційно – педагогічні умови: формування інтересу в студентів до використання інтегрованих зв'язків, наявність науково–методичного забезпечення процесу навчання, взаємодії змістово–інтегративного та інтелектуально–логічного компонентів змісту навчання.

Нами було розроблено модель методики інтегрованого навчання з нарисної геометрії і креслення майбутніх учителів технологій (рис. 2.1). Доведено, що дієвими дидактичними засобами здійснення міжпредметних зв'язків між дисциплінами професійно–предметного циклу є міжпредметні технічні завдання та міжпредметні запитання-завдання, які відіграють роль системоутворювальних компонентів моделі методики інтегрованого навчання з нарисної геометрії і креслення майбутніх учителів технологій.

Визначено й обґрунтовано, що обов'язковою умовою ефективності використання міжпредметних зв'язків є система організації щодо наступності її використання при переході від молодших курсів до старших. При цьому для організації інтегрованого навчання доцільно, щоб реалізувалася певна послідовність використання міжпредметних зв'язків, починаючи від конкретної теми на лекційних заняттях, далі через практичні завдання до курсових і дипломних робіт.

Визначена в моделі мета може бути отримана за наявності забезпечення, визначеного нами під час дослідження педагогічних умов: розроблено методичне забезпечення, моделювання на практиці міжпредметних зв'язків та їх фіксація, поелементний аналіз змісту навчання та координація взаємодії викладача зі студентом, активізація його пізнавальної діяльності, організація й відповідне забезпечення самостійної та індивідуальної роботи. Однією з умов функціонування розробленої моделі є принципи навчання, а саме: міцність знань, умінь і навичок; науковість, систематичність, ієрархічність, принцип єдності наукового й навчального процесу, інтегративності навчання.

Ефективне функціонування моделі можливе при комплексному застосуванні форм, методів і засобів навчання, правильно дібраний навчальний матеріал відповідно до змісту інтегрованих дисциплін, що пов'язані з нарисною геометрією і кресленням.

Отже, представлена в дослідженні модель методики інтегрованого навчання з нарисної геометрії і креслення майбутніх учителів технологій являє собою цілісну систему, що складається з мети, педагогічних умов, студента, викладача, міжпредметних технічних завдань, змісту і форм інтегрованого навчання, результату і зворотнього зв'язку, через який відбувається корекція викладачем результатів навчання залежно від поставленої мети.

Розроблена методика передбачає створення проблемно–пошукових ситуацій для набуття технічних знань. Творчий рівень використання інтегрованих зв'язків є кінцевим результатом запропонованої методики.

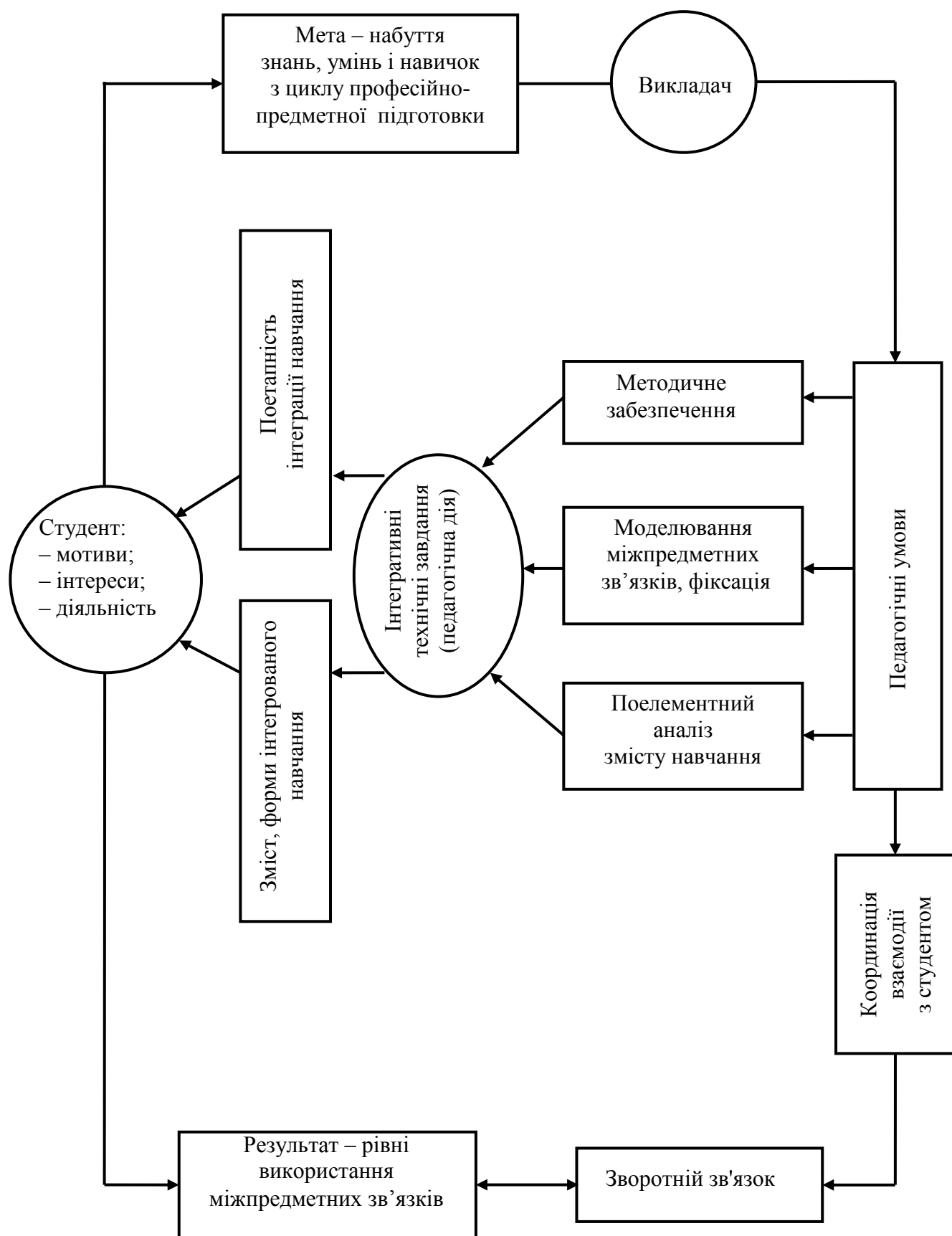


Рис. 2.1. Модель методики інтегрованого навчання майбутніх учителів технологій з креслення

2.2. Експертна оцінка шляхів і засобів забезпечення процесу формування технічних знань у курсі «Креслення»

Запропонована під час дослідження модель методики інтегрованого навчання з креслення майбутніх учителів технологій вимагала організації дослідно-експериментальної роботи, яка б підтвердила дві тези:

- використання міжпредметних зв'язків з креслення та технічних дисциплін позитивно впливає на процес засвоєння технічних знань майбутніми вчителями технологій;
- розроблена методика інтегрованого навчання з креслення майбутніх учителів технологій є ефективною, а розроблена модель відтворює реальну методику інтегрованого навчання з нарисної геометрії і креслення майбутніх учителів технологій. Експериментального підтвердження теж потребувала правильність визначення педагогічних умов, адекватність та дієвість розроблених методичних рекомендацій для навчання майбутніх учителів технологій, шляхів і засобів реалізації запропонованої методики.

Експеримент передбачав, що реалізація методики інтегрованого навчання з креслення майбутніх учителів технологій відбуватиметься більш ефективно за умови:

- наявності моделі методики інтегрованого навчання з нарисної геометрії і креслення майбутніх учителів технологій;
- урахування взаємозалежності та взаємообумовленості навчально-виховного процесу та особливостей розвитку особистості;
- партнерських відносин між усіма учасниками навчально-виховного процесу.

При організації педагогічного експерименту було також враховано такі положення:

Дослідно-експериментальна робота проводилася на заняттях майбутніх учителів технологій з креслення та предметів професійно–предметного

циклу. Вона проходила у звичайних умовах навчально-виховного процесу ВНЗ без порушення структури проведення занять, змісту державних навчальних програм та нормативних документів.

Студенти експериментальних і контрольних груп працювали за однаковими підручниками, тематично-календарними планами, в умовах однакового матеріально-технічного забезпечення навчально-виховного процесу.

Склад контрольних і експериментальних груп протягом усього періоду дослідження був незмінним. На початку проведення експерименту всі студенти мали приблизно однаковий рівень використання міжпредметних зв'язків. До експериментальних та контрольних груп увійшли групи з найбільш схожими показниками, які було виявлено в процесі констатувального експерименту, а саме: групи майже не відрізнялися за кількісним і якісним складом (в експериментальній групі – 217 студентів, у контрольній групі – 203), у них викладали ті самі викладачі, вихідні відомості та умови навчально-виховного процесу в обох групах однакові.

Базою для дослідження стали студенти вищих навчальних закладів: Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Окреслюючи етапність проведення науково-педагогічного експерименту, наголосимо, що на першому етапі дослідження здійснено аналіз проблеми використання міжпредметних взаємозв'язків в науковій літературі, виявлено предмети, у яких найбільше використовуються знання з нарисної геометрії і креслення, проведено констатувальний експеримент, виявлено рівні використання міжпредметних взаємозв'язків.

На другому етапі дослідження проведено практичну апробацію та пошук методичних підходів щодо вирішення проблеми інтегрованого навчання з нарисної геометрії і креслення майбутніх учителів технологій, розроблено модель інтегрованого навчання з креслення майбутніх учителів технологій та проведено формувальний експеримент.

На третьому етапі завершено формувальний та проведено контрольний експеримент, здійснено обробку та аналіз отриманих результатів, узагальнено висновки дослідження, розроблено методичні рекомендації (електронний посібник з курсу «Креслення», методичні рекомендації до виконання курсового проекту з «Деталей машин», збірник тестів різних рівнів складності з курсу «Креслення» та таблиці довідкових сигналів з курсу «Креслення»), упроваджено результати дослідження в практику роботи вищих навчальних закладів.

Для організації експериментальної роботи було розроблено необхідні дидактичні та методичні матеріали, анкети для студентів та викладачів, завдання для констатувального та контрольного зрізів, таблиці для аналізу емпіричних даних формувального експерименту, критерії рівнів використання міжпредметних зв'язків; апробація розробленої моделі на практиці та з методичними рекомендаціями щодо впровадження її в навчально-виховний процес; підготовлено виступи на семінарах та науково-практичних конференціях.

Методи дослідження, які використовувалися, були нерозривно пов'язані зі змістом і якісними особливостями педагогічних явищ, що вивчалися, й обумовлені завданнями дослідження. При визначенні тієї або тієї методики ми чітко уявляли, наскільки вона дійсно вимірює те, що необхідно виміряти, наскільки отримані результати відображають характеристики досліджуваного педагогічного феномену. Оскільки при дослідженні впливу міжпредметних зв'язків на якість здобутих знань не існує єдиного універсального методу, то в роботі використано комплекс методів,

адекватних досліджуваному феномену (анкетування, тестування, експеримент тощо).

Першим методом отримання потрібної інформації було анкетування. Ефективність його підвищувалася за рахунок чіткого, простого, недвозначного формулювання запитань, яке передбачало конкретну відповідь. Анкетування охопило викладачів креслення, викладачів професійно-предметного циклу та майбутніх учителів технологій Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (див. додаток Б, В, Д, Е).

Для того, щоб уникнути суб'єктивних оцінок, анкетування було анонімним. Обробка результатів анкетування викладачів креслення виявила ряд особливостей.

Серед навчальних дисциплін, із якими вони здійснюють зв'язок свого предмета, опитувані назвали: технологію конструкційних матеріалів (41%), основи взаємозамінювання та стандартизації (31%), технологічний практикум (12%), інші дисципліни (16%) (табл. 2.1). Така закономірність зумовлене тим, що дисципліни (технологія конструкційних матеріалів, основи взаємозамінювання та технологічний практикум) є паралельними для вивчення курсу «Креслення» і більшість тем, які вивчаються в кресленні вже розглядалися саме в цих дисциплінах.

Стосовно форм використання міжпредметних зв'язків викладачами, то загалом вони відбуваються на лабораторних заняттях (63%) та на лекціях (37%). Як бачимо, реалізація міжпредметних зв'язків відбувається при групових формах навчання в два рази більше, ніж при індивідуальних, хоча ефективність використання зв'язків при індивідуальному навчанні значно вища. Засобами та методами реалізації міжпредметних зв'язків найчастіше є

комплексні завдання (41%), нагадування (30 %), задачі та запитання на міжпредметній основі (29%).

Таблиця 2.1

Використання викладачами дисциплін професійно-предметного циклу міжпредметних взаємозв'язків з кресленням

Найменування дисципліни	Співвідношення, %
Технологія конструкційних матеріалів	41
Основи взаємозамінювання та стандартизації	33
Різання металів, верстати та інструменти	2
Опір матеріалів	1
Деталі машин	3
Основи моделювання та конструювання	2
Технологічний практикум	12
Гідравліка та гідравлічні машини	1
Теплотехніка і теплові машини	1
Теоретична механіка	1
Теорія машин та механізмів	2
Сучасне сільськогосподарське виробництво	1
Автомобіль	2

Посилання на міжпредметні зв'язки знайшли своє відображення в робочих програмах і конспектах лекцій лише в 61% опитуваних, у 28% і відображено лише частково, а 11 % викладачів не планують міжпредметні зв'язки.

На запитання «Чи вважаєте ви за потрібне вивчати дисципліни технічного напрямку паралельно з курсом «Креслення»? більшість

викладачів відповіли, що це полегшує викладання матеріалу, оскільки багато тем з креслення тісно переплетені з загально технічними дисциплінами. Інші відповіли, що з методичної точки зору це покращує засвоєння матеріалу, але призводить до перевантаження студентів.

Експериментальні дослідження показали, що серед сучасних нових форм навчання для покращення вивчення споріднених тем, запропонованих викладачами, найкращими є бінарні заняття та лекції-екскурсії. Бінарні заняття – це заняття, на яких споріднені теми викладають на одному об'єднаному занятті, але за умови, що ці курси вивчають паралельно (нарисна геометрія та креслення і технологічний практикум, нарисна геометрія та креслення і основи взаємозамінювання, стандартизація та технічні вимірювання). Позитивні результати одержано під час використання показала такі форми навчання, як лекція-екскурсія, на котрій студенти, що вивчали тему, наприклад «Складальне креслення», безпосередньо на виробництві можуть побачити елементи деталі, складні деталі в зібраному вигляді (наприклад редуктор, компресор та інші складні пристрої та вузли) і отримати теоретичні знання.

42% опитаних викладачів математично проводять взаємовідвідування занять з інших предметів, щоб не допустити повторень під час вивчення свого курсу, інші 58% або зовсім не відвідують, або дуже рідко проводять взаємовідвідування, хоча усвідомлюють, що це покращило б вивчення споріднених тем. Більшість викладачів вважають, що на самостійне опрацювання потрібно виносити теми, які поглиблено вивчалися раніше в курсах «Технологія конструктивних матеріалів», «Основи взаємозамінювання, стандартизація та технічні вимірювання».

Майже всі викладачі зазначили, що велику роль під час організації самостійної роботи відіграє якість методичного забезпечення (методичні вказівки до виконання графічних робіт, довідкова інформація) у якому необхідно вказувати наявні міжпредметні взаємозв'язки, споріднені теми, подібні поняття і визначення.

У таблиці 2.1 наведено відомості про опитування викладачів щодо використання міжпредметних взаємозв'язків між предметами професійно-предметного циклу та кресленням.

Опитування (див. додаток В) засвідчило, що серед навчальних дисциплін, із якими вони здійснено зв'язок відповідного курсу, креслення займає більший відсоток, ніж інші навчальні предмети (табл. 2.2).

Таблиця 2. 2

Здійснення взаємозв'язку викладачів професійно-предметного циклу
з іншими дисциплінами

Найменування дисципліни	Співвідношення, %	
	креслення	інші дисципліни
Деталі машин	33	67
Технологічний практикум	11	89
Різання металів, верстати та інструменти	23	77
Опір матеріалів	5	95
Технологія конструкційних матеріалів	6	94
Основи моделювання та конструювання	25	75
Основи взаємозамінності та стандартизації	9	91
Гідравліка та гідравлічні машини	5	95
Теплотехніка і теплові машини	5	95
Теоретична механіка	8	92
Теорія машин та механізмів	27	73
Сучасне сільськогосподарське виробництво	4	96
Автомобіль	24	76

Так, наприклад, дисципліна «Різання матеріалів», «Технічна творчість», модуль «Деталі машин» та інші, де безпосередньо теми пов'язані з кресленням і в навчальному плані передбачено курсову роботу у якій

необхідно виконати креслення механізмів, відсоток взаємозв'язку великий. Викладачі таких дисциплін, як «Гідравліка та теплотехніка», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів» та інших, вказали лише на фрагментарні взаємозв'язки з нарисною геометрією та кресленням.

Для цих викладачів міжпредметні зв'язки здійснюються переважно на лабораторних заняттях (45%), на лекціях (31%), практичних заняттях (6%), при індивідуальній формі організації навчального процесу з використанням міжпредметних зв'язків (курсове та дипломне проектування) (18%). Як бачимо, реалізація міжпредметних зв'язків проходить, як правило, при групових формах навчання, рідше при індивідуальних, хоча ефективність використання зв'язків при індивідуальному навчанні значно вища. Засобами та методами реалізації міжпредметних зв'язків найчастіше є комплексні завдання (50%), нагадування (31%), далі задачі та запитання на міжпредметній основі (19%).

Міжпредметні зв'язки знайшли своє відображення в робочих програмах і конспектах лекцій лише в 69% опитуваних, у 22% їх відображено частково, а 9% викладачів не планують міжпредметні зв'язки. 70% викладачів вважають недостатнє забезпечення науково-методичною літературою з графічної підготовки своїх предметів. Інших 30% викладачів воно задовольняє, але вони вважають, що воно має бути кращим. 32% опитуваних не задовольняє графічна підготовка студентів, 41% – задовольняє, 27% – частково.

Майже всі викладачі вказали на доцільність нагадування деяких відомостей з креслення під час вивчення їхніх дисциплін, але приблизно 60% опитуваних вважають за потрібне запропонувати студентам користуватися допоміжними методичними вказівками.

Найбільша кількість тем, які містять знання з креслення, під час вивчення технічних дисциплін припадає на «Механічні передачі» (40%), «Технічні схеми» та «Складальне креслення» (30%), та на інші (30%). Тому більшу увагу потрібно звернути на поглиблене вивчення саме цих тем, оскільки вони є основними для вивчення наступних дисциплін

машинознавства. У той же час відповіді на питання «Чи потрібно вводити спецкурс для поглибленого отримання цих знань? Чи це ви зможете зробити самостійно під час вивчення своєї дисципліни?» були різними. Одні викладачі вважають, що такі відомості вони можуть подати під час вивчення відповідної теми на своїх практичних заняттях, інші твердять, що для ефективнішого застосування набутих раніше знань, умінь і навичок з графічної грамоти для вивчення дисциплін циклу машинознавства бажано ввести спецкурс. Опитування показали, що більшість викладачів не проводять вхідний контроль для виявлення рівня знань студентів з графічної підготовки, необхідних для вивчення своєї дисципліни, інколи це відбувається вже під час вивчення дисципліни. Проте більшість вважають, що вхідний контроль був би дуже доречним.

Якісний аналіз матеріалів анкетування показав, що викладачі усвідомлюють необхідність реалізації міжпредметних зв'язків, однак переважна більшість чітко не уявляє процес їхнього встановлення і реалізації на заняттях. Вони також не уявляють усього комплексу можливостей, які можна використати під час реалізації зв'язків і вказують на досягнення у своїй роботі лише окремих завдань. Анкетування виявило, що координаційна робота на кафедрах не налагоджена, викладачі перевантажені другорядною роботою і тому приділяють недостатньо увагу розробці й плануванню міжпредметних зв'язків.

Проведений нами аналіз інструкцій і завдань до лабораторних занять з курсів «Креслення» та «Деталі машин», а також аналіз звітів студентів з виконаних робіт показав, що міжпредметні зв'язки в цих методичних матеріалах майже відсутні, а в звітах студентів представлені фрагментарно. Так, наприклад, не в усіх лабораторних роботах використовується опис складальних одиниць і механізмів за допомогою кінематичних схем. В інструкціях недостатньо уваги приділено описові міжпредметних взаємозв'язків, а більшість взагалі не мають завдань на пояснення,

обґрунтування, узагальнення, порівняння та встановлення існуючих міжпредметних взаємозв'язків.

Викладачі деяких інститутів включають в методичні рекомендації до лабораторних занять з курсу «Креслення» міжпредметні зв'язки аналогічного курсу середньої школи креслення та геометрія. У такий спосіб вони намагаються встановити зв'язок зі шкільним навчанням. Очевидно, що це є позитивним явищем, однак, але жодною мірою не сприяє реалізації зв'язків між предметами, які вивчають студенти у вищій школі.

Багато викладачів намагаються поставити лабораторні заняття так, щоб у них був присутній елемент наукового дослідження, це певною мірою сприяє використанню міжпредметних зв'язків для отримання загальної наукової картини досліджуваного явища, що також не сприяє реалізації зв'язків між дисциплінами технічного циклу й формуванню в студентів системи знань за фахом.

Тому нами було узагальнено деякі основні недоліки в реалізації взаємозв'язку між дисциплінами професійно-предметного циклу: необхідність використання міжпредметних зв'язків в навчальному процесі усвідомлюють усі викладачі, але шляхи та форми здійснення взаємозв'язків не завжди обирають найефективніші; викладачі здійснюють зв'язки на заняттях фрагментарно, використовують для цього переважно пасивні методи навчання; чинні методичні вказівки, інструкції до лабораторних занять не належно орієнтують студентів на здійснення міжпредметних зв'язків.

Наступним етапом, було анкетування студентів. Опитування (див.додаток Д, Е) проводилися на факультетах, які здійснюють підготовку вчителів технологій і креслення. Для кращого розуміння проблеми міжпредметних зв'язків анкетування проводили зі студентами 2 та 4 курсів. Таке порівняння дозволило прослідкувати, як студенти 2 курсу, які вивчають креслення, використовують попередні та паралельні міжпредметні зв'язки, а

студенти 4 курсу, які засвоїли курс «Креслення» застосовують отримані знання під час вивчення інших технічних дисциплін.

Мета анкетування полягала в тому, щоб виявити в студентів ступінь розуміння значення взаємозв'язку навчальних дисциплін циклу машинознавство з предметом креслення і необхідності використання міжпредметних зв'язків; наявність пізнавального інтересу до інтегрованого змісту навчальних дисциплін професійно-предметного циклу; недоліки в організації здійснення міжпредметних зв'язків у навчальному процесі факультетів.

Опитування студентів 2 курсу показало, що з дисциплін професійно-предметного циклу найважче засвоювати креслення – 60 %, технологію конструктивних матеріалів – 40 %. До причин поганого засвоєння знань із цих дисциплін студенти відносять, зокрема, відсутність у шкільному курсі предмету креслення, а також інтегрованого навчання креслення та технічних дисциплін.

Знання з раніше засвоєних дисциплін, які студенти 2 курсу використовують при підготовці до занять з креслення розподілилися в такий спосіб: 40 % – технологія конструкційних матеріалів (теми: «Конструкційні та інструментальні сталі», «Зварювання та паяння матеріалів»), 35 % – технологічний практикум (теми: «Конструювання і вимірювання виробів з металу», «Контрольно-вимірювальні інструменти та технологія вимірювання»), 25 % – вища математика (теми: «Поверхні другого порядку», «Криволінійні та поверхневі інтеграли»). Із тем, які важко засвоюються в курсі «Нарисна геометрія і креслення», студенти назвали такі: «Рознімні та нерознімні з'єднання», «Креслення механічних передач та їх складових частин», «Позначення на кресленні шорсткості поверхні деталей, граничні відхилення форм і розташування поверхонь деталей»).

Знання, набуті під час вивчення креслення, як правило використовують під час вивчення паралельних курсів «Основи взаємозамінювання, стандартизація та технічні вимірювання» (теми: «Шорсткість поверхні

деталей. Граничні відхилення форм і розташування поверхонь деталей»); «Технологічний практикум» (металообробка) (теми: «Складання технологічних карт на виготовлення деталі», «Виконання складальних креслень», «Читання та виконання кінематичних схем металооброблюючих верстатів»)

Майже всі опитувані відповіли, що на всіх заняттях з технічних дисциплін відбувається розвиток графічної грамотності, оскільки багато тем споріднені з темами з креслення.

Опитування студентів 4 курсу показало, що з дисциплін професійно-предметного циклу найважче застосовувати такі: 28 % – нарисна геометрія і креслення, 20 % – технологія конструктивних матеріалів, 23 % – теорія машин та механізмів, 31 % – деталі машин. До причин не належного засвоєння знань з цих предметів студенти відносять недостатню підготовку в школі з таких дисциплін, як фізика, трудове навчання, хімія, математика, а також слабкі знання з дисциплін, які безпосередньо впливають на засвоєння наступних знань.

Під час вивчення курсу «Теорія машин та механізмів» студенти вказали, що найчастіше використовують такі теми з курсу «Креслення»: «Креслення деталей машин і механізмів», «Креслення з'єднань деталей», «Креслення механічних передач та їх складових частин», під час вивчення змістового модуля «Деталі машин», і «Різання металів, верстати та інструменти» додаються теми «Складальне креслення» і «Технічні схеми».

На думку студентів графічна підготовка набута під час вивчення курсу «Нарисна геометрія і креслення» допомагає засвоєнню нових знань та розвитку графічних умінь і навичок при виконанні курсової роботи з основ виробництва. Відсутність інтегрованого курсу дисциплін професійно-предметного циклу, який би поєднував предмети «Деталі машин» та «Різання металів, верстати та інструменти», і дозволив б студентам розуміти загальну картину технологій. При цьому 70 % студентів відповіли, що знань з курсу «Креслення» під час проведення уроків у школі їм достатньо. Це пов'язано з

тим, що уроки студенти проводять під час практики на 4 курсі, а знання з креслення підкріплені під час вивчення інших дисциплін професійно-предметного циклу. 30 % відповіли, що труднощі виникають при фіксуванні матеріалу на дошці, оскільки це пов'язано з недостатніми практичними навичками роботи з дошкою.

З метою дослідження основних елементів використання міжпредметних зв'язків під час викладання креслення, було розроблено спеціальні завдання для студентів 1-4 курсів, які враховували їхні початкові знання та вимоги державних програм з предметів які формують технічні знання. Завдання були спрямовані на виявлення рівня використання міжпредметних зв'язків (пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, творчий). Вони були розроблені на основі організаційних принципів впровадження педагогічної технології реалізації міжпредметних зв'язків, а саме: дозволили розробити методичне забезпечення міжпредметних зв'язків; проводити прогнозування, фіксацію та моделювання міжпредметних зв'язків у навчальному процесі; здійснити поелементний аналіз змісту навчання з кожного предмету (визначення структурних елементів знань, умінь і навичок та встановлення зв'язків між навчальними дисциплінами на основі тотожності елементів); координувати взаємодію суб'єктів навчально-виховного процесу та їх психолого-педагогічної підготовки; забезпечувати систему педагогічних умов; планувати використання між предметних зв'язків; аналізувати зразки та умови завдання, працювати в колективі. Критерії, за якими визначали рівень використання міжпредметних зв'язків: здатність вирішувати задачі, можливість оволодіння студентами основними задачами (зміст задач повинен бути зрозумілий не тільки викладачам, а й студентам контрольних і експериментальних груп).

Завдання констатувального експерименту були розроблені так, щоб у результаті їх перевірки група експертів могла визначити вплив міжредметних зв'язків на процес засвоєння технічних знань, а також рівень використання міжредметних зв'язків. Приклади цих завдань наведено в додатку Л.

У результаті констатувальних досліджень обґрунтовано критерії (мотиваційно-стимулюючий, змістово-результативний, операційно-розвивальний). Сукупність вибраних критеріїв охоплює суттєві характеристики багатоаспектного процесу використання міжпредметних взаємозв'язків при вивченні дисциплін професійно-предметного циклу.

Результати констатувального дослідження дозволили встановити рівні використання міжпредметних взаємозв'язків креслення з дисциплінами професійно-предметного циклу, а саме: (*пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, творчий*). Кожен рівень є продуктивним, основна їх відмінна ознака - ступінь самостійності студента у використанні міжпредметних взаємозв'язків креслення при вивченні дисциплін професійно-предметного циклу.

Пояснювально-ілюстративний рівень вказує на дуже низький рівень самостійності студента у використанні міжпредметних зв'язків, він характеризує використання студентами знань з креслення при вивченні споріднених дисциплін при допомозі викладача та при наявності ілюстративного матеріалу (рисунок, фото і т.п.). Такі студенти не можуть самостійно розраховувати власні зусилля, раціонально використовувати наявні можливості, не можуть адекватно оцінювати резерви часу, засоби для освоєння знань.

Репродуктивний рівень вказує на нестійку тенденцію проводити даний вид роботи, низький рівень самостійності в навчальній діяльності, студент потребує постійної підтримки з боку викладача. Проте цей рівень потребує часткових ілюстративних матеріалів, прикладів аналогій. Самостійний рівень прийняття рішення досить низький. Однак студенти розуміють існування проблеми, але відсутнє бажання її вирішувати.

Частково-пошуковий рівень передбачає продуктивні, усвідомлені дії студента щодо ефективного застосовування набутих знань, умінь, способів діяльності та здібностей. Для частково-пошукового рівня характерна стійка мотивація студентів до навчання, здійснення успішного пошуку й

опрацювання потрібної інформації, самостійність у виборі засобів й організації власної діяльності, прийнятті рішень, розробці й застосуванні технології, адекватна самооцінка власних освітніх продуктів на основі аналізу зовнішніх порад.

Творчий рівень передбачає розвинену систему мотивацій самоактуалізації й самореалізації студента, високий ступінь незалежності в організації власної діяльності. Для студентів з творчим рівнем використання міжпредметних зв'язків характерні високі креативні здібності у встановленні міжпредметних зв'язків, вирішенні конструктивно-технічних задач, засвоєнні технічних знань, побудові індивідуальної освітньої траєкторії. Вони вміло й усвідомлено організовують, аналізують, контролюють, оцінюють, корегують і прогнозують власну діяльність, ефективно взаємодіють з іншими, охоче дають слушні поради тим, хто потребує їхньої допомоги.

Для оцінювання рівня використання студентами міжпредметних зв'язків була розроблена система інтегративних технічних завдань (додаток М).

Досліджуючи пояснювально-ілюстративний рівень студентам потрібно було відповісти на запитання „Чи можливо використати знання з інших предметів для розв'язку поставленої задачі?" та визначити правильну послідовність використання графічних побудов при вивченні змістовного модуля «Деталі машин» курсу «Машинознавство» і курсу «Креслення» та описати міжпредметні зв'язки. Аналіз отриманих результатів показав, що більшість студентів (69,3 % у контрольних та 72,2 % в експериментальних групах) володіли даними вміннями.

Досліджуючи репродуктивний рівень ставилося завдання виявити сформованість у студентів вміння самостійно аналізувати об'єкт або зразок для його графічного зображення, описати які знання з інших предметів необхідні для його виконання, тобто описати процес поопераційного виготовлення даного виробу. Отримані результати довели, що тільки 5 % студентів у контрольних групах та 7,1 % в експериментальних групах можуть здійснювати всі операції аналізу. Решта студентів здійснюють основні

операції аналізу (33,7 % у контрольних групах та 26,9 % в експериментальних групах), або виконують аналіз лише на описовому рівні (61,3 % у контрольних групах та 66 % в експериментальних групах).

Виявлення частково-пошукового рівня передбачало виявлення сформованості у студентів уміння виявляти міжпредметні взаємозв'язки самостійно. Крім того вони намагаються передати свій досвід своїм одногрупникам. Результати опрацювання отриманої інформації показали, що: 37,9 % студентів у контрольних групах та 41,9 % в експериментальних групах вміють під час занять організувати власну самостійну діяльність та роботу в колективі, планувати та розподіляти роботу між її членами, старанно і відповідально виконувати свої обов'язки, завжди допомагати іншим; 47,7 % студентів у контрольних групах та 42,1 % в експериментальних групах - вносити свої пропозиції, зауваження, виконувати вказівки інших, працювати зацікавлено, з бажанням, інколи самостійно або за вказівкою інших надавати взаємодопомогу одногрупникам; 14,3 % учнів у контрольних групах та 16 % в експериментальних активно пробували виконувати завдання творчого рівня.

Виявлення творчого рівня використання міжпредметних зв'язків передбачав дослідження уміння студентів самостійно використовувати міжпредметні зв'язки, встановлення системи мотивацій самоактуалізації й самореалізації студента. Дослідження показали високий ступінь незалежності при розв'язуванні конструктивно-технічного пошуку міжпредметних зв'язків в організації власної діяльності – тільки 15% в контрольних і 19% в експериментальних групах володіють таким умінням.

Продовженням методу анкетування був експериментальний метод, який включав у себе констатувальний, формувальний та контрольний експерименти. Теоретичний базис експерименту виявився у постановці проблеми та прийнятій гіпотезі.

Під час виконання того чи іншого експериментального завдання студенту надавалася допомога від мінімальної до максимальної; навідні

питання; нагадування послідовності в роботі; схвалення, які сприяли більш впевненому продовженню виконання завдання тощо. Викладач надавав допомогу тільки у випадку необхідності, при цьому активність і самостійність студента не пригнічувалися.

У методиці експерименту передбачалася багаторазова перевірка отриманих результатів і варіювання умов (проведення повторних експериментів за тією ж методикою, але в змінених умовах). При обробці даних експерименту використовувалися кількісні показники, застосовувалися статистичні методи обчислень [42, 204]. Структура та зміст занять у контрольних і експериментальних групах зберігались однакові. Єдина відмінність полягала в тому, що в експериментальних групах на кожному етапі створювалися умови, при яких з'являлася можливість об'єктивного виявлення ролі запропонованої нами системи міжпредметного навчання та найбільш ефективних методичних прийомів її здійснення.

Організація експерименту полягала в наступному. На першому етапі головна увага приділялася методичній підготовці викладачів, що брали участь у експерименті, з проблеми міжпредметних зв'язків. Для цього були використані методичні рекомендації викладачам технічних дисциплін, розроблених Н.Б. Андрєєвим [116], у яких були розкриті теоретичні основи міжпредметних зв'язків у педагогічних вищих навчальних закладах (структура міжпредметних знань; функції, типи та види зв'язків тощо), а також можливості їх використання при вивченні дисциплін професійно-предметного циклу (шляхи та прийоми здійснення, планування міжпредметних зв'язків в навчально-методичній документації). Викладачі, які залучалися до експерименту, ознайомилися з питаннями міжпредметного навчання, отримали докладну інструкцію про мету та сутність експериментального дослідження. Контрольні та експериментальні заняття, а також усі види індивідуальних і групових завдань складались автором за участю викладачів, які проводили заняття. В усіх групах заняття проводилися в однакових умовах.

Обробка результатів експерименту здійснювалися наступними прийомами:

- веденням протоколів занять у паралельних контрольних і експериментальних групах, в яких фіксувався увесь процес навчання на основі міжпредметних зв'язків;
- фіксацією просування групи в цілому та кожного студента окремо; труднощів, які зустрічалися, та відповідних взаємообумовлених дій викладача та студента;
- складанням таблиць, що дозволяли порівнювати результативність роботи окремих студентів, груп студентів, контрольних і експериментальних груп у цілому.

Експериментальна методика перевірялася на прикладі реалізації взаємозв'язку інтегрованого навчання з креслення та машинознавства, на прикладі модуля «Деталі машин» тема «Розрахунок основних видів механізмів та їх деталей».

Експеримент проводився з студентами 2-4-их курсів. В експериментальному навчанні брали участь 217 студентів, в контрольному 203. Перевірка рівня використання міжпредметних зв'язків при оволодінні технічними знаннями здійснювалась за допомогою контрольних робіт. Якість професійного навчання студентів характеризується впливом багатьох часткових показників, які безперервно змінюються та доступні контролю. Для виявлення відмінностей у результатах контрольних робіт у експериментальних і контрольних групах, було обрано критерій Колмогорова-Смирнова. За правильну відповідь на пояснювально-ілюстративному рівні студент отримував один бал, на репродуктивному рівні – два бали, на частково-пошуковому – три бали, на творчому – чотири бали. Для цього правильні відповіді на запитання поділили на десять груп, по мірі складності запитань. Для кожної групи були підраховані абсолютна частота правильних відповідей в групі студентів, для контрольної і експериментальної груп. Тому для оцінки якості навчання студентів

академічних груп ми використали комплексну оцінку, яка показувала вплив міжпредметних зв'язків на процес засвоєння технічних знань студентами. Оскільки ця оцінка формується з набору суб'єктивних уявлень, тобто системи якісних показників, і повинна вимірюватися кількістю, вона була подана як середньгеометрична величина. Середньгеометричне значення комплексної оцінки якості професійного навчання Q_0 визначали за формулою [1]:

$$Q_0 = \prod_{i=1}^n \{q_i^{m_i}\}, \quad [1]$$

де m_i - вагомість (значущість) i -го показника якості навчання

$$(\sum_{i=1}^n \{m_i\} = 1).$$

Оцінка q_i є функцією двох значень кожного часткового показника: фактичного (після проведення експерименту) x_i та базового (до проведення експерименту) $x_{0,i}$. З відомими припущеннями між значеннями показників та їхньою оцінкою існує зв'язок:

$q_i = x_i / x_{0,i}$, якщо збільшення показника x_i призведе до підвищення якості навчання, або

$q_i = x_{0,i} / x_i$, якщо зменшення показника x_i призводить до покращення якості навчання. Вибір базових значень показників якості навчання проводився на основі досягнутого рівня. В такій постановці задача зводилася до оцінки порівнюваної якості навчання. Головною проблемою при визначенні комплексного показника якості професійного навчання студентів був вибір системи складових часткових показників, оскільки розгляд усіх можливих показників для кількісної оцінки якості навчання невиправдано ускладнив би задачу із збору та обробки вихідної інформації. Для вироблення керуючого впливу ми обмежилися головними показниками якості навчання, перелік яких та їх значущість із урахуванням практики були встановлені методом експертних оцінок серед викладачів, які навчають майбутніх учителів технологій. Критеріями оцінки глибини засвоєння знань були: повнота засвоєння змісту, об'єму; зв'язки засвоєного знання з іншими

знаннями, широта переносу (вміння оперувати теоретичними знаннями при вирішенні задач пізнавального та практичного характеру) [36,180]. При визначенні глибини та міцності знань були проведені контрольні роботи з «Нарисна геометрія та креслення» при діагностуючому експерименті з перевірки сформованості понять «розрізи та перерізи» і при контрольному експерименті із сформованості понять «складальне креслення» та «робоче креслення деталі». При побудові експериментальних завдань ми керувалися наступними принципами:

- у кожного студента теоретичні знання приводилися до рівня, необхідного для їхнього подальшого використання. Метою цього вирівнювання знань було домогтися більш-менш рівних умов для всіх учасників, так щоб на процес вирішення експериментальних задач не впливала відсутність у студентів тих чи інших теоретичних відомостей. Ми кажемо "більш-менш" тому, що, звичайно, не можна повністю вирівняти знання у всіх учасників випробування, так як у кінцевому рахунку залишиться все ж таки деяка відмінність у глибині розуміння матеріалу в різних студентів;
- з огляду на те, що процес вирішення багатьох технічних задач є процес активних пошуків шляхів використання тих чи інших теоретичних положень до виконання завдань практичного характеру, тобто процес, в якому значну роль відіграє самостійність мислення, ми будували всі експериментальні задачі таким чином, щоб надати учасникам випробування максимум самостійності в роботі.
- при вивченні поставленої нами проблеми – як впливають міжпредметні зв'язки на рівень засвоєння матеріалу дисциплін професійно-предметного циклу – читання та оперування кресленням виступало як необхідний та найважливіший засіб вирішення всіх експериментальних задач.

Після того, як у студентів вирівнювалися знання, вони отримували декілька завдань. Приклад контрольних завдань на глибину знань наведений у додатку .

Контрольні роботи на міцність знань проводилися з змістовного модуля «Деталі машин» через місяць після вивчення теми «Зубчаті передачі» та із «Креслення» через місяць після вивчення теми «Розрізи та перерізи». При складанні завдань частково були використані матеріали збірника [18].

Однією з ознак оптимальної реалізації міжпредметних зв'язків у процесі вивчення дисциплін професійно-предметного циклу був рівень конструкторсько-технічного мислення студентів. Психологічні особливості та види конструкторсько-технічних задач докладно описані Т. Кудрявцевим [97]. У нашому дослідженні студентам пропонувалися задачі двох видів: на доконструювання відсутньої ланки якого-небудь технічного пристрою та на переконструювання, в процесі рішення яких необхідно було внести в технічний пристрій ряд конструктивних змін (у відповідності із заданими умовами) в тим, щоб змінити принцип дії та характер роботи всього пристрою або його окремих вузлів. Задачі даних видів підбиралися рівного ступеню складності. Для задач першого виду, в одних випадках, конструювання відсутньої ланки було неважким, оскільки вся логіка конструкції начебто диктувала єдине необхідне рішення. В інших випадках, особливо тоді, коли відсутній вузол займав значне місце в структурі конструкції, рішення викликало серйозні утруднення. Вони інколи посилювалися ще й тим, що відсутні ланки були сконструйовані по-різному (з використанням різних технічних засобів і принципів дії), хоча давали один і той же ефект. Таким чином, ці задачі передбачають включення в процес діяльності творчих елементів.

Результати впливу міжпредметних зв'язків на процес засвоєння технічних знань студентами приведено в табл.2.3.

Результати констатуючого експерименту обумовили особливості проведення формувального експерименту, який здійснювався при вивченні

курсу «Креслення». Формування поняття здійснювалось у всіх видах навчальних занять: практичних заняттях, самостійній роботі, підсумкових тематичних конференціях тощо. Умови та методика проведення експерименту були викладені вище.

Таблиця 2.3

Вплив міжпредметних зв'язків на процес засвоєння технічних знань

Відсоток правильних відповідей на запитання X	Абсолютна частота в групі класів		Накопичена частота		Значення функції розподілення		Різниця $S_x(x)$ -
	контр.	експер	контр.	експер	контр.	експер	
100-91	9	19	203	217	1,00	1,00	0,00
90-81	17	27	190	197,4	0,94	0,91	0,03
80-71	39	44	180	175,7	0,89	0,81	0,08
70-61	76	83	140	123,6	0,69	0,57	0,12
60-51	30	26	75	30,3	0,37	0,14	0,19
50-41	19	12	36	19,5	0,18	0,09	0,23
40-31	8	4	10	8,6	0,05	0,04	0,01
30-21	5	2	6	2,1	0,03	0,01	0,02

Експериментальна перевірка ефективності запропонованої методики інтегрованого навчання креслення майбутніх учителів технологій на основі предметів циклу «Машинознавство» дало можливість розкрити її критеріальність.

На основі провідних компонентів означеної методики нами визначені спеціальні компетентності: мотиваційно-стимулююча, змістово-результативна, операційно-розвивальна). Ці компетентності є загальними критеріями оцінки ефективності методики інтегрованого навчання креслення майбутніх учителів технологій. Спеціальні компетентності включають мотиви, знання, вміння, здібності, способи діяльності, які в своїй сукупності

виявляють рівні сформованості використання міжпредметних взаємозв'язків які формують технічні знання майбутніх учителів технологій (пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, творчий).

Саме тому, зміст розробленого нами методичного забезпечення спрямований на досягнення очікуваних результатів, а саме, на оволодіння студентами технічними знаннями.

Таким чином, результативність методики інтегрованого навчання нарисної геометрії і креслення майбутніх учителів технологій ми визначали за такими загальними критеріями: мотиваційно-стимулюючий, змістово-результативний, операційно-розвивальний. Сукупність даних критеріїв охоплює суттєві характеристики багатоаспектного процесу отримання технічних знань.

Результати проведених досліджень дали підстави для встановлення рівнів використання міжпредметних зв'язків, а саме: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, творчий. Якісні відмінності й ускладнення цих рівнів відображають їх назви. Кожен рівень є продуктивним, основна їх відмінна ознака - ступінь самостійності учня у використанні міжпредметних зв'язків.

Репродуктивний рівень вказує на ситуативний характер мотивів, низький рівень самостійності в навчальній діяльності, на потребу студента в постійній підтримці з боку викладача однолітків. Такі студенти не можуть самостійно розраховувати власні зусилля, раціонально використовувати наявні можливості. Вони не можуть оцінити на якому етапі знаходиться навчальний процес. Частково-пошуковий рівень передбачає продуктивні, усвідомлені дії студента щодо ефективного застосовування набутих знань, умінь, способів діяльності та здібностей. Для конструктивного рівня характерна стійка мотивація студента до навчання. Творчий рівень передбачає розвинену систему мотивацій самоактуалізації й самореалізації студента високий ступінь незалежності в організації власної діяльності.

Вимоги до рівнів використання міжпредметних зв'язків конкретизовані в показниках - спеціальних компетенція. На основі пояснювально-ілюстративної компетентності формуються такі параметри використання міжпредметних взаємозв'язків: здібність до визначення проблеми, здібність до цілепокладання (визначення проблематики); здібність до моделювання; здібність до конструювання; здібність до технологічної підготовки; здібність до виготовлення (реалізації технології); здібність до контролю й оцінки процесу власної діяльності; здібність до оцінки власного художньо-матеріального виробу та здібність до оцінки власних досягнень.

На основі соціально-комунікативної компетентності формуються такі параметри проектно-технологічної культури: здібність до діалогу, здібність до колективної взаємодії, здібність до публічного виступу, здібність до логічно-образної комунікації та здібність до організації власної діяльності.

На основі ціннісно-сислової компетентності формуються такі параметри проектно-технологічної культури: здібність до мотивації самоактуалізації й самореалізації, здібність до пошуку й обробки потрібної інформації та здібність до рефлексії.

Для відстеження та об'єктивної оцінки рівнів використання міжпредметних зв'язків кожним студентом у процесі вивчення інтегрованого навчання креслення та технічних дисциплін, використовувався персональний оцінний бланк використання міжпредметних зв'язків. Він за своєю сутністю є розгорнутою характеристикою вибраних критеріїв компетентності конкретного студента. Оцінний бланк дає змогу фіксувати рівні сформованості зазначених компетентностей студента за кожним показником і критерієм. Критерії призначені для бінарної оцінки (так/ні). Для кожної спеціальної компетентності ми визначили допустимий інтервал значення суми балів.

Структура персонального цінного бланку розроблена на основі структури навчальної діяльності та структури спеціальних компетентностей.

Основою конструювання методичного забезпечення означеної методики є розроблені завдання. Вони розроблялися з урахуванням комплексного уявлення про значення змісту технічних знань, та можливостей студентів самостійно використовувати міжпредметні зв'язки. Визначені нами спеціальні компетенції є якісними показниками критеріями сформованості спеціальних компетентностей.

Критерії оцінювання сформульовані таким чином, щоб студенти усвідомлювали значення власних дій у досягненні особистісних цілей, адекватному самовизначенні рівня їх ефективності, зосереджували увагу не лише на отриманні технічних знань, способах діяльності, а й на вмінні оперувати ними, на готовності використовувати міжпредметні зв'язки у будь-яких сферах виробничої діяльності.

Персональний оцінний бланк дає можливість враховувати й відстежувати те, що за деякими параметрами тої чи іншої спеціальної компетентності студент може виявитися на більш високому або нижчому рівні. Така форма діагностики дає змогу виявити динаміку розвитку студента, виявити основні прогалини й успіхи в оволодінні того чи іншого способу діяльності. Вибрана нами технологія експерименту передбачає використання двох бланків на кожного студента, які оформлюються на початку й наприкінці експерименту. На початку експерименту - для діагностики існуючого рівня використання міжпредметних зв'язків, перед вивченням курсу. Наприкінці - для діагностики сформованого рівня використання міжпредметних зв'язків під час інтегрованого навчання.

До початку впровадження розробленої методики початковий рівень використання міжпредметних зв'язків кожного студента визначають експерти-викладачі. Йдеться не лише про викладачів креслення, а й про викладачів дисциплін професійно-предметного циклу.

Після вивчення курсу дисциплін професійно-предметного циклу набутий рівень використання міжпредметних зв'язків студента визначає викладач даного курсу за допомогою методу аналітичного експертного

оцінювання, а також кожен конкретний студент за допомогою методів рефлексії.

Зведені результати методики інтегрованого навчання з нарисної геометрії і креслення майбутніх учителів технологій, спрямованого на освоєння технічних знань, відображені в таблиці 2.4. В таблиці відображено результати експериментального дослідження динаміки рівня використання міжпредметних зв'язків при інтегрованому навчанні з креслення майбутніх учителів технологій.

Як бачимо з таблиці, динаміка рівня використання міжпредметних зв'язків при вивченні дисциплін професійно-предметного циклу підтверджує результативність експериментальної методики інтегрованого навчання з креслення майбутніх учителів технологій. Розроблений нами діагностичний інструментарій, забезпечив можливість вірогідного набуття означених знань і умінь в експериментальних групах.

Таблиця 2.4

Динаміка рівня використання міжпредметних зв'язків при інтегрованому навчанні з креслення майбутніх учителів технологій

Рівень використання міжпредметних зв'язків	Початок експерименту		Проміжний зріз		Завершальний етап експерименту	
	Експериментальні групи	Контрольні групи	Експериментальні групи	Контрольні групи	Експериментальні групи	Контрольні групи
Пояснювально-ілюстративний	48,2	46,1	44,2	46,0	37,8	46,5
Репродуктивний	33,1	34,5	30,1	34,8	29,7	33,0
Частково-пошуковий	15,1	15,7	19,9	15,9	21,3	16,4
Творчий	3,6	3,7	5,8	3,3	11,2	4,1

Діагностичний інструментарій оцінювання рівня використання міжпредметних зв'язків виявився цінним як методичний критеріальний апарат для самоорганізації навчальної діяльності студентів, чіткого уявлення про кінцеві результати освоєння технічних дисциплін.

Результати аналізу даних таблиці свідчать, що на початку експерименту рівень використання міжпредметних зв'язків з креслення майбутніх учителів технологій в експериментальній та контрольній груп був приблизно однаковим. Після поетапного впровадження розробленої методики відбулися статистично значущі зміни на рівнях використання міжпредметних зв'язків. Студенти які систематично використовували міжпредметні зв'язки в процесі навчання, в кінці експерименту частіше використовували більш складні за рівнем частково-пошуковий і творчий рівень міжпредметних зв'язків: в експериментальній групі середній динамічний приріст становив 0,91 бала, у контрольній – 0,38 бала.

Статистична значущість показників засвоєння навчального матеріалу студентами оцінювалась за допомогою критерію χ^2 Пірсона. Надійність і достовірність оцінки результатів експериментальних даних становила 95%. Аналіз отриманих результатів показує, що у всіх випадках експериментальні значення критерію χ^2 значно менші від теоретичного значення критерію χ^2 . Це означає, що розходження між дослідними (тобто одержаними в експерименті) і теоретичними рядами показників засвоєння навчального матеріалу несуттєві. Тому є всі підстави прийняти гіпотезу про достовірність результатів експериментальної роботи.

Оскільки у всіх експериментальних групах рівень використання міжпредметних зв'язків при освоєнні технічних знань перевищував 80%, то виходячи із загальноприйнятих критеріїв, є підстави стверджувати про достатньо високий рівень використання міжпредметних зв'язків при освоєнні технічних знань сформованих у студентів. Це у свою чергу дозволяє зробити висновки, що зміст розроблених у процесі дослідження навчально-

програмних матеріалів доступний для засвоєння студентами і може бути рекомендованим для практичного застосування.

Висновки до другого розділу

Розроблено систему критеріїв і показників для оцінки рівня використання міжпредметних зв'язків. Як основний критерій його розвитку виділено вміння розв'язувати комплексні технічні задачі. За успішністю розв'язання різного ступеня труднощів таких задач можна судити про рівень використання міжпредметних зв'язків. До основних рівнів використання міжпредметних зв'язків віднесено: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий та творчий.

Виявлено і теоретично обґрунтовано організаційно-педагогічні умови інтегрованого навчання з креслення майбутніх учителів технологій, під яким розуміємо обставини, що впливають на ефективність оволодіння студентами інженерно-технічними знаннями, розвиток їх навчально-пізнавальних умінь використання міжпредметних зв'язків різного рівня. А саме: формування інтересу у студентів до використання міжпредметних зв'язків, розвиток їх пізнавальних можливостей, наявність науково-методичного забезпечення використання міжпредметних зв'язків у процесі навчання, забезпечення взаємодії змістово-інтегративного та інтелектуально-логічного компонентів змісту навчання, відбір і структурування змісту навчання на засадах міжпредметних зв'язків.

Ефективність розробленої методики інтегрованого навчання з креслення майбутніх учителів технологій була визначена за результатами формувального експерименту. Статистична значущість відмінностей у рівнях використання міжпредметних зв'язків студентами контрольної та експериментальної групи підтверджена на рівні вірогідності 95% на основі критерію χ^2 .

Таким чином, педагогічний експеримент засвідчив, що запропонована методика інтегрованого навчання з нарисної геометрії та креслення майбутніх учителів технологій дала можливість суттєво підвищити ефективність підготовки майбутніх учителів технологічної освіти до

педагогічної професійної діяльності, планомірно і систематично сприяла формуванню їх готовності до такої діяльності. Результати експериментального дослідження дали можливість сформулювати педагогічні рекомендації щодо використання методики інтегрованого навчання з нарисної геометрії і креслення у навчальному процесі.

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу філософських, психологічних і педагогічних джерел та практичного досвіду графічної підготовки визначено, що забезпечення якісної професійної підготовки майбутніх вчителів технологій привертало увагу науковців у різні періоди розвитку суспільства. Показано, що сучасними пріоритетними ідеями професійної підготовки майбутніх вчителів технологій є ідеї інтегративного підходу до структурування змісту сучасної педагогічної освіти, інтелектуалізація предметів освітньої галузі "Технології", подолання проблеми фрагментарності знань, які формуються в студентів в результаті освоєння циклу професійно–предметних дисциплін. Разом з тим якість сучасної графічної підготовки майбутніх вчителів технологій не відповідає вимогам часу, що потребує застосування інтеграційних підходів до визначення змісту та структури як графічних курсів, так і технічних дисциплін.

Проведений аналіз міжпредметних зв'язків курсів "Нарисна геометрія і креслення" та технічних дисциплін у підготовці майбутніх вчителів трудового навчання дозволив виділити роль й місце технічних знань у змісті курсу "Нарисна геометрія та креслення" та показати, що вони можуть слугувати узагальнюючим показником якості інтегрованого навчання з нарисної геометрії і креслення.

У процесі уточнення дефініції "міжпредметні зв'язки" доведено, що вони є складовою частиною основних принципів дидактики – системності та послідовності та визначають саме поняття "міжпредметні зв'язки" як співвідношення між двома або декількома навчальними предметами, що передбачає взаємовикористання і взаємозбагачення загальних для них знань, практичних умінь і навичок, а також методів, прийомів, форм і засобів навчання.

2. Сучасний стан методики інтегрованого навчання з нарисної геометрії та креслення майбутніх учителів технологій є недостатнім. Недостатньо

розроблені фундаментальні та прикладні дослідження з проблем інтеграції нарисної геометрії і креслення з іншими дисциплінами підготовки майбутніх учителів технологій.

За результатами дослідження розроблено методику інтегрованого навчання з нарисної геометрії та креслення майбутніх учителів технологій, яка передбачає собою цілісну систему колективної та індивідуальної методичної роботи, спрямованої на озброєння викладачів та студентів комплексом прогресивних, ефективних і перевірених прийомів, методів, форм вивчення програмового матеріалу, що створює можливість конструювати педагогічний процес професійної підготовки майбутніх учителів технологій направлений на засвоєння професійно–предметних знань.

3. Виявлено і теоретично обґрунтовано організаційно–педагогічні умови інтегрованого навчання з нарисної геометрії та креслення майбутніх учителів технологій, під яким розуміємо обставини, що впливають на ефективність оволодіння студентами професійно–предметними знаннями, розвиток їх навчально–пізнавальних умінь використання міжпредметних зв'язків різного рівня. А саме: формування інтересу у студентів до використання міжпредметних зв'язків, розвиток їх пізнавальних можливостей, наявність науково–методичного забезпечення використання міжпредметних зв'язків у процесі навчання, забезпечення взаємодії змістово–інтегративного та інтелектуально–логічного компонентів змісту навчання, відбір і структурування змісту навчання на засадах міжпредметних зв'язків.

4. Розроблено систему критеріїв і показників для оцінки рівня використання міжпредметних зв'язків. Як основний критерій його розвитку виділено вміння розв'язувати комплексні технічні задачі. За успішністю розв'язання різного ступеня труднощів таких задач можна судити про рівень використання міжпредметних зв'язків. До основних рівнів використання міжпредметних зв'язків віднесено: пояснювально–ілюстративний, репродуктивний, частково–пошуковий та творчий.

Виявлено і теоретично обґрунтовано організаційно-педагогічні умови інтегрованого навчання з нарисної геометрії та креслення майбутніх учителів технологій, під яким розуміємо обставини, що впливають на ефективність оволодіння студентами інженерно-технічними знаннями, розвиток їх навчально-пізнавальних умінь використання міжпредметних зв'язків різного рівня. А саме: формування інтересу у студентів до використання міжпредметних зв'язків, розвиток їх пізнавальних можливостей, наявність науково-методичного забезпечення використання міжпредметних зв'язків у процесі навчання, забезпечення взаємодії змістово-інтегративного та інтелектуально-логічного компонентів змісту навчання, відбір і структурування змісту навчання на засадах міжпредметних зв'язків.

5. Ефективність розробленої методики інтегрованого навчання з нарисної геометрії та креслення майбутніх учителів технологій була визначена за результатами формувального експерименту. Статистична значущість відмінностей у рівнях використання міжпредметних зв'язків студентами контрольної та експериментальної групи підтверджена на рівні вірогідності 95% на основі критерію χ^2 .

Таким чином, педагогічний експеримент засвідчив, що запропонована методика інтегрованого навчання з нарисної геометрії та креслення майбутніх учителів технологій дала можливість суттєво підвищити ефективність підготовки майбутніх учителів технологічної освіти до педагогічної професійної діяльності, планомірно і систематично сприяла формуванню їх готовності до такої діяльності. Результати експериментального дослідження дали можливість сформулювати педагогічні рекомендації щодо використання методики інтегрованого навчання з нарисної геометрії і креслення у навчальному процесі.

Проведене дослідження не вичерпує усіх проблем дослідження. Перспективним є подальше вивчення теоретичних основ інтеграції професійно–предметних дисциплін і використання нових інформаційних технологій навчання у процесі інтеграції навчальних дисциплін.

ДОДАТКИ

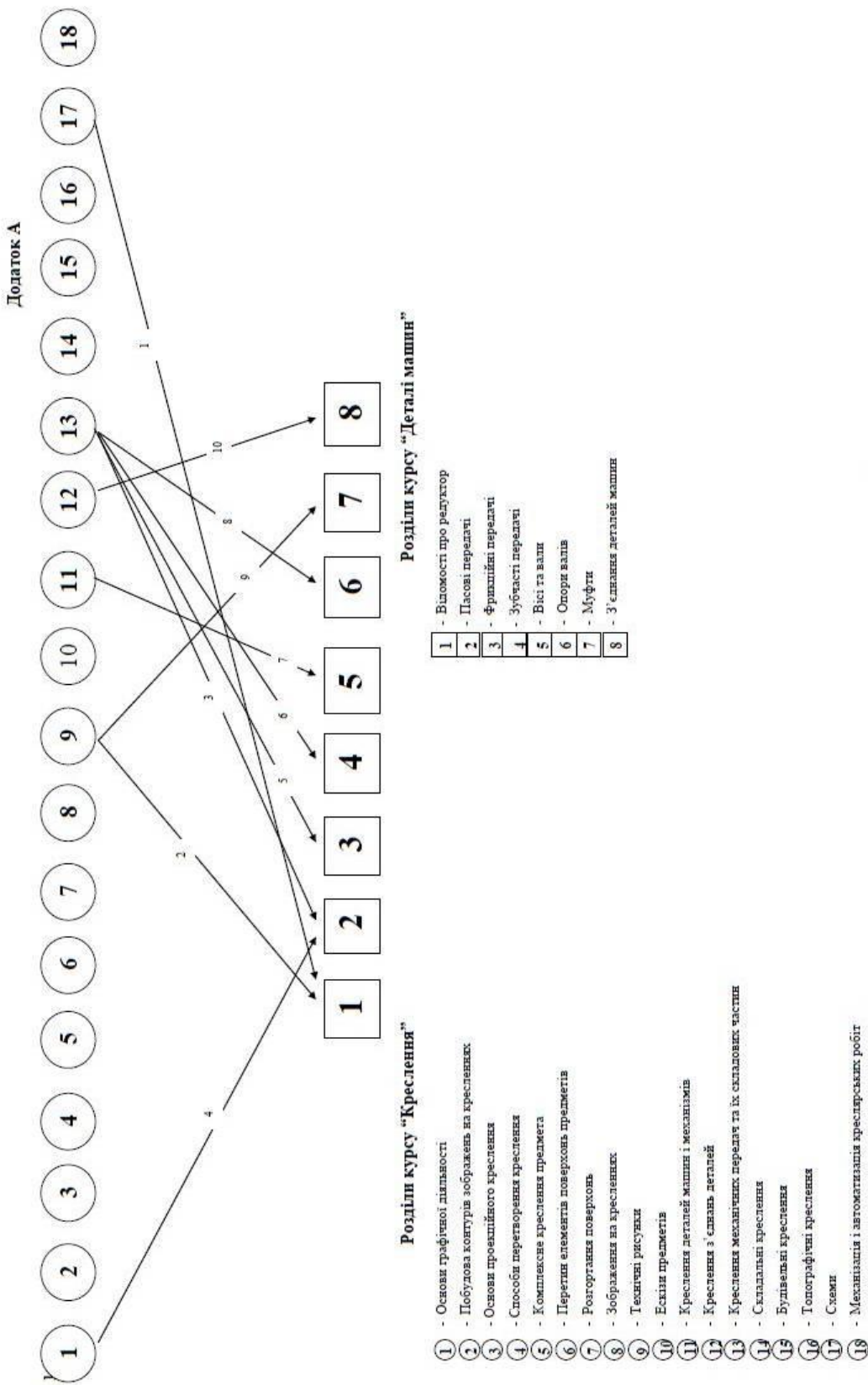
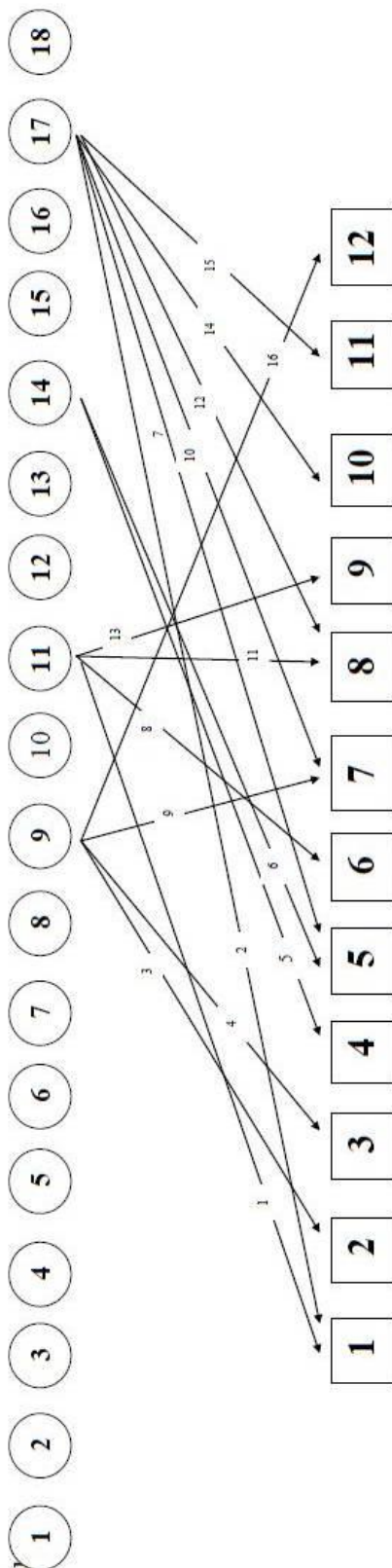


Рис. 1. Міжпредметні зв'язки предметів "Нарисна геометрія і креслення" та "Деталі машин".



Розділ курсу "Креслення"

- 1 - Основи графічної діяльності
- 2 - Побудова контури зображень на кресленнях
- 3 - Основи проєкційного креслення
- 4 - Способи перетворення креслення
- 5 - Комплексне креслення предмета
- 6 - Перетин елементів поверхонь предметів
- 7 - Розгортання поверхонь
- 8 - Зображення на кресленнях
- 9 - Технічні рисунки
- 10 - Ескізи предметів
- 11 - Креслення деталей машин і механізмів
- 12 - Креслення з'єднань деталей
- 13 - Креслення механічних передач та їх складових частин
- 14 - Складання креслення
- 15 - Будівельні креслення
- 16 - Топографічні креслення
- 17 - Схеми
- 18 - Механізація і автоматизація креслярських робіт

Розділ курсу "Різання металів, верстати та інструменти"

- 1 - Загальні відомості про процеси різання та фізичні явища в процесі різання металів
- 2 - Оброблюваність конструкційних матеріалів
- 3 - Особливості обробки неметалічних матеріалів
- 4 - Технологія обробки поверхонь деталей
- 5 - Обробка на верстатах токарно-гвинтовірної групи
- 6 - Обробка на сверлильних і розточних верстатах
- 7 - Обробка на фрезерних верстатах
- 8 - Обробка на стругальних і проточних верстатах
- 9 - Обробка на зубофрезерних верстатах
- 10 - Обробка на шліфувальних верстатах
- 11 - Обробка металів електрофізичними та фізико-хімічними засобами
- 12 - Автоматизація процесів обробки металів різанням

Рис. 3. Міжпредметні зв'язки предметів "Нарисна геометрія і креслення" та "Різання металів, верстати та інструменти".

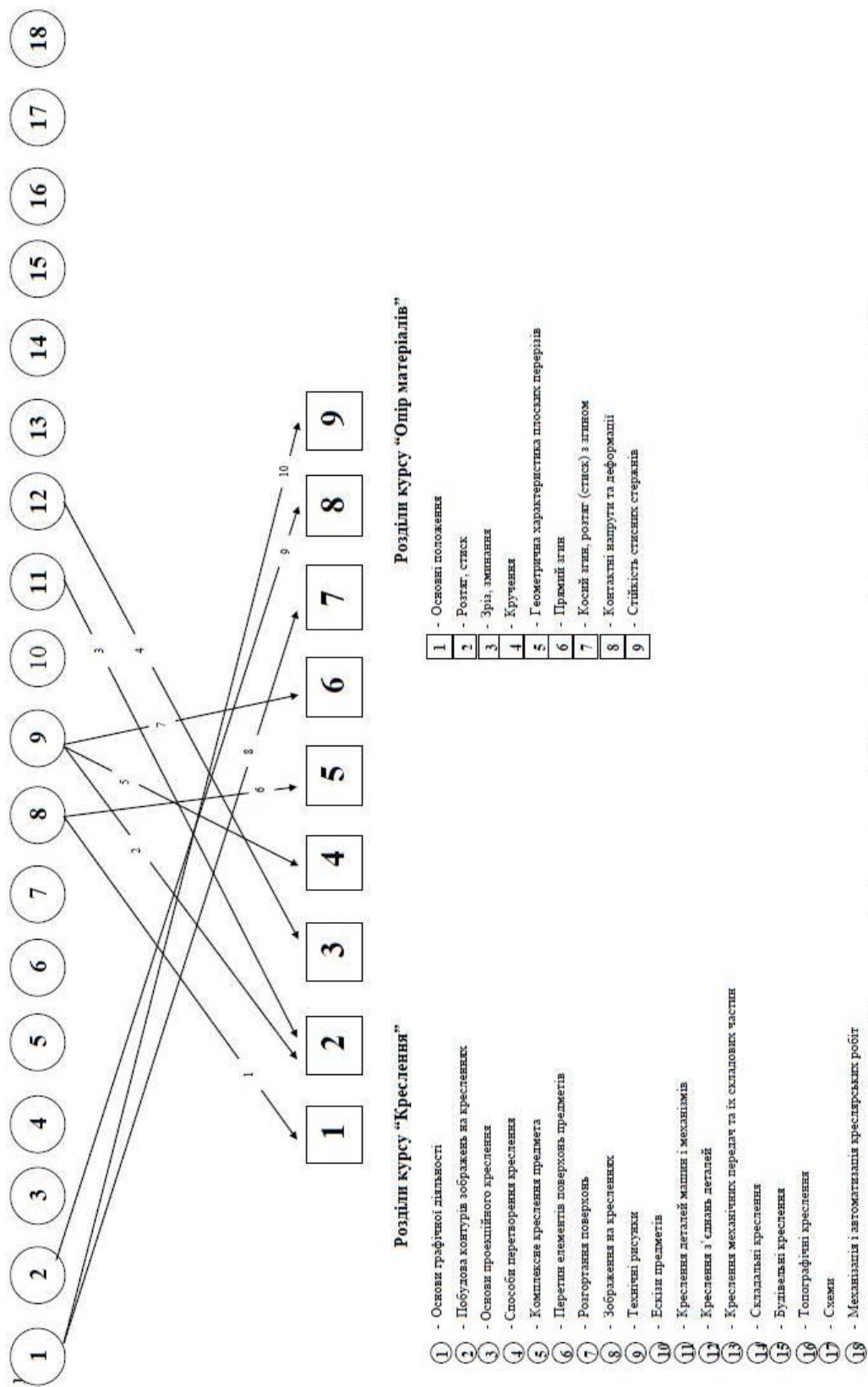


Рис. 4. Міжпредметні зв'язки предметів "Нарисна геометрія і креслення" та "Опір матеріалів".

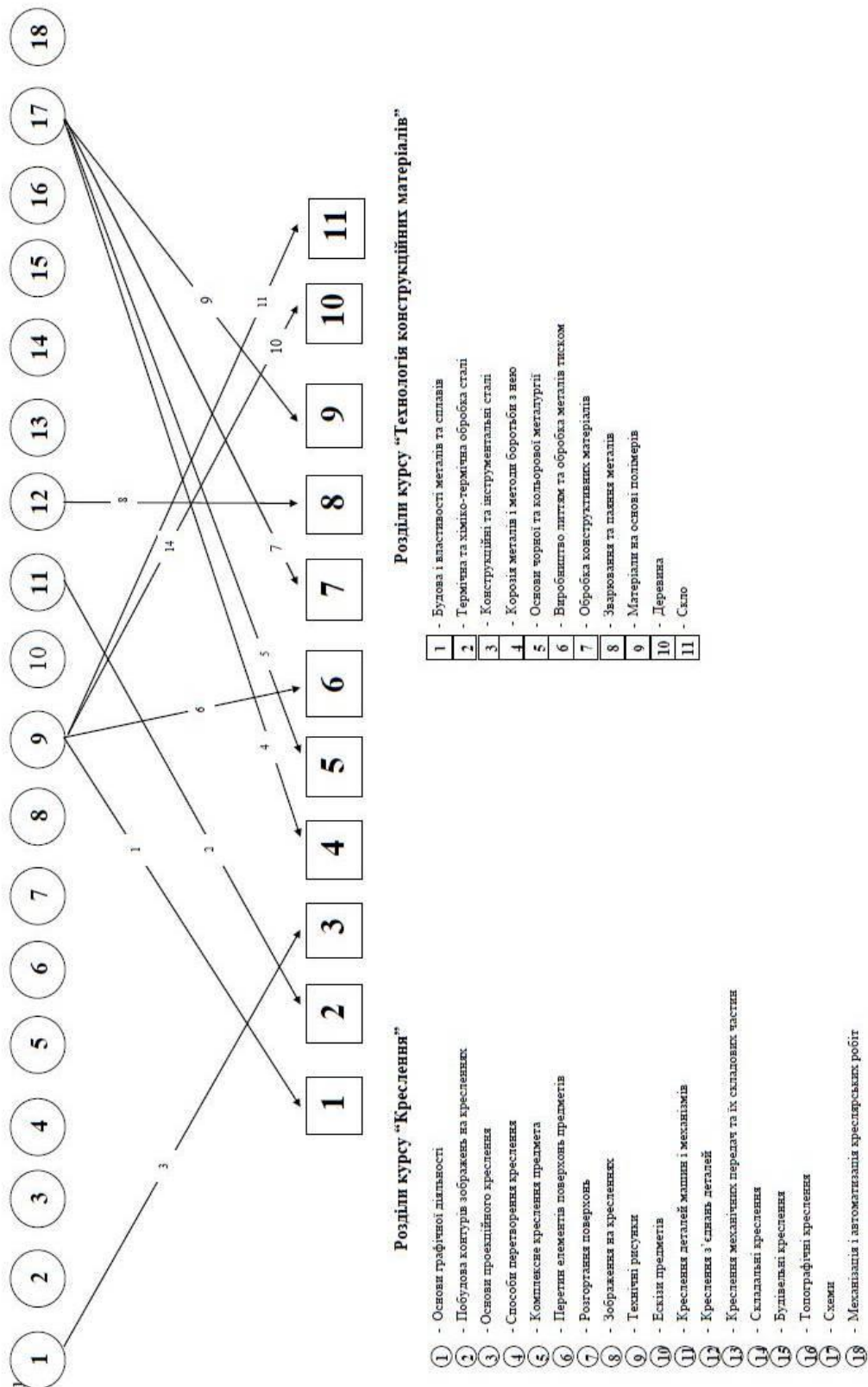
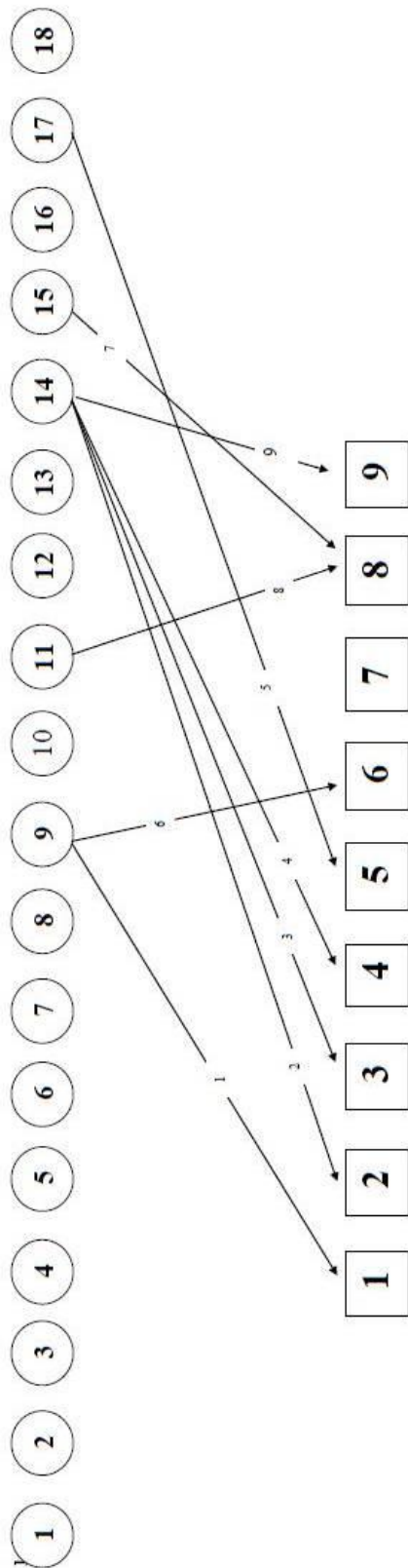


Рис. 5. Міжпредметні зв'язки предметів "Нарисна геометрія і креслення" та "Технологія конструкційних матеріалів".



Розділ курсу "Креслення"

- 1 - Основи графічної діяльності
- 2 - Побудова контурів зображень на кресленнях
- 3 - Основи проєкційного креслення
- 4 - Способи перетворення креслення
- 5 - Комплексне креслення предмета
- 6 - Перетин елементів поверхонь предметів
- 7 - Ротгогування поверхонь
- 8 - Зображення на кресленнях
- 9 - Технічні рисунки
- 10 - Ескізи предметів
- 11 - Креслення деталей машин і механізмів
- 12 - Креслення з'єднань деталей
- 13 - Креслення механічних передач та їх складових частин
- 14 - Складання креслення
- 15 - Будівельні креслення
- 16 - Топографічні креслення
- 17 - Схеми
- 18 - Механізація і автоматизація креслярських робіт

Розділ курсу "Основи моделювання та конструювання"

- 1 - Сутність технічного моделювання та конструювання
- 2 - Конструювання та проєктування моделей автомобіля
- 3 - Конструювання та проєктування моделі літака
- 4 - Конструювання та проєктування моделі чохла
- 5 - Конструювання технічних об'єктів навчально-виробничого призначення
- 6 - Основні поняття по розробці проєкту з врахуванням принципів художнього конструювання
- 7 - Особливості і методи навчання моделювання та конструювання
- 8 - Обладнання, матеріали і вироби для виготовлення моделей і технічних пристроїв
- 9 - Конструювання і виготовлення пристроїв по технічному завданню

Рис. 6. Мікпредметні зв'язки предметів "Нарисна геометрія і креслення" та "Основи моделювання та конструювання".

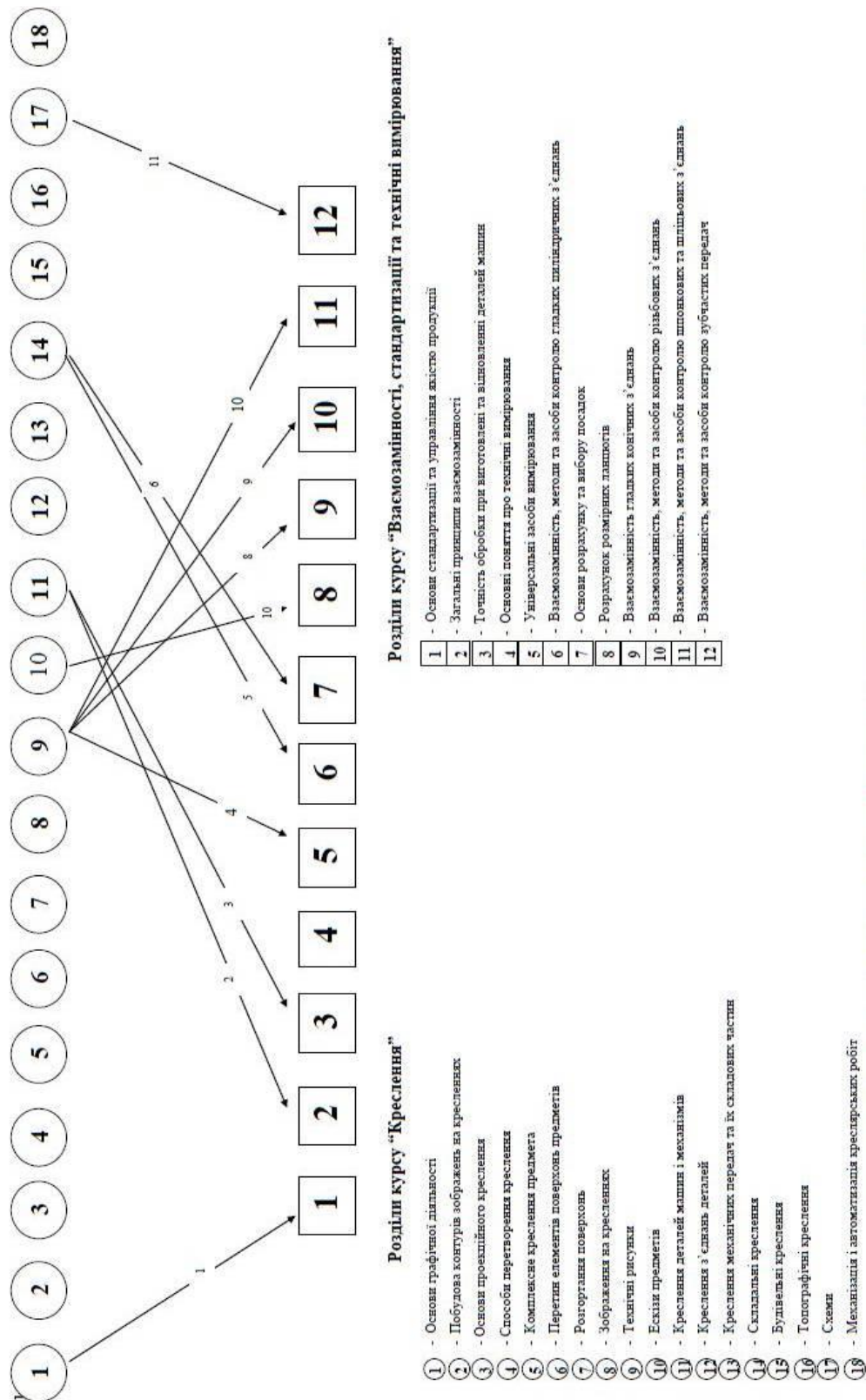
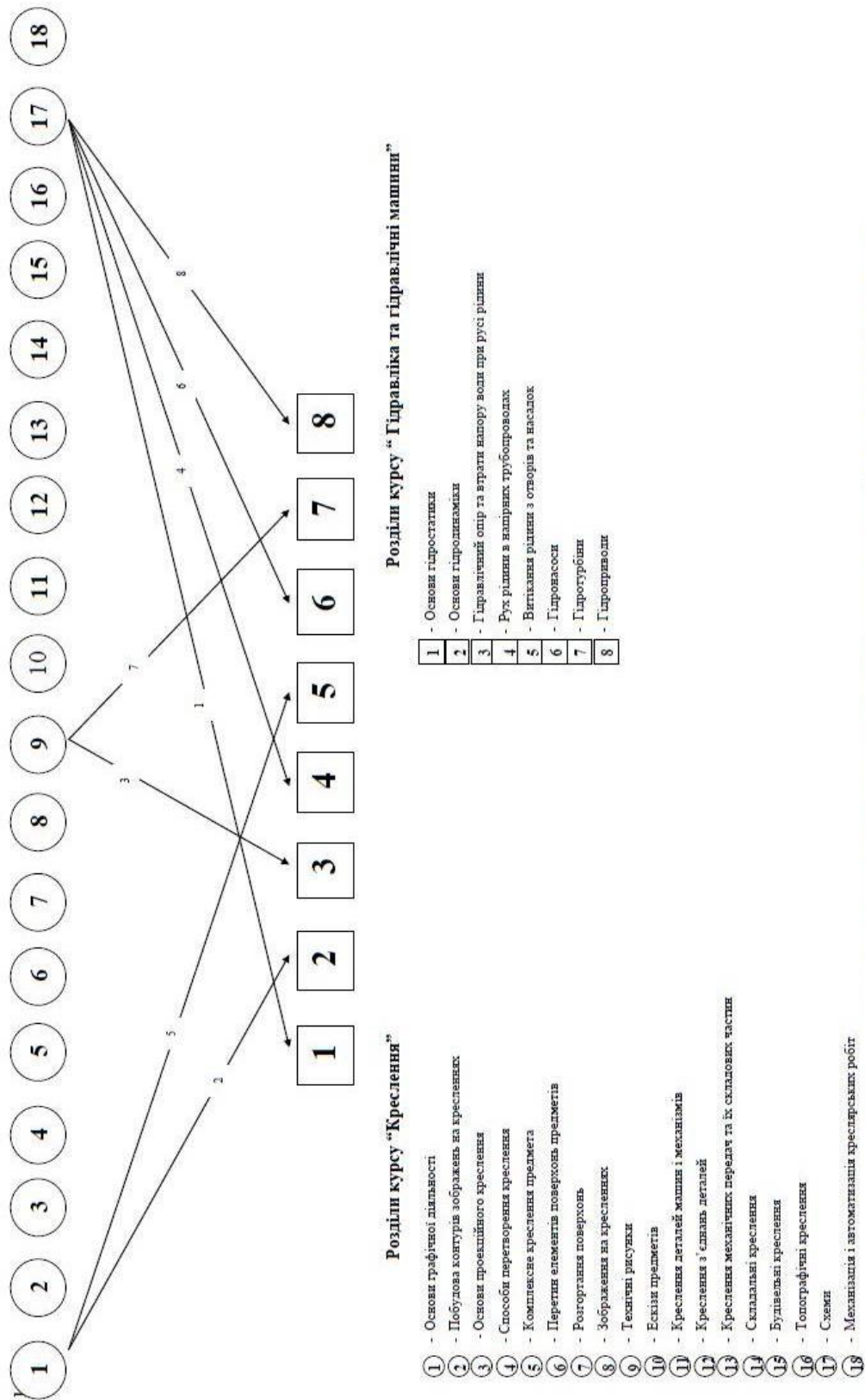


Рис. 7. Міжпредметні зв'язки предметів "Нарисна геометрія і креслення" та "Основи взаємозамінності та стандартизації".



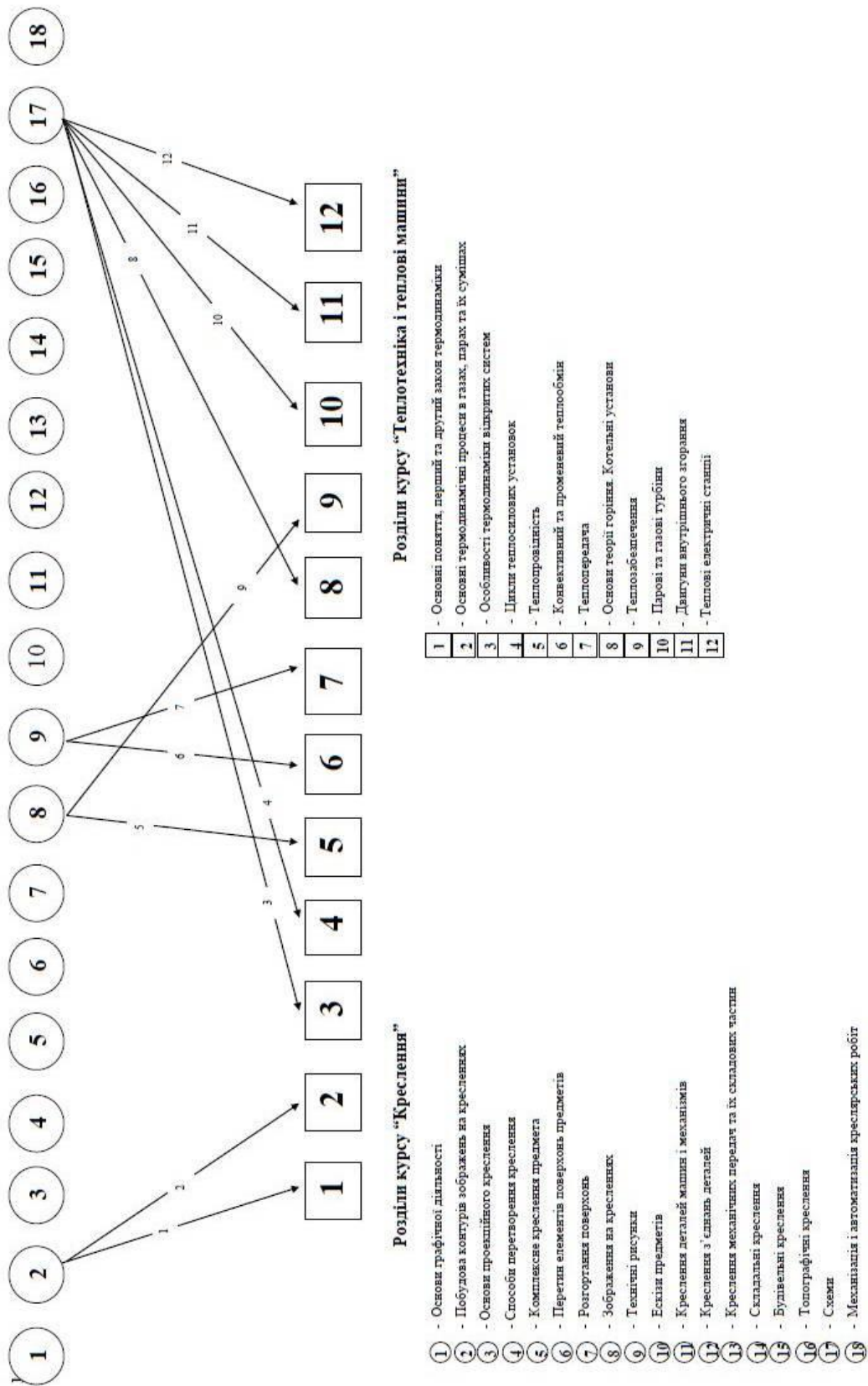


Рис. 9. Міжпредметні зв'язки предметів "Нарисна геометрія і креслення" та "Теплотехніка і теплові машини".

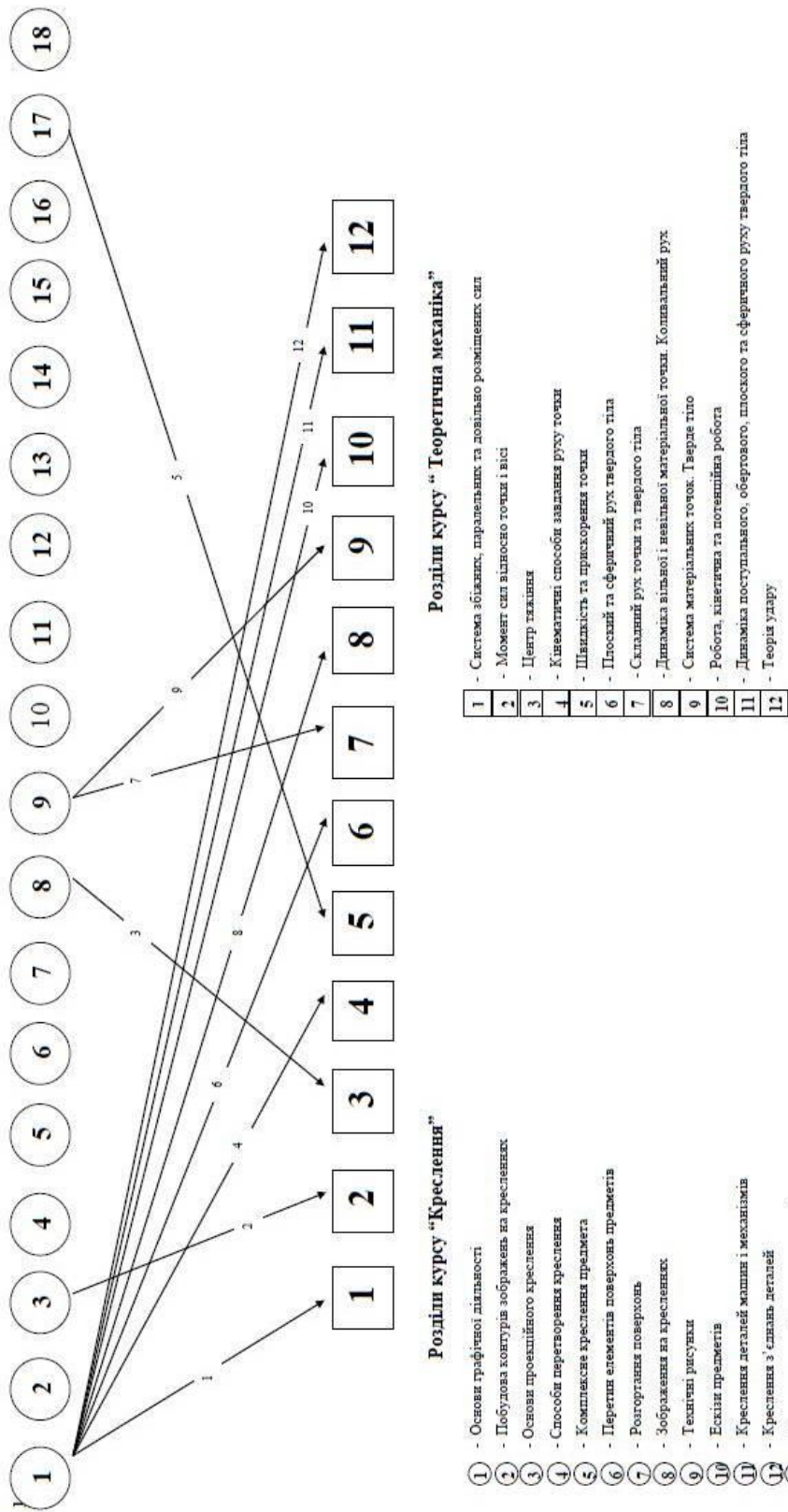


Рис. 10. Міжпредметні зв'язки предметів "Нарисна геометрія і креслення" та "Теоретична механіка".

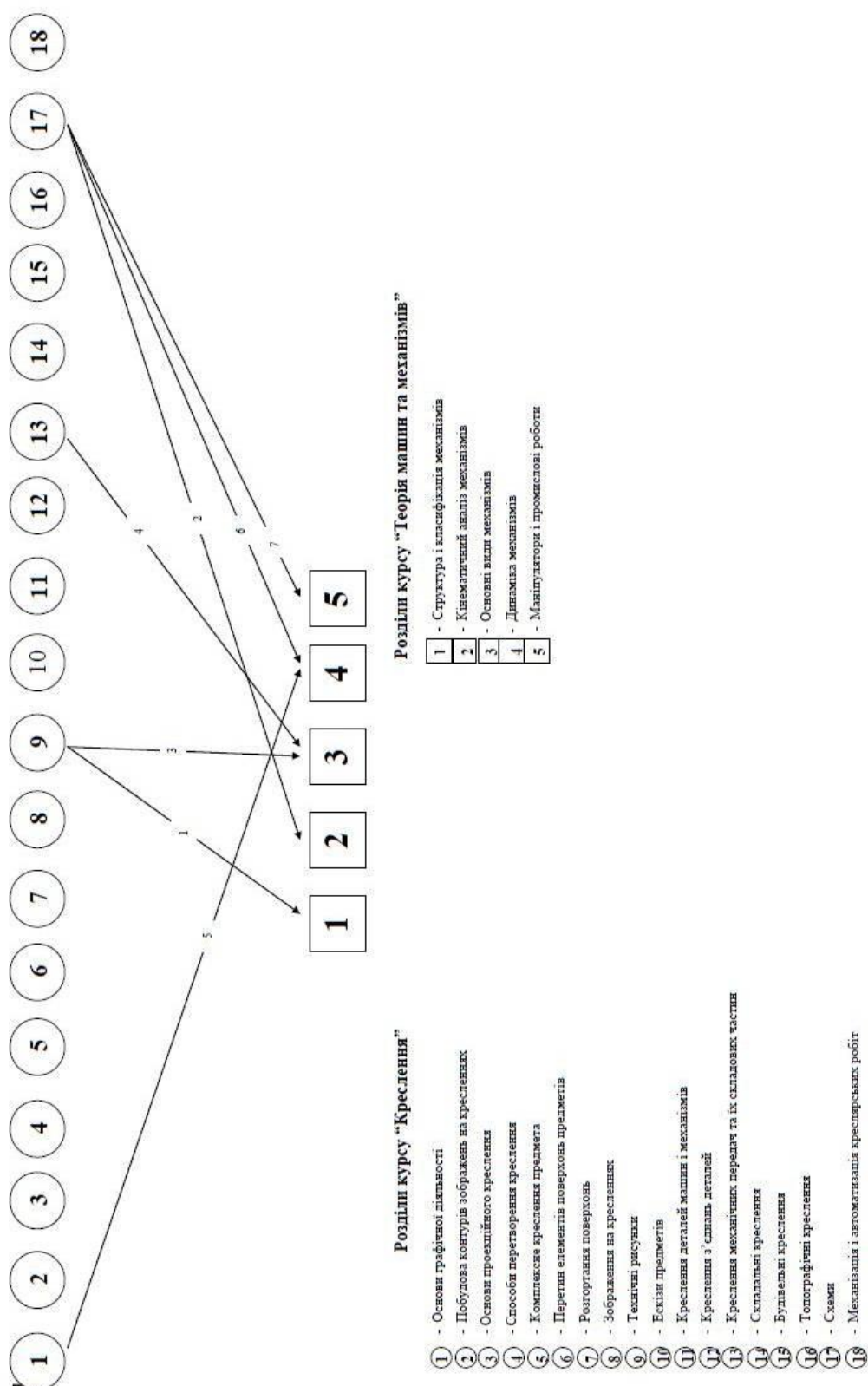
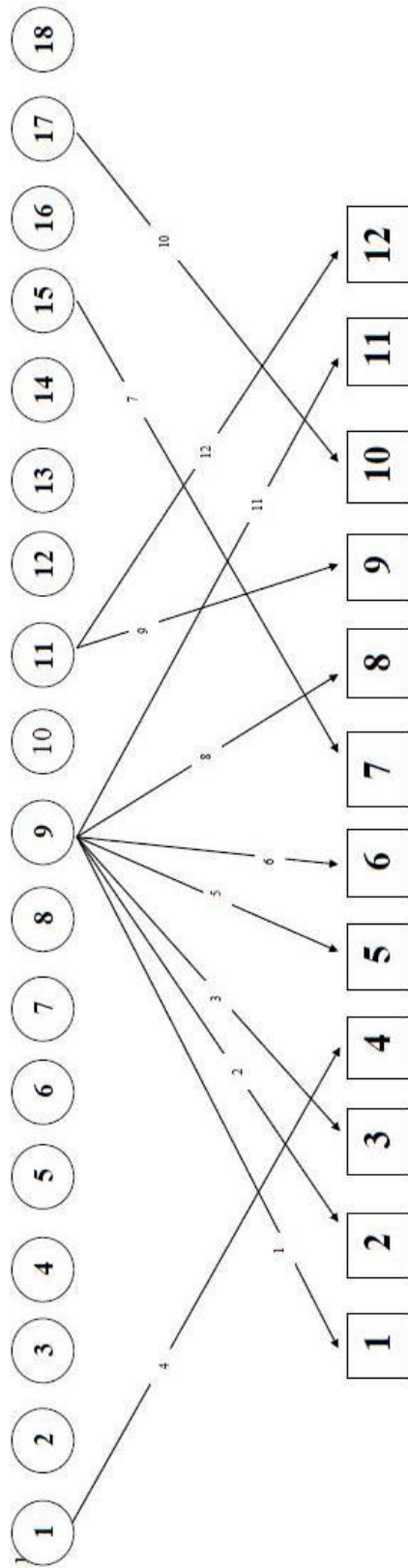


Рис. 11. Міжпредметні зв'язки предметів "Креслення" та "Теорія машин та механізмів".



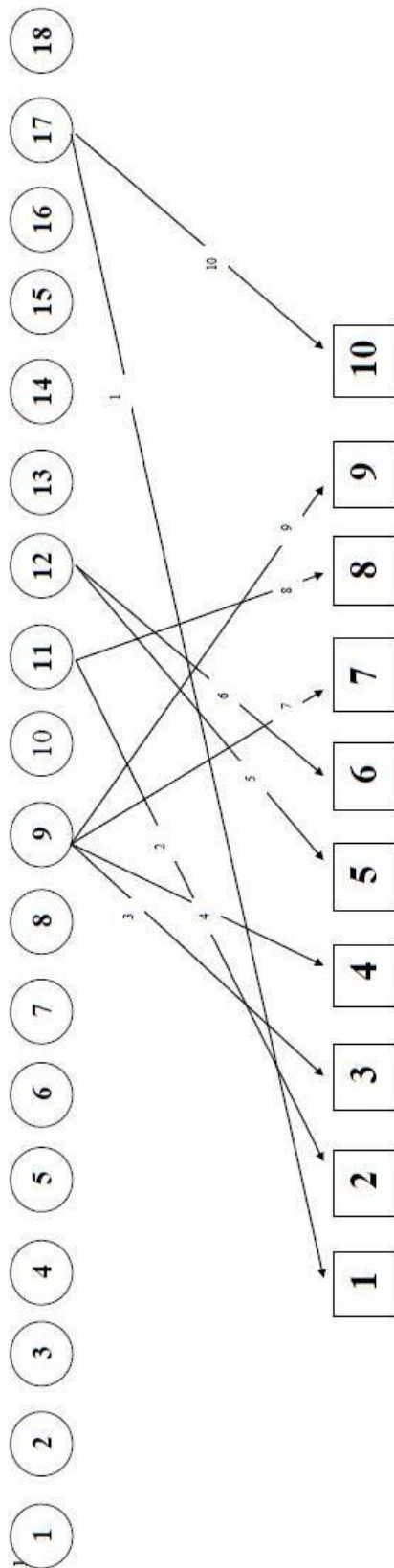
Розділ курсу "Креслення"

- 1 - Основи графічної діяльності
- 2 - Побудова контурів зображень на кресленнях
- 3 - Основи проєкційного креслення
- 4 - Способи перетворення креслення
- 5 - Комплексне креслення предмета
- 6 - Перетин елементів поверхонь предметів
- 7 - Ротголювання поверхонь
- 8 - Зображення на кресленнях
- 9 - Технічні рисунки
- 10 - Ескізи предметів
- 11 - Креслення деталей машин і механізмів
- 12 - Креслення з'єднань деталей
- 13 - Креслення механічних передач та їх складових частин
- 14 - Складання креслення
- 15 - Будівельні креслення
- 16 - Топографічні креслення
- 17 - Схеми
- 18 - Механізація і автоматизація креслярських робіт

Розділ курсу "Практикум в навчальних майстернях (обробка деревини)"

- 1 - Організація та охорона праці при ручній обробці деревини
- 2 - Деревина як конструкційний матеріал
- 3 - Виготовлення виробів які не мають з'єднань
- 4 - Складання виробів на шпалках, шурупах, нагачках та клею
- 5 - Виготовлення виробів з шпильками з'єднаннями
- 6 - Особливості виробів з деревини
- 7 - Організація та охорона праці при механічній обробці деревини
- 8 - Суцільність механічної обробки деревини
- 9 - Обробка заготовок на круглошпинкових та стрічкових верстатах
- 10 - Обробка заготовок на фугувальних, рейсмусових та фрезерних верстатах
- 11 - Обробка деталей на токарних верстатах
- 12 - Виготовлення виробів з пластмаси

Рис. 12. Мікспредметні зв'язки предметів "Нарисна геометрія і креслення" та "Практикум в навчальних майстернях (обробка деревини)".



Розділ курсу "Креслення"

- 1 - Основи графічної діяльності
- 2 - Побудова контурів зображень на кресленнях
- 3 - Основи проєкційного креслення
- 4 - Способи перетворення креслення
- 5 - Комплексне креслення предмета
- 6 - Перетин елементів поверхонь предметів
- 7 - Розгортання поверхонь
- 8 - Зображення на кресленнях
- 9 - Технічні рисунки
- 10 - Ескізи предметів
- 11 - Креслення деталей машин і механізмів
- 12 - Креслення з'єднань деталей
- 13 - Креслення механічних передач та їх складових частин
- 14 - Складання креслення
- 15 - Будівельні креслення
- 16 - Топографічні креслення
- 17 - Схеми
- 18 - Механізація і автоматизація креслярських робіт

Розділ курсу "Практикум в навчальних майстернях(обробка металів)"

- 1 - Організація учбово-трудової діяльності в майстерні ручної обробки металів;
- 2 - Конструювання і виготовлення виробів з металу;
- 3 - Контрольно-вимірні інструменти та техніка вимірювання;
- 4 - Виготовлення виробів з тонкого листового металу та проволоки;
- 5 - Виготовлення виробів з листового металу та сортового прокату;
- 6 - Виготовлення виробів з заготовок, отриманих литтям, куванням та штампуванням;
- 7 - Організація учбово-трудової діяльності та охорона праці в майстерні;
- 8 - Сутність процесу різання металів;
- 9 - Загальні відомості про металорізальні верстати і технологічних процесів;
- 10 - Виготовлення виробів на металорізальних верстаках

Рис. 2. Міжпредметні зв'язки предметів "Нарисна геометрія і креслення" та "Практикум в навчальних майстернях (обробка металів)".

АНКЕТА

ШАНОВНІ КОЛЕГИ, (ВИКЛАДАЧІ КРЕСЛЕННЯ, ІНЖЕНЕРНОЇ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ), З МЕТОЮ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ, ПРОСИМО ВАС ДАТИ ВІДПОВІДІ НА НАСТУПНІ ЗАПИТАННЯ.
ЗАЗДАЛЕГІДЬ ВДЯЧНІ ЗА УЧАСТЬ В АНКЕТУВАННІ.

1. З якими навчальними предметами Ви здійснюєте зв'язок при викладанні даного предмету?

2. Які засоби та методи реалізації міжпредметних зв'язків використовуєте Ви у своїй роботі?

3. Чи відображені у навчально-методичному забезпеченні вашого предмета міжпредметні зв'язки з іншими предметами?

4. Чи вважаєте Ви за потрібне вивчати професійно-орієнтовані дисципліни паралельно з вивченням креслення?

5. Які Ви можете запропонувати сучасні форми навчання з метою покращення вивчення споріднених тем з креслення та професійно-орієнтованих дисциплін?

6. Чи вважаєте Ви за потрібне встановлення єдиного режиму в процесі технологічної підготовки студента?

7. Чи застосовуєте Ви дидактичні засоби навчання з інших предметів при вивченні свого курсу?

8. Які на Вашу думку знання з інших предметів сприятимуть підвищенню активності студентів та якісному засвоєнню ними графічних знань з Вашого предмету?

9. Які на вашу думку теми з курсу потрібно вивчати більш поглиблено, а які можна винести на самостійне опрацювання?

10. Чи потрібно вводити проміжний контроль для виявлення рівня та підвищення якості графічних знань та вмінь студентів, які необхідні при вивченні наступних предметів?

11. Чи необхідно періодично протягом навчального року ознайомлювати вчителів-предметників з основними правилами виконання та оформлення креслень відповідно до стандарту?

12. На вашу думку, чи необхідні методичні вказівки (з самостійної роботи) для удосконалення графічних знань студентів з креслення, які використовуються при вивченні інших предметів?

13. Ваші пропозиції та рекомендації, щодо вивчення та поліпшення якості графічної підготовки студентів.

АНКЕТА

ШАНОВНІ КОЛЕГИ, (ВИКЛАДАЧІ ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНИХ ДИСЦИПЛІН) З МЕТОЮ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ, ПРОСИМО ВАС ДАТИ ВІДПОВІДІ НА НАСТУПНІ ЗАПИТАННЯ.

ЗАЗДАЛЕГІДЬ ВДЯЧНІ ЗА УЧАСТЬ В АНКЕТУВАННІ.

1. Який предмет Ви викладаєте?

2. В яких навчальних предметах будуть застосовуватися знання з вашого предмета?

3. Які засоби та методи реалізації міжпредметних зв'язків використовуєте Ви у своїй роботі?

4. Чи відображені у Ваших методичних пакетах міжпредметні зв'язки з цими предметами?

5. Чи достатнє забезпечення науково-методичною літературою з графічної підготовки необхідної для вивчення вашого предмета?

6. Чи достатня графічна підготовка студентів для вивчення вашого предмета?

7. Які відомості з креслення Ви найчастіше нагадуєте при викладанні Вашої дисципліни?

8. Які теми з курсу “Креслення ” повторюються під час вивчення вашої дисципліни?

9. Чи необхідні методичні розробки з графічної підготовки стосовно вашої дисципліни?

10. Які теми в курсі “Креслення ” потрібно вивчати більш поглиблено з метою визначення між предметних зв’язків з вашим предметом?

11. На Вашу думку для поглиблення графічних знань потрібно вводити спецкурс, чи це Ви зможете зробити самостійно під час вивчення свого предмету?

12. Ви проводите вхідний контроль з виявлення графічних знань студентів, необхідних для вивчення вашого предмета? Ваші пропозиції та рекомендації, що до вивчення графічної підготовки студентів.

АНКЕТА

ШАНОВНІ СТУДЕНТИ 2 КУРСУ, ПРОСИМО ВАС ДАТИ ВІДПОВІДІ
НА НАСТУПНІ ЗАПИТАННЯ.
ЗАЗДАЛЕГІДЬ ВДЯЧНІ ЗА УЧАСТЬ В АНКЕТУВАННІ.

1. Вкажіть дисципліни, в процесі вивчення яких у вас виникли певні труднощі?

2. На Вашу думку, вивченню яких графічних знань з названих Вами дисциплін, необхідно приділити більшу увагу під час вивчення креслення?

3. Чи застосовуєте Ви отриманні знання з вивчених раніше дисциплін при вивченні креслення?

4. Вкажіть теми з яких у Вас виникають певні труднощі в процесі вивчення креслення і чому?

5. Які знання набуті в процесі оволодіння кресленням допомагають вивченню паралельних курсів. Наведіть приклад.

6. Чи маєте Ви можливість вдосконалювати свою графічну грамотність на заняттях з інших дисциплін? Вкажіть на яких і в якій це формі відбувається?

АНКЕТА

ШАНОВНІ СТУДЕНТИ, 4 КУРСУ ПРОСИМО ВАС ДАТИ ВІДПОВІДІ
НА НАСТУПНІ ЗАПИТАННЯ.

ЗАЗДАЛЕГІДЬ ВДЯЧНІ ЗА УЧАСТЬ В АНКЕТУВАННІ.

1. Вкажіть дисципліни, в процесі вивчення яких у вас виникали певні труднощі?

2. На Вашу думку, вивченню яких графічних знань з названих Вами дисциплін, необхідно було б приділити більшу увагу під час вивчення креслення?

3. Які теми з креслення найчастіше Вами застосовувалися під час вивчення професійно-орієнтовних дисциплін?

4. На вашу думку чи сприяла отримана вами графічна підготовка формуванню нових знань на заняттях з професійно-орієнтовних дисциплін?

5. На Ваш погляд, які предмети професійно-орієнтовних дисциплін найменш були забезпечені навчально-методичними матеріалами на міжпредметній основі?

6. Яких графічних знань Вам було недостатньо під час проходження практики в школі?

ВХІДНИЙ КОНТРОЛЬ
на перевірку рівня сформованості технічних знань
(для студентів 1 курсу)

Обведіть кружечком правильну відповідь

1. Які із перелічених понять визначають креслення, як графічну мову техніки:

а) типи ліній; б) розміри; в) державні стандарти; г) формати; д) шрифти

2. Які з наведених типів ліній використані в зображенні (рис. 1), яке застовується в курсі фізики при розкритті сутності закону Паскаля:

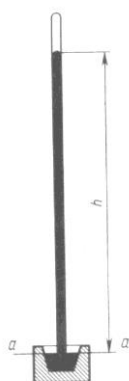


Рис. 1

- а) видимого контуру
- б) осьова
- в) штрихова
- г) невидимого контуру
- д) виносна
- е) розмірна
- ж) центрована

3. Застосування якого графічного поняття дає можливість розмістити контурне зображення географічного об'єкту на карті?

а) меридіан; б) паралель; в) масштаб; г) градус; д) розмір

4. При зображенні нерухомого блоку (рис. 2) в шкільному предметі фізики використані наступні геометричні фігури

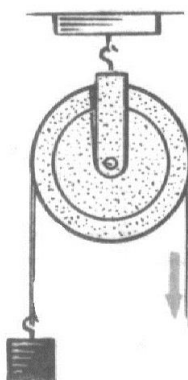


Рис. 2

- а) куб
- б) квадрат
- в) призма
- г) куля
- д) коло
- е) прямокутник

5. Основу форми деталей машин і механізмів становлять геометричні тіла. Вкажіть, з яких геометричних тіл складається наведена на рисунку 3 технічна деталь:

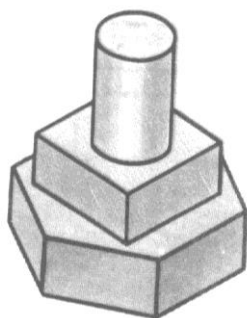


Рис. 3

- а) квадрат;
- б) паралелепіпед;
- в) шестигранна призма;
- г) коло;
- д) шестикутник;
- е) чотирикутник;
- ж) циліндр.

6. Які геометричні побудови (рис. 4) застосовані при створенні даного дорожнього знаку?



Рис. 4

Побудова:

- а) трикутника;
- б) ухилу;
- в) кута;
- г) гіпотенузи;
- д) паралельних прямих;
- е) перпендикулярних прямих.

7. Які з геометричних побудов виконані в наведених рисунках (відмітьте відповідні їм номери рисунків):

- а) ділення відрізка пополам
- б) побудова перпендикулярної прямої
- в) дотична до кола
- г) побудова бісектриси кута
- д) ділення кола пополам
- е) ділення кута

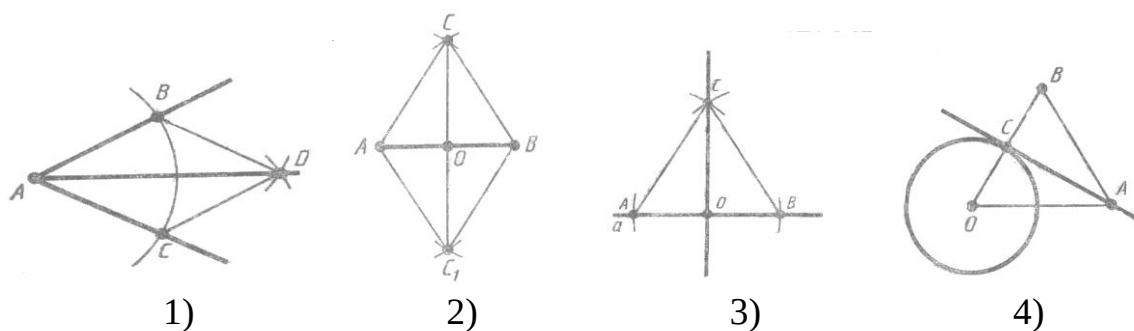


Рис. 5

8. Якому з наведених графічних понять відповідає зображення наведене на рисунку 6:

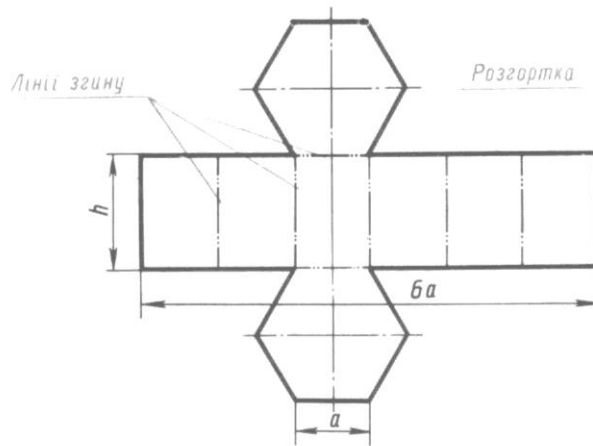


Рис.6

- а) креслення;
- б) вигляд;
- в) розгортка;
- г) геометричне тіло;
- д) предмет.

9. Який масштаб використано при виконанні наведеного на рис. 7 креслення деталі, якщо $X=90$ мм?:

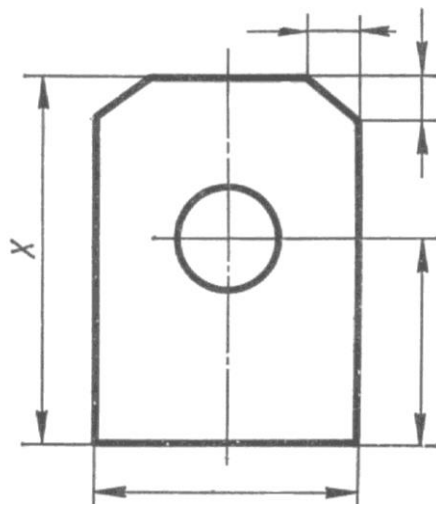


Рис.7

- а) М1:1
- б) М1:2
- в) М2:1
- г) М1:3
- д) М3:1

10. Якою цифрою на рисунку 8 позначено:

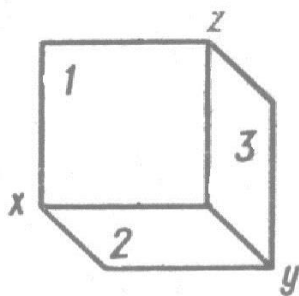
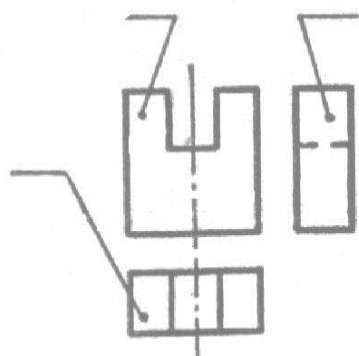


Рис. 8

- а) горизонтальну площину проекцій
- б) фронтальну площину проекцій
- в) профільну площину проекцій

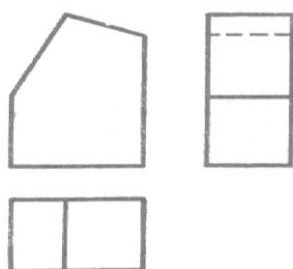
11. Якою цифрою на рисунку 9 позначено:



- а) горизонтальну проекцію предмета
- б) фронтальну проекцію предмета
- в) профільну проекцію предмета

Рис. 9

12. Скільки вершин, ребер, граней має зображене на рис. 10 геометричне тіло?



а) вершин ____

б) ребер ____

в) граней ____

Рис. 10

13. Знайдіть відповідність між кресленням і наочним зображенням (рис. 11):

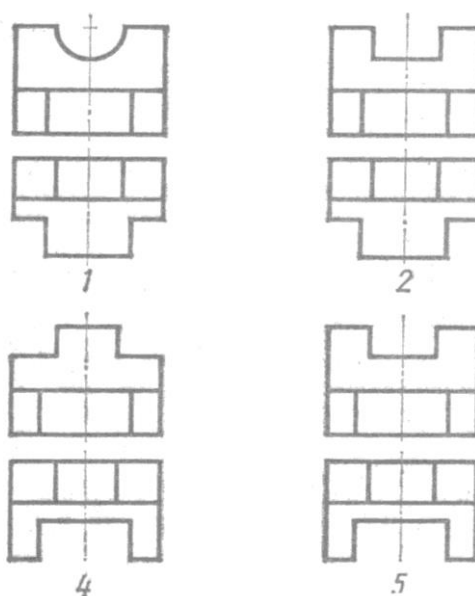
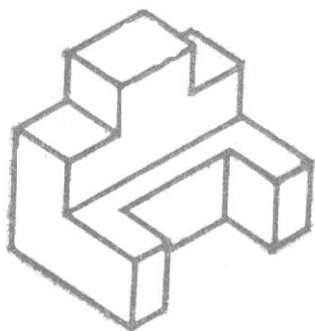
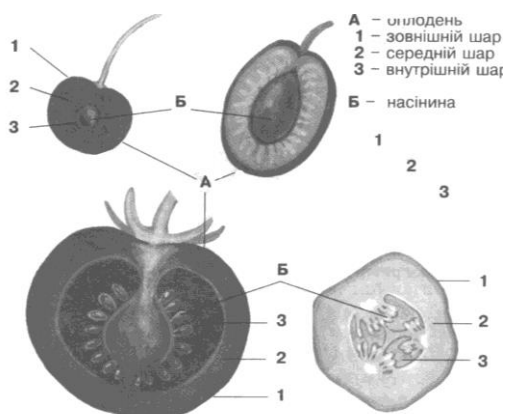


Рис. 11

Наочному зображенню відповідає креслення під № _____

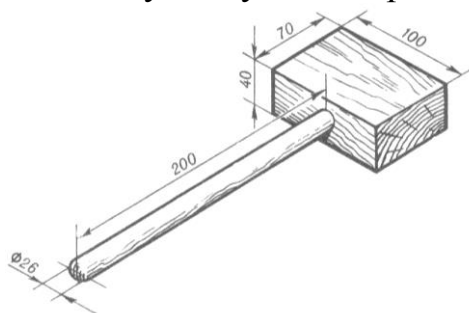
14. Як називається зображення, яке розкриває внутрішню будову зображеного плоду (рис. 12):



- а) контур;
- б) лінія;
- в) малюнок;
- г) переріз;
- д) схема.

Рис. 12

15. Яку назву має зображення подане на рисунку 13?



- а) вигляд;
- б) переріз;
- в) аксонометрична проекція;
- г) креслення;
- д) технічний рисунок.

Рис. 13

16. Як називаються зображення на основі яких в умовах виробництва виготовляються машини та їх складові:

- а) художні малюнки; б) схеми; в) технічні малюнки; г) креслення.

17. Які знаки-символи застосовані на кресленні (рис. 14), що вони означають?

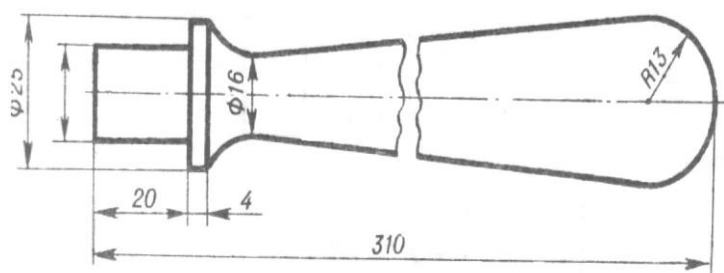


Рис. 14

18. Який прийом використано при обмеженні простору наведеного на рис. 15 об'єкта:



Рис. 15

- а) нанесення лінії контуру зображення;
- б) обмеження площиною;
- в) нанесення штриховки

19. Які геометричні тіла відповідають наведеним на рис. 16 розгорткам?

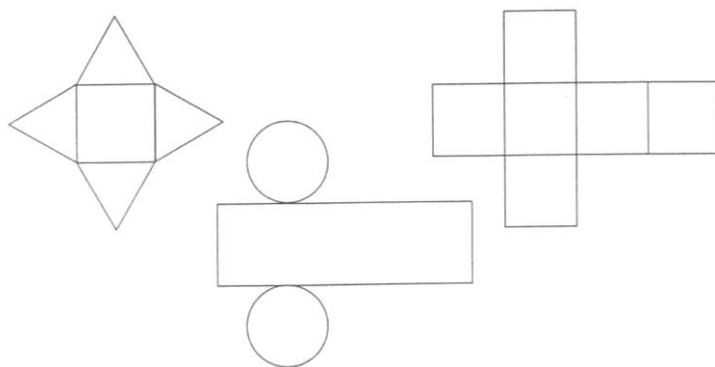
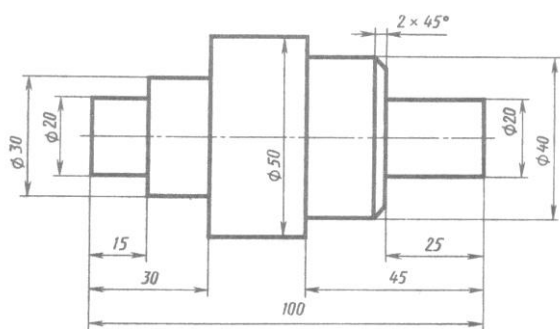


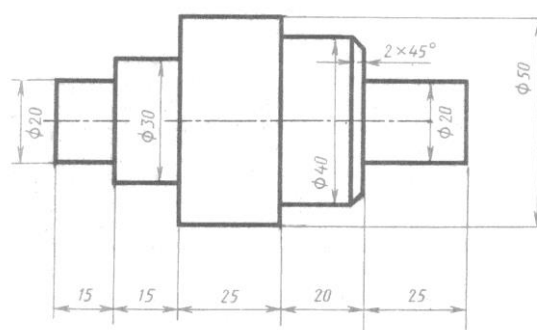
Рис. 16

- а) піраміда;
- б) конус;
- в) циліндр;
- г) куб;
- д) паралелепіпед

20. На якому рисунку розміри нанесені вірно, згідно стандарту?



а)



б)

Рис. 17

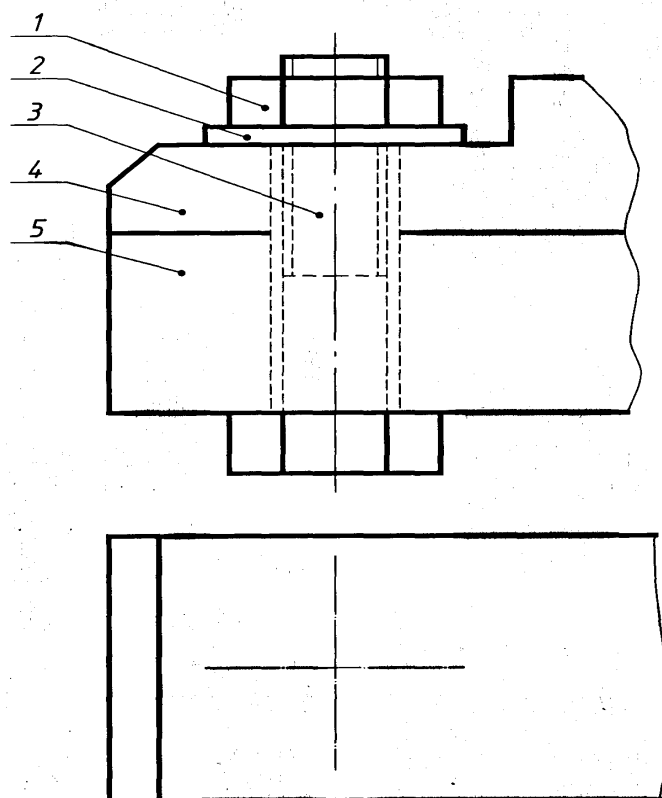
ПРОМІЖНИЙ КОНТРОЛЬ

1. Знайдіть відповідності між наочними зображеннями предметів (А – Д) та кресленнями (1 – 5). Відповіді запишіть у таблицю.

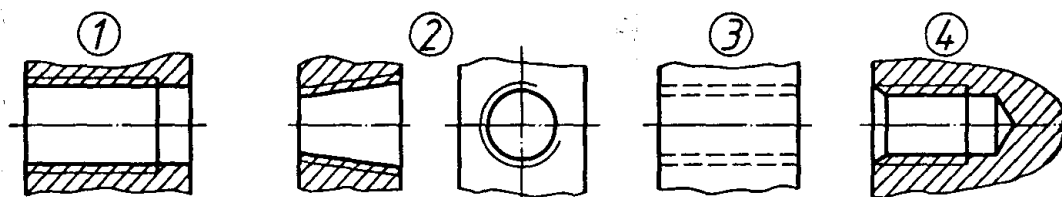
1		<u>Круглий отвір з фаскою</u> А
2		<u>Шпонковий паз</u> Б
3		<u>Шпонковий паз</u> В
4		<u>Засвердловка</u> Г
5		<u>Паз під сегментну шпонку</u> Д

Наочне зображення	А	Б	В	Г	Д
Креслення					

2. Замініть головний вигляд фронтальним розрізом, побудуйте вигляд зверху.



3. На якому кресленні допущено помилку в зображенні різьби?



4. Для кріплення двох деталей з алюмінієвих сплавів використовують шпильку $d=20$ мм, визначити довжину посадочного кінця шпильки.

$$L_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

5. Для кріплення двох деталей болтом діаметром 26 мм, в них просвердлено отвір, визначити його діаметр.

$$D = \underline{\hspace{2cm}}$$

6. Визначити внутрішній діаметр підшипника кочення 307 серії.

$$D = \underline{\hspace{2cm}}$$

7. Крутний момент передається від вала до зубчатого колеса за допомогою шпонкового з'єднання, визначте розміри шпонки, якщо діаметр вала дорівнює 30 мм.

$$b = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$h = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$l = \underline{\hspace{2cm}}$$

8. На заданому кресленні (рис.3) нанести позначення шорсткості робочих поверхонь зубів.

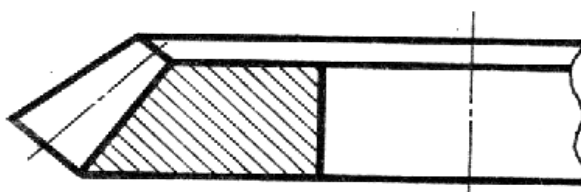
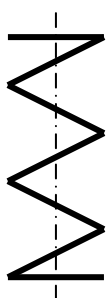
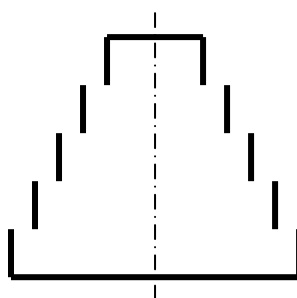


Рис.3

9. Який тип пружини умовно зображено на (рис.4):



а)



б)



в)

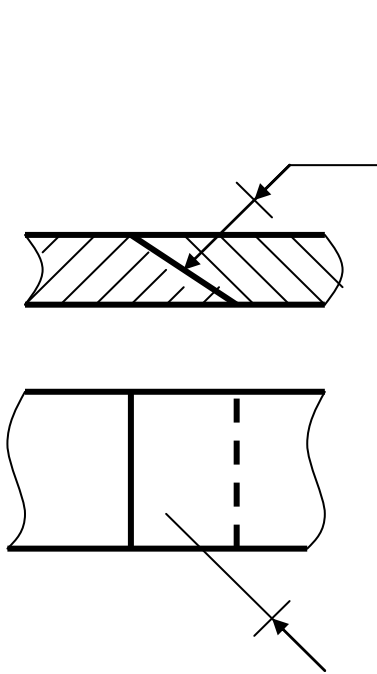
Рис.4

а) _____

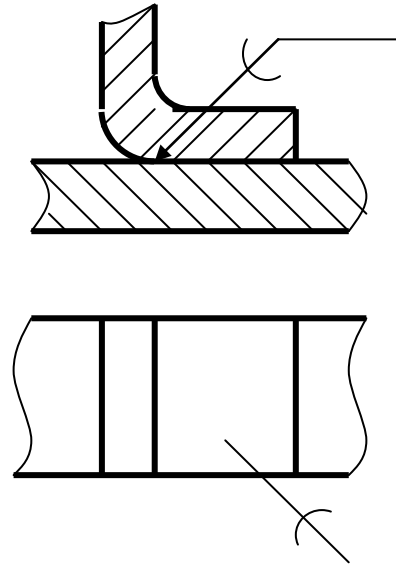
б) _____

в) _____

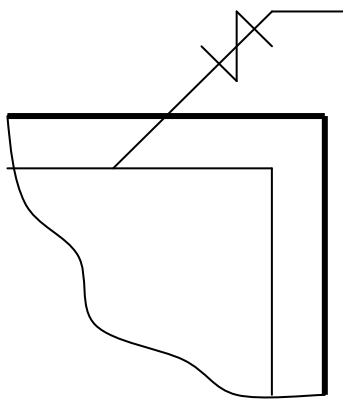
10. Які типи з'єднань зображені на (рис. 6): а), б), в), г).



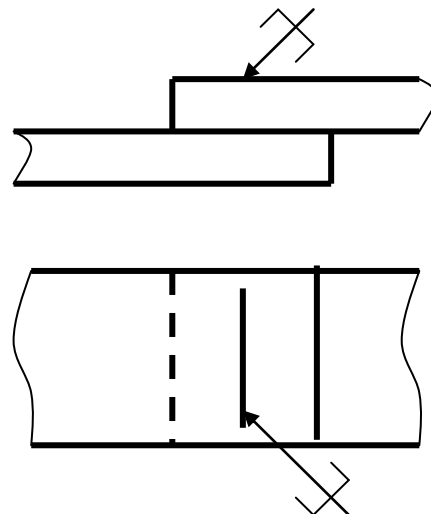
а) _____



б) _____



в) _____



г) _____

Рис.6

ВИХІДНИЙ КОНТРОЛЬ

на перевірку рівня використання студентами міжпредметних зв'язків (для студентів 4 курсу)

Завдання: прочитайте опис та складальне креслення гідрозамка (рис.1), дайте відповіді на запитання:

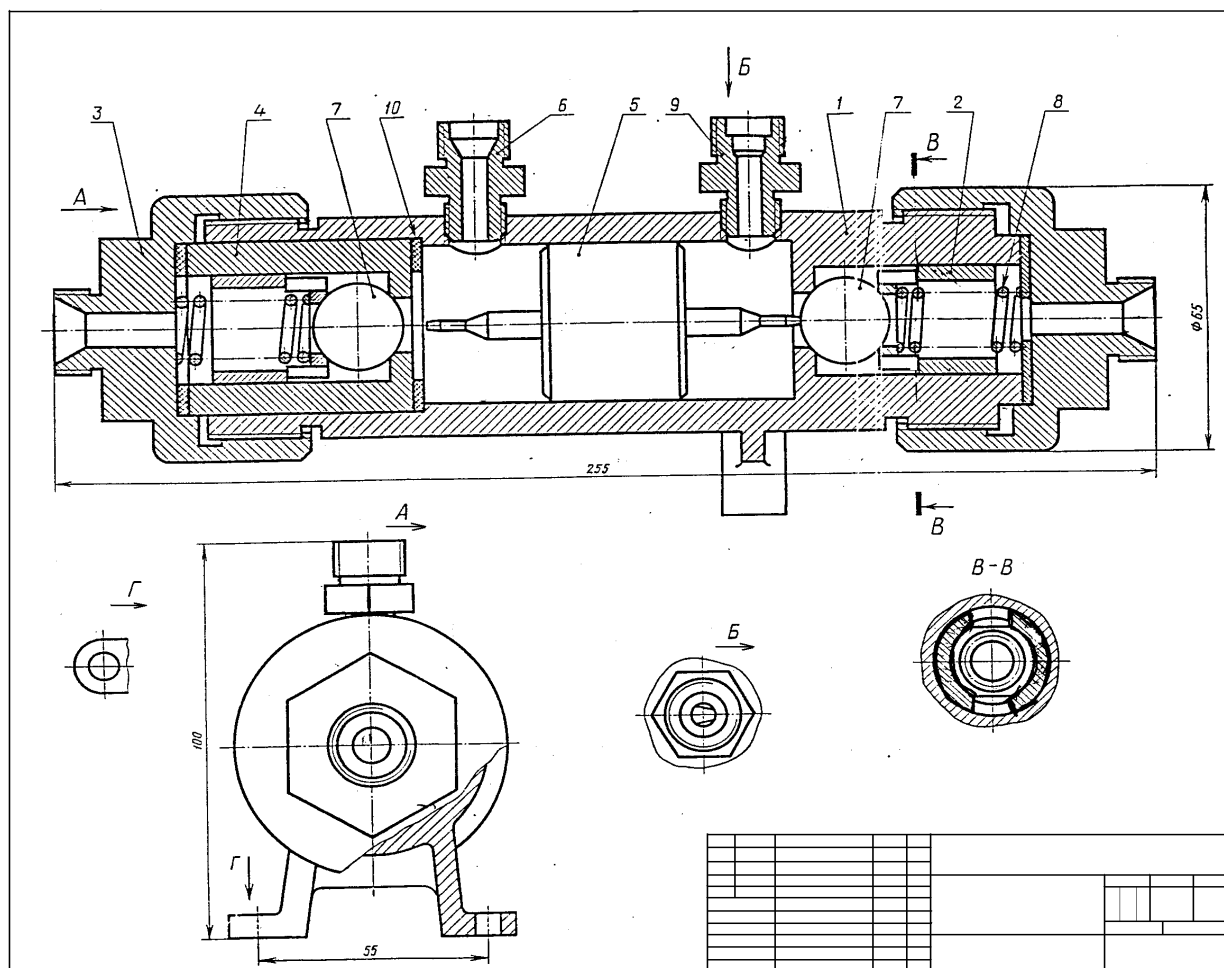


Рис.1. Складальне креслення гідрозамка

Гідрозамок це гідравлічний керований зворотній клапан, який використовується для запирання робочих порожнин гідро циліндрів.

Принцип роботи його наступний. Наприклад права магістраль гідро замка зв'язана з робочою (поршневою) порожниною гідроциліндра. Тоді мастило, яке йде під тиском у поршкову порожнину крізь канал штуцера поз.9, зрушить у корпусі поз. 1 золотник поз.5 вліво і відкриє лівий обернений клапан поз. 7, крізь який мастило з штокової порожнини гідро циліндра буде виходити крізь штуцер поз.6 на злив. Одночасно відкривається правий обернений клапан поз. 7, і мастило крізь нього проходить у поршкову

3. Як називається зображення, яке позначено *B-B*? З якою метою воно виконано?

4. На яких деталях зображено тільки зовнішня різьба?

5. Яку шорсткість потрібно проставити на деталі 6?

6. Вкажіть іншим кольором контур деталі поз.2 на перерізі *B-B*.

7. Який розріз зображений на вигляді *A*, для чого він зроблений?

8. Чи бачимо ми на вигляді *B* деталь поз. 5

9. Які умовності та спрощення виконані на складальному кресленні?

10. Назвіть всі деталі зображені на вигляді *A*.

11. Які розміри вказані на складальному кресленні?

СИСТЕМА ІНТЕГРАТИВНИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАВДАНЬ

І. Пояснювально-ілюстративний рівень

Завдання 1. Проаналізуйте форму деталі, порівняйте зображення *I* і *II* (Рис. 1), та запишіть яке із зображень відповідає розрізу, а яке перерізу?

I _____; *II* _____.

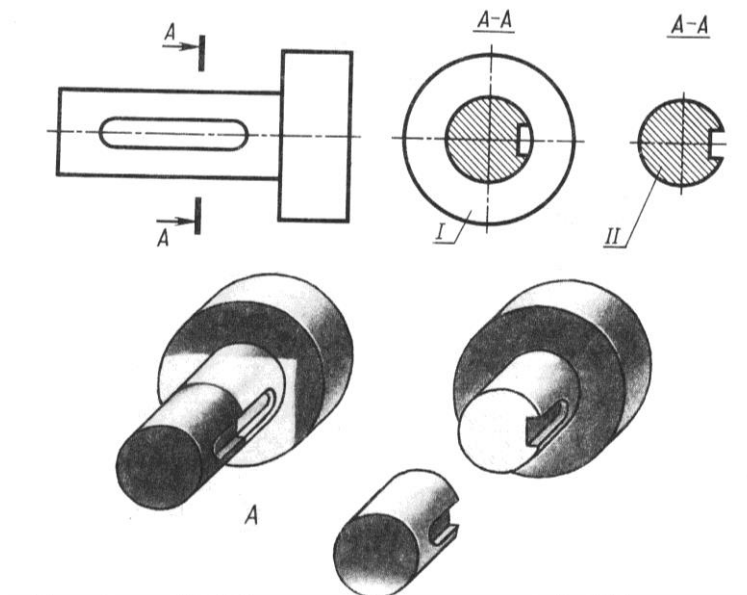


Рис. 1.

Завдання 2. Дано три креслення, які містять головні вигляди і перерізи деталей, окремо показані зображення розрізів (Рис. 2).

Знайдіть, якому головному вигляду і перерізу деталі відповідає розріз:

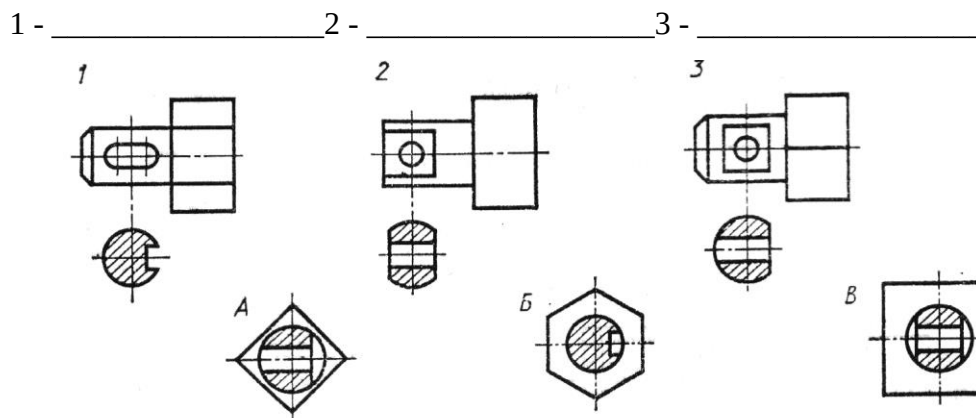


Рис. 2.

Завдання 4. Прочитайте креслення деталі та дайте відповіді на контрольні питання (Рис. 3):

1. Як називається деталь? _____
2. З якого матеріалу її виготовлено? _____
3. Якими виглядами зображено деталь? _____

4. З якою метою застосовано зображення, відмічене написом *Б-Б* ? В яких випадках подібні зображення не позначають? _____

5. Що означають стрілки, позначені буквою *А* ? _____
6. Які з перерізів є на кресленні? _____
7. Які з розрізів є на кресленні? _____
8. Чому дорівнюють габаритні розміри деталі? _____

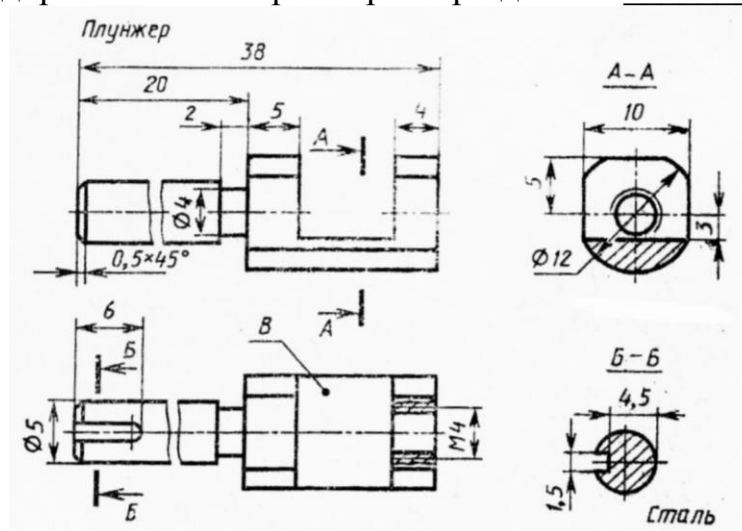


Рис. 3.

II. Репродуктивний рівень

Завдання 1. Виділіть штриховкою фігури перерізів, що входять в розрізи. При необхідності позначте розріз (Рис 4).

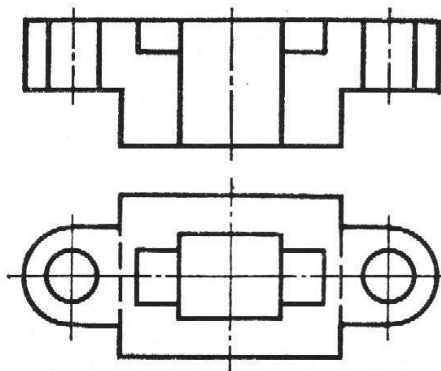


Рис. 4.

Завдання 2. Виконати креслення за алгоритмом:

1. Піддайте аналізу форму деталі (Рис. 5, б).
2. За аксонометричним зображенням деталі докресліть головний вигляд деталі (Рис. 5, а).
3. Визначте місце доцільного внесення січної площини.
4. Виконайте необхідний розріз. При необхідності позначте його.

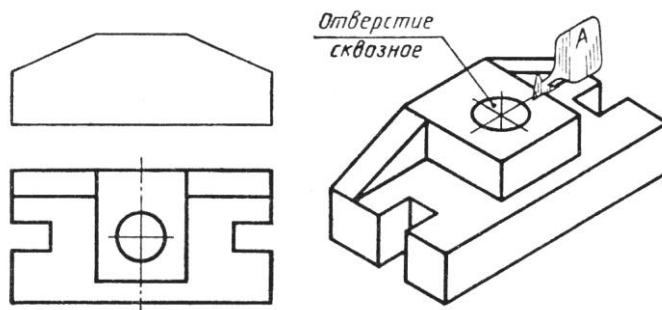


Рис. 5.

Завдання 3. Перетворіть фігуру перерізу в розріз (Рис. 6), тобто доповніть креслення лініями, яких недостатньо. Алгоритм виконання роботи:

1. Проаналізувати геометричну форму і визначите симетричність деталі.
2. Визначити напрям січної площини.
3. Перетворити переріз в розріз, доповнивши креслення лініями, яких недостатньо.
4. Перевірити правильність виконання.

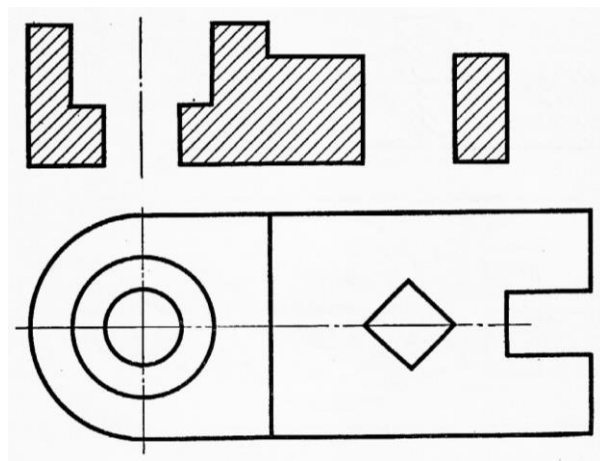


Рис. 6.

Завдання 4. За технічним рисунком проаналізуйте геометричну форму деталі (Рис.7, б). На рис.7(а) докресліть головний вигляд деталі, на місці вигляду зверху виконайте горизонтальний розріз. Отвори наскрізні.

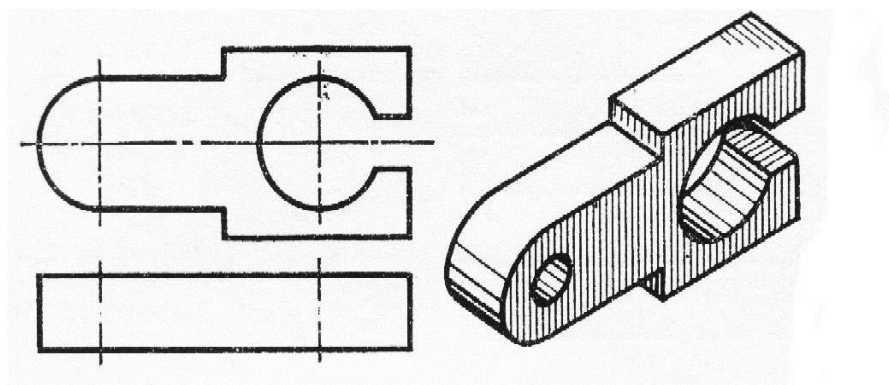


Рис. 7.

Завдання 5. За рис. 8 виконайте ескіз деталі з застосуванням необхідного розрізу. Кількість зображень визначте самостійно. Отвори наскрізні.

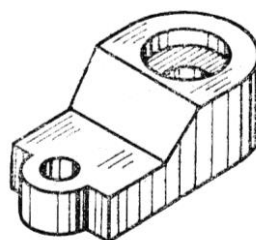


Рис. 8.

III. Частково-пошуковий рівень

Завдання 1. Проаналізуйте геометричні форми деталей (Рис. 9). Виконайте доцільні розрізи та вкажіть їх назви. Приклад запису: ... – *простий горизонтальний розріз*.

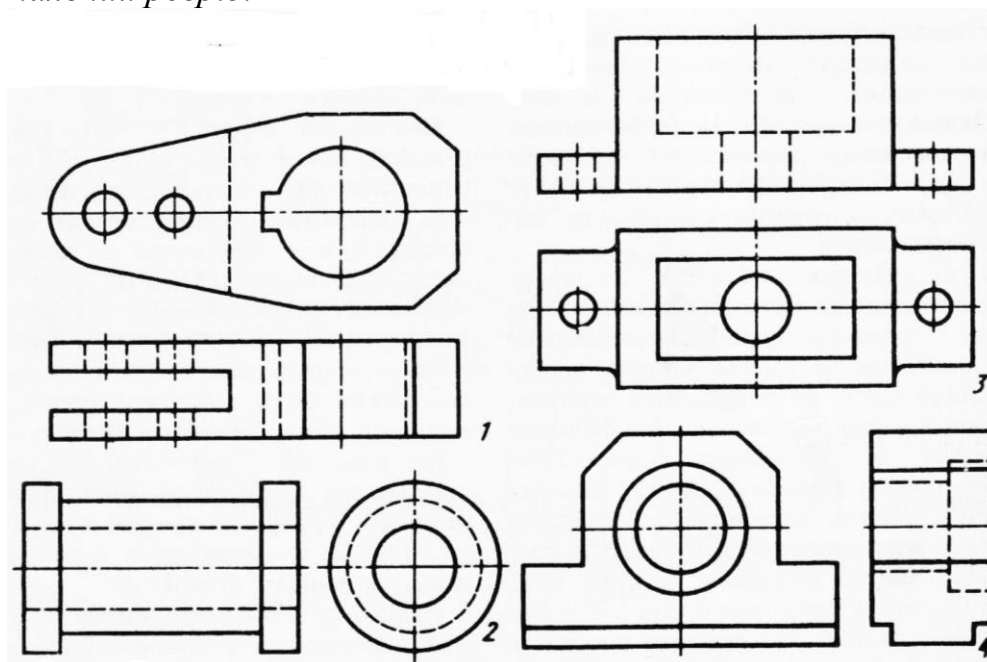


Рис. 9.

Завдання 2. Відтворіть головний вигляд деталі, доповнивши його лініями, яких недостатньо. Побудуйте доцільний розріз (Рис. 10).

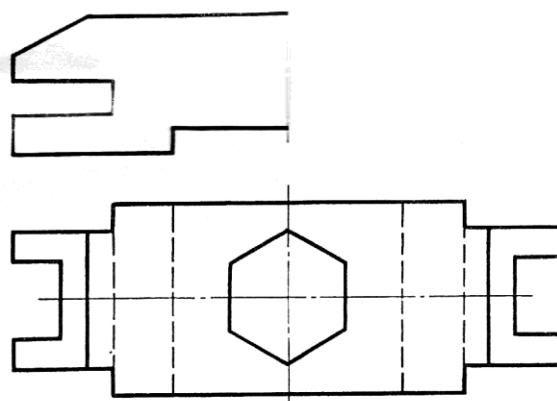


Рис. 10.

Завдання 3. Креслення містить неповні зображення, які складаються із половини вигляду зверху і частин розрізів. Проаналізуйте ці зображення, доповніть креслення деталі, застосувавши поєднання вигляду з розрізом (Рис. 11).

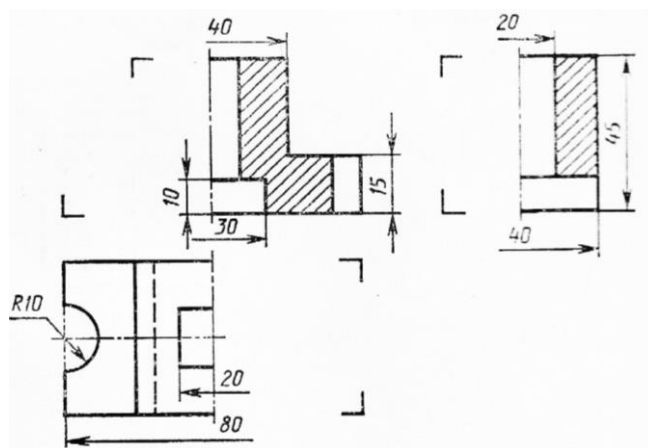


Рис. 11.

Завдання 4. Змодельуйте форму предмета за виглядами і габаритами інших зображень (Рис. 12). Алгоритм виконання:

1. Накресліть можливий вигляд зверху предмета.
2. Поєднайте половину головного вигляду з половиною відповідного розрізу.
3. Виконайте технічний рисунок предмета (з вирізом або без нього).

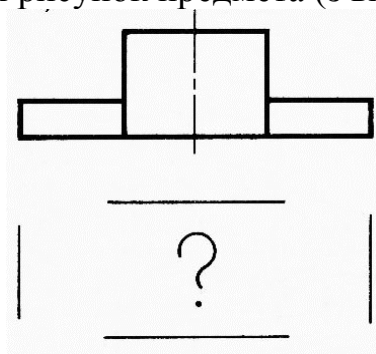


Рис. 12.

Завдання 5. Змодельуйте форму предмета за розрізом і габаритами вигляду зверху (Рис. 13). Алгоритм виконання:

1. За фронтальним розрізом і габаритами вигляду зверху виконайте креслення предмета, яке включатиме вигляди зверху і зліва.
2. Виконайте технічний рисунок предмета з вирізом.

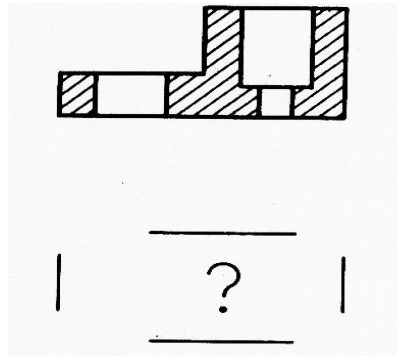


Рис. 13.

IV. Творчий рівень

Завдання 1. Проаналізуйте зображення подані на рис. 14. і дайте відповіді на запитання.

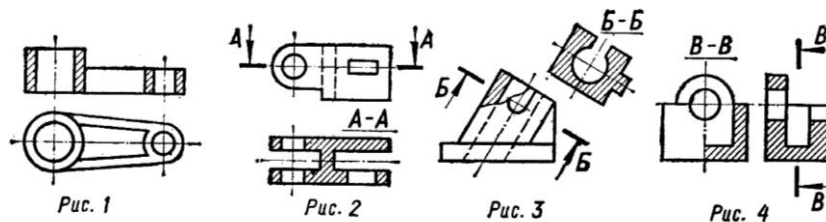


Рис. 14.

1. На яких рисунках зображено фронтальний розріз? _____
2. На якому рисунку зображено місцевий розріз? _____
3. На якому рисунку зображено горизонтальний розріз? _____
4. На якому рисунку зображено похилий розріз? _____
5. На якому рисунку розріз і переріз мають однакові зображення? _____

Завдання 2. Визначте і запишіть, які розрізи виконані на рис. 15, *a* – *в*. При необхідності нанесіть їх позначення. Приклад запису: ... – *простий горизонтальний розріз*.

- a* – _____
- б* – _____
- в* – _____

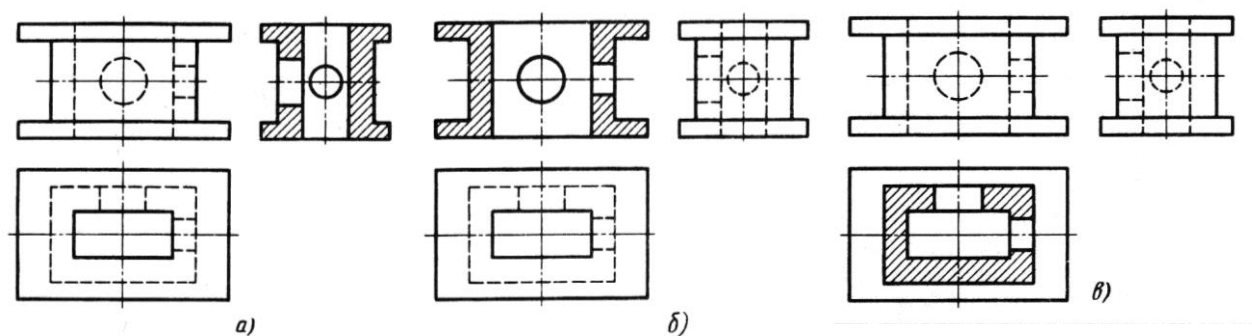
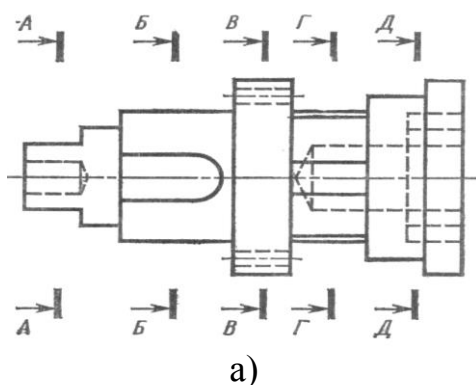


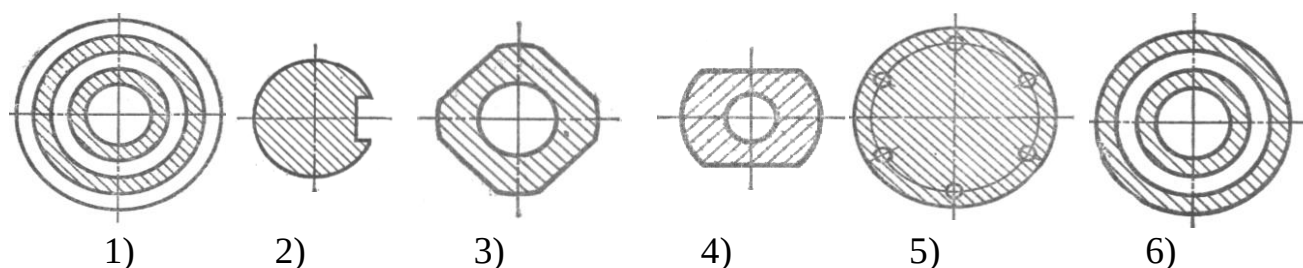
Рис. 15.

Завдання 3. Валик розсічений п'ятьма площинами (Рис. 16, а). В одній із площин виконано винесений переріз і поперечний розріз. Знайдіть цю площину _____ і відповідний їй переріз _____ і розріз _____.

Визначте, яким площинам відповідають наведені (Рис. 16, б) зображення перерізів _____ і розрізів _____:



а)



1)

2)

3)

4)

5)

6)

б)

Рис. 16.

Завдання 5. Знайдіть фронтальний і горизонтальний розрізи деталі (Рис. 17). Алгоритм виконання:

1. Проаналізуйте геометричну форму деталі за кресленням, яке містить фронтальну і профільну проекції.

2. Визначте фронтальний розріз деталі А - _____, потім В - _____.

3. Знайдіть горизонтальний розріз деталі А - _____, потім В - _____.

4. Перевірте правильність виконання.

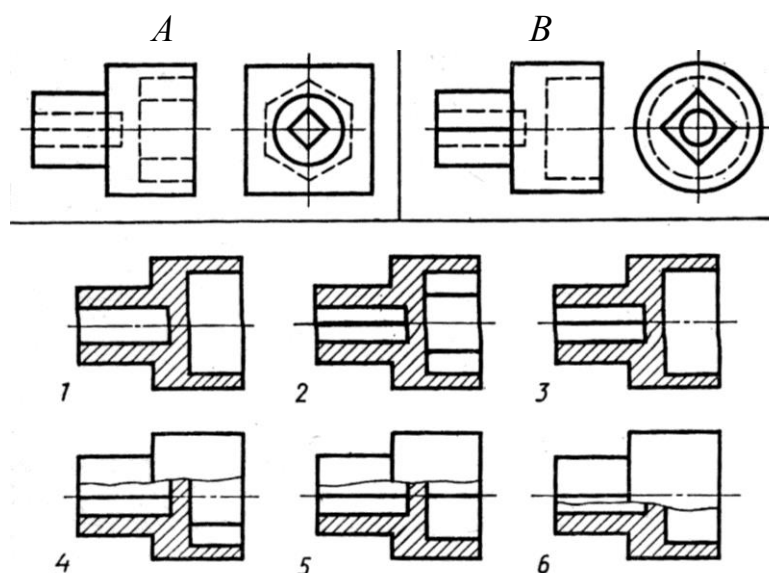


Рис. 17.

Завдання 6. Знайдіть відповідні кресленням наочні зображення предметів (Рис. 18). Відповіді запишіть в таблицю:

Креслення	1	2	3
Наочне зображення			

Нанесіть на креслення проекції точок К і Л.

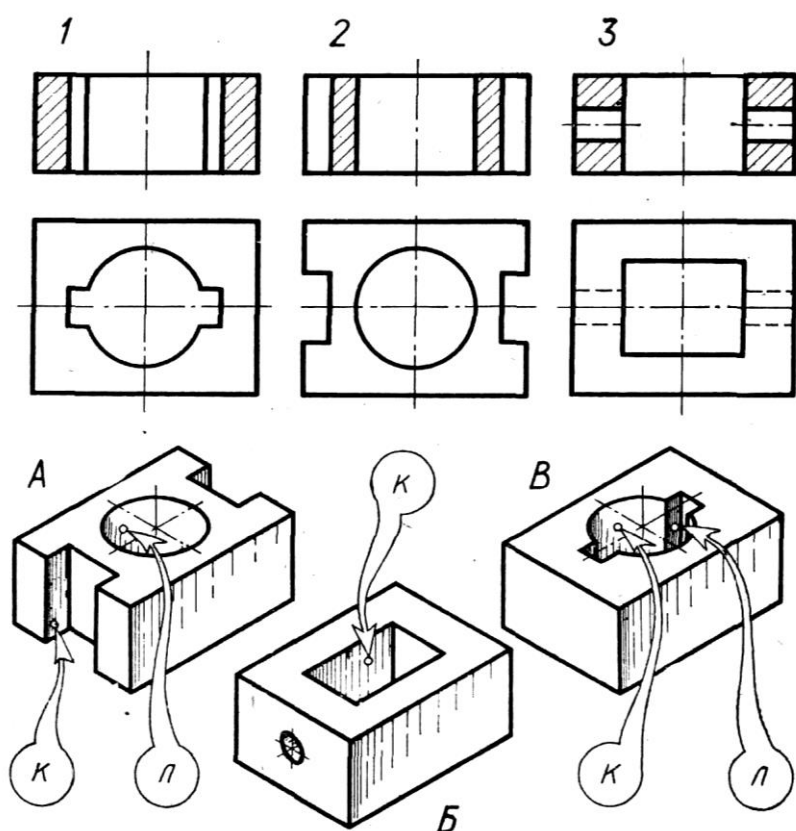


Рис. 18.

Завдання 7. За кресленням знайдіть відповідні їм наочні зображення і профільні розрізи предметів (Рис. 19). Відповіді запишіть у таблицю.

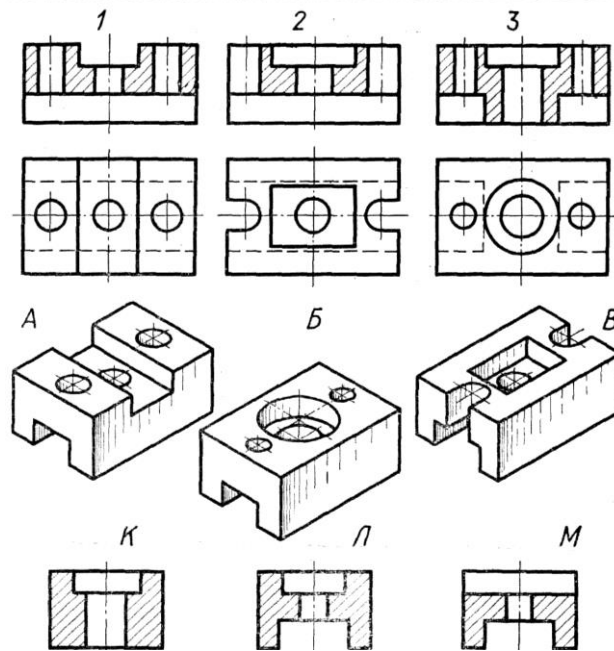


Рис. 19

Креслення	1	2	3
Наочне зображення			
Профільний розріз			

Завдання 8. Зображені види та незакінчені горизонтальні розрізи трьох деталей (Рис. 20). Прочитати креслення, порівняти їх з технічними малюнками та доповнити розрізи штриховою в тих місцях, де це необхідно. При необхідності нанесіть позначення розрізів.

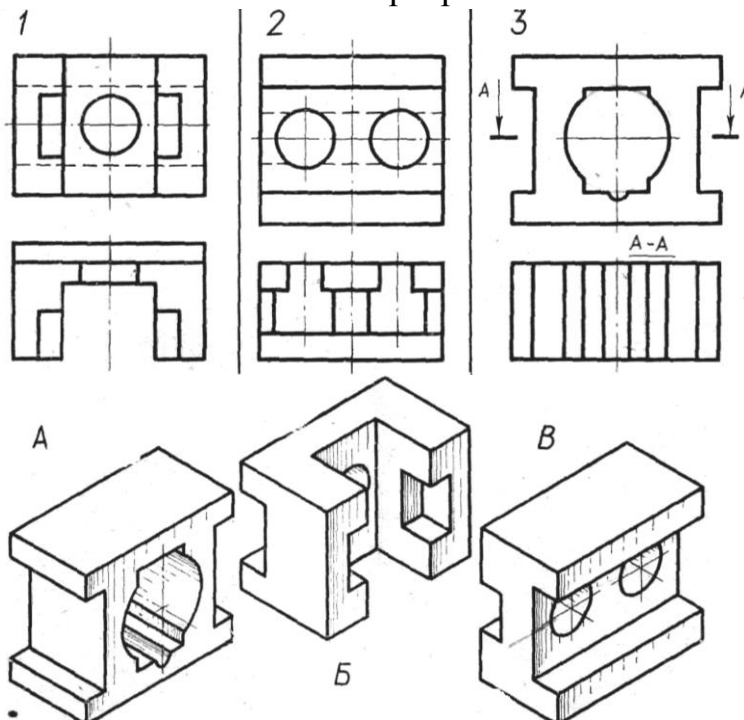


Рис. 20

Завдання 9. Задані фронтальний і профільний розріз та вигляд зверху (Рис. 21). Прочитайте креслення, порівняйте його з технічним малюнком, і доповніть розрізи штриховою в тих місцях, де це необхідно.

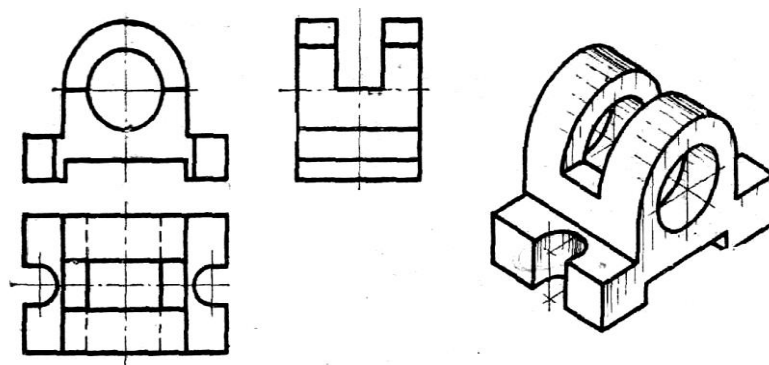


Рис. 21

Завдання 10. Поєднайте половину розрізу з половиною вигляду (Рис.22).

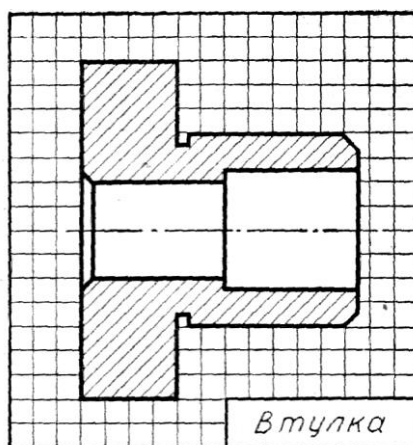


Рис. 22.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія: Підручник / Алексюк А.М. – К. : Либідь, 1998. – 560 с.
2. Ананьев Б.Г. О преемственности в обучении / Ананьев Б.Г. – Советская Педагогика, 1953. – С. 23–53.
3. Андреева Н.Б. Міжпредметні зв'язки у викладанні загальнотехнічних дисциплін у професійній підготовці вчителя трудового навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кан. пед. наук : спец. 13.00.04 / Н.Б. Андреева. – К., 1997. – 18 с.
4. Антонов Н.С. Слагаемые знаний : (о межпредметных связях в учебном процессе) / Антонов Н.С. – Архангельск : Северо-западное книжное издательство, 1969. – 152 с.
5. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерности / Архангельский С.И. – М. : В.Ш., 1980. – 368 с.
6. Атутов П.Р. Политехнический аспект межпредметных связей : (межпредметные связи в учебном процессе средней общеобразовательной школы) / Атутов П.Р. – М. : Просвещение, 1977. – 26 с.
7. Атутов П.Р. Связь трудового обучения с основными науками : [книга для учителя] / П.Р. Атутов, Н.Н. Бабкин. – М. : Просвещение, 1983. – 128 с.
8. Афанасьев В.В. Реализация межпредметных связей в курсе специализация / Афанасьев В.В. – М., 1981. – 12 с.
9. Бабаджанян С.В. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин на факультативных занятиях / С.В. Бабаджанян, В.М. Монахов // Советская педагогика. – 1970. – № 10. – С. 36–42.
10. Батурина Г.Н. Межпредметные связи в обучении и их роль в формировании мировоззрения школьника : (межпредметные связи в процессе обучения) / Батурина Г.Н. – Рязань. : Изд. РГПИ, 1976. – С. 3–

- 16.
11. Безрукова В.С. Проективная педагогика : учеб. пособие [для инж. - пед. ин-тов и индустриально - пед. техникумов.] / В.С. Безрукова. – Екатеринбург : Деловая книга, 1996. – 344 с.
12. Беленький Г.И. Межпредметные связи / Беленький Г.И. : [под ред. Н.Д. Зверева]. – М. : Педагогика, 1985. – С. 253–271.
13. Бернадцкий В.А. Профнаправленность и творчество студентов при изучении курса машиноведения / Бернадцкий В.А. // Молодежь, труд, профессия : материалы Международной научно-практической конференции, 13-17 сентября 1993 г. – Часть I. – Херсон, 1993. – С. 116.
14. Білий М.С. Розкриття зв'язків між предметами природничо-матиматичного циклу / М.С. Білий // Радянська школа. – 1983. – №1. – С. 17–24.
15. Білик О.С. Педагогічні умови інтеграції методів навчання фахових дисциплін у вищих технічних навчальних закладах / О.С. Білик // Наукові записки : [збірник наукових статей]. – М-во освіти і науки України; Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. – [укл.: П.В. Дмитренко, Л.Л. Макаренко]. – К. : Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2007. – С. 22–30.
16. Білик О.С. Шляхи інтеграції методів навчання у вищих технічних навчальних закладах / О.С. Білик // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – Зб. наук. пр. – Випуск 10. – [Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін.]. – Київ-Вінниця : ООО “Планер”, 2007. – С. 225–231.
17. Білик О.С. Реалізація інтеграції методів навчання фахових дисциплін у вищих навчальних закладах / О.С. Білик // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2007. – № 4. – С. 31–39.
18. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения: Практ. пособие для учащихся техникумов / Боголюбов С.К. – М. : Высш. школа,

1989. – 368 с.

19. Боголюбов С.К. Черчение : учебник [для средних специальных учебных заведений] / Боголюбов С.К. – [2-е изд., испр.]. – М. : Машиностроение, 1989. – 336 с. : ил.
20. Бокарева Г.А. Роль общенаучных знаний в подготовке специалистов / Г.А. Бокарева // Весник высшей школы. – 1987. – № 11. – С. 48–51.
21. Болиев Р. Усиливаем профессиональную направленность обучения / Р. Болиев // Среднее специальное образование. – 1991. – № 9. – С. 21–22.
22. Борисенко Н.Ф. Об основах межпредметных связей / Н.Ф. Борисенко // Советская педагогика. – 1971. – № 11. – С. 24–31.
23. Ботвинников А.Д. Об актуальных вопросах методики обучения черчению. Пособие для учителей / Ботвинников А.Д. – М. : Просвещение, 1977. – 191 с.
24. Боярчук В.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения / Боярчук В.Ф. – Вологда, 1988. – 75 с.
25. Брандт Р.А. Межпредметные связи как условие формирования познавательных потребностей / Р.А. Брандт // Формирование духовных потребностей учащейся молодёжи. – Новосибирск. : НГПИ., 1979. – С. 72–80.
26. Варковецкая Г.Н. Методика осуществления межпредметных связей в профтехучилищах / Варковецкая Г.Н. – М. : Высшая школа, 1989. – 127 с.
27. Василів В.І. Система дидактичних пізнавальних завдань для організації самостійної роботи учнів на уроках загально-технічних дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 / В.І. Василів. – К., 1994. – 24 с.
28. Васильев Ю.В. Межпредметные связи в учебном процессе педагогического училища / Ю.В. Васильев // Советская педагогика. – 1971. – № 12. – С. 68–79.
29. Васильев Ю.В. Педагогическое управление в школе : методология,

- теория, практика / Васильев Ю.В. – М. : Педагогика, 1990. – 144 с.
30. Васильев Ю.В. Политехническая подготовка учителей средней школы / Васильев Ю.В. – М., 1978. – 176 с.
 31. Введение в научные исследования по педагогике: Учеб. пособие для студент. пединститутов / Ю.К. Бабанский, В.И. Журавлев, В.К. Розов и др.; под ред. В.И. Журавлева. – М. : Просвещение, 1988. – 239 с.
 32. Власова Н.М. Оптимизация содержания и форм учебной работы дисциплин общетехнического цикла высшей школы : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук / Н.М. Власова. – Новосибирск, 1975. – 20 с.
 33. Воробьёв Г.В. Межпредметные связи в процессе обучения / Г.В. Воробьёв // Урок в восьмилетней школе. – [под ред. М.А. Данилова]. – М. : Просвещение, 1966. – С. 118–166.
 34. Воронина Л.П. Межпредметные задания в учебниках как средство обучения учащихся приёмам умственной деятельности / Л.П. Воронина // Проблемы школьного учебника. – Вып. 17. – М. : Просвещение, 1966. – С. 118–166.
 35. Вышнепольский И.С. Формирование графических понятий на уроках черчения у учащихся средних профтехучилищ : Методические рекомендации / Вышнепольский И.С., Тхоржевский Д.А., Сидоренко В.К. и др. – Л. : Изд-во ВНИИ профтехобразования, 1986. – 56 с.
 36. Гальперин П.Я. Умственное действие как основа формирования мысли и образа / П.Я. Гальперин // Вопросы психологии. – 1957. – № 6. – С. 58–69.
 37. Гальперин П.Я. Формирование умственных действий / П.Я. Гальперин // Хрестоматия по общей психологии : психология мышления. – М. : Просвещение, 1981. – С. 84–85.
 38. Гарунов М.Г. Установление межпредметных связей в процессе с/р студентов / М.Г. Гарунов // Экспресс информация НИИ проблемы высшей школы : (отдел научной информации “Обучение в высшей и

- средней школе”). – Выпуск 2. – М. : Отдел научной информации НИИ В.Ш., 1979. – 28 с.
39. Гладюк Т.В. Підготовка студентів до реалізації інтегрованого підходу в навчанні учнів природничих дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 / Т.В. Гладюк. – К., 1998. – 16 с.
 40. Гладюк Т.В. Підготовка майбутніх вчителів до здійснення інтегрованого підходу в навчанні дисциплін / Т.В. Гладюк, Н.Й. Міщук // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 1999. – № 3. – С. 121–125.
 41. Гетманова А.Д. Логика: Учебник для студентов пед. вузов / Гетманова А.Д. – М. : Высш. шк., 1986. – С. 25–70.
 42. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии : Пер. с англ. / Гласс Дж., Стэнли Дж.; под общ. ред. Ю.П. Адлера. – М. : Прогресс, 1976. – 496 с.
 43. Голобородько М.Я. Применение графиков на уроках неорганической химии для реализации межпредметных связей в учебной деятельности учащихся / М.Я. Голобородько // Межпредметные связи естественно-математических дисциплин : (пособие для учителей) : [Сб. статей]. – [под. ред. В.Н. Федоровой]. – М. : Просвещение, 1980. – С. 94–109.
 44. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / Гончаренко С.У. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
 45. Горенкова Л.К. Роль познавательных интересов в профессиональной ориентации учащихся на химические профессии : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук : 13.00.02 / Л.К. Горенкова. – М., 1983. – 16 с.
 46. Гореславский С. Взаимосвязь предметов в сельской школе / С. Гореславский // Народное образование. – 1964. – № 12. – С. 41–45.
 47. Годік Е.І. Технічне креслення / Е.І. Годік, В.М. Лисянський. – “Вища школа”, 1971. – 248 с.
 48. Голобородько М.Я. Реализация межпредметных связей при обучении физики и химии / М.Я. Голобородько, Ф.Н. Соколова // Народное

- образование. – 1976. – № 8. – С. 123–124.
49. Горбачова Н.И. Взаимосвязь учебных дисциплин как условие эффективности профессиональной подготовки будущего учителя : автореф. дис. на соискание уч. степени кан. пед. наук / Н.И. Горбачова. – Алма-Ата, 1981. – 25 с.
 50. Гречко О.Г. Учить студентов использованию межпредметных связей / О.Г. Гречко // Межпредметные связи в системе профессиональной подготовки учителя : тезисы научной конференции (26-27-октября 1989 г.). – Херсон, 1989. – С. 102–103.
 51. Гриценко Л.О. Психолого-педагогічний аналіз процесу формування понятійного апарату шкільного предмета “Креслення” в умовах розвиваючого навчання / Л.О. Гриценко // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Випуск 12. – Чернігів, 2002. – С.51–54.
 52. Гриценко Л.О. Шляхи активізації навчального процесу при вивченні графічних дисциплін / Л.О. Гриценко // Педагогічна майстерність як сучасна технологія розвитку особистості вчителя : Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції 4 – 6 березня 2002 р. – Полтава : АСМІ, 2002. – С. 94–98.
 53. Гузеев В.О. межпредметных связях / В.О. Гузеев // Народное образование. – 1964. – № 3. – С. 36–37.
 54. Гуревич Р.С. Міжпредметні зв'язки у підготовці вчителя трудового навчання / Р.С. Гуревич, Д.І. Коломієць // Педагогіка і психологія професійної освіти. – Львів, 1999. – № 3. – С. 111–121.
 55. Гуторов Г.С. Особенности структуры межпредметных связей в средних профисионально-технических училищах / Г.С. Гуторов // Советская педагогика. – 1973. – № 11. – С. 47–55.
 56. Гуревич Р.С. Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра. пед. наук : 13.00.04 / Р.С. Гуревич. – К., 1996. – 33 с.

57. Гуревич Р.С. Формирование системы межпредметных связей естественно-научных и профессионально-технических дисциплин в среднем профтехучилище : автореф. дис. / Р.С. Гуревич. – М., 1979 – 25 с.
58. Заблонский К.И. Детали машин / Заблонский К.И. – К. : Вища шк. Головное изд-во, 1985. – 518 с.
59. Джеджула О.М. Організація самостійної роботи студентів при вивченні графічних дисциплін / О.М. Джеджула // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2002. – № 4. – С. 52–53.
60. Джеджула О.М. Теорія і методика графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Автореф. дис. ... док. пед. наук. / Джеджула О.М. – Тернопіль, 2007. – 44
61. Дубінчук О.С. Диференціація змісту математичної освіти в училищах різних професійних напрямів / О.С. Дубінчук // Диференційоване навчання в закладах профтехосвіти : наук.-метод. зб. – К. : НДІ педагогіки України, 1992. – С. 29–32.
62. Дубінчук О.С. Политехническая направленность межпредметных связей математики / О.С. Дубінчук // Профессионально-техническое образование. – 1976. – № 10. – С. 16–17.
63. Дублина О.Н. Актуальные проблемы развития высшей школы в современных условиях / О.Н. Дублина, Э.И. Грицюг. – Киев: В.Ш., 1981. – 52 с.
64. Дюсупова Л.З. Методические возможности обучения учащихся реализации межпредметных связей органической химии и физики : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук : 13.00.02 / Л.З. Дюсупова. – М., 1985. – 16 с.
65. Евдокимов О.В. Ефективність нових технологій організації навчання студентів / О.В. Євдокимов // Педагогіка і психологія. – № 2. – С. 161–170.
66. Единство и преемственность преподавания общественных наук :

- методическое пособие для преподавателей. – М. : В. Ш., 1983. – 304 с.
67. Еремкин А.И. Система межпредметных связей в высшей школе (аспект подготовки учителя) / Еремкин А.И. – Харьков : Высшая школа. Издательство Харьковского государственного университета, 1984. – 152 с.
 68. Журавська Л.М. Педагогічні умови управління самостійною роботою студентів вищих закладів освіти : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.01 / Л.М. Журавська. – К., 1999. – 21 с.
 69. Журавська Н.С. Організація самостійної роботи студентів студентів сільськогосподарських технікумів (на матеріалі предметів агрономічного циклу) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 / Н.С. Журавська. – К., 1995. – 24 с.
 70. Загрекова Л.В. Влияние межпредметных связей на формирование у учащихся понятий о строении вещества при изучении физики и химии (VI-VIII классы) / Л.В. Загрекова // Межпредметные связи естественно-математических дисциплин : сб. науч. ст. – М. : Просвещение, 1980. – С. 143–150.
 71. Зверев И.Д. Межпредметные связи как педагогическая проблема / И.Д. Зверев // Советская педагогика. – 1974. – № 12. – С. 10–16.
 72. Зверьев Н.Д. Межпредметные связи в современной школе / Н.Д. Зверьев, В.Н. Максимова. – М. : Педагогика, 1981. – 160 с.
 73. Зорина Л.Я. Межпредметные связи как средства формирования представления о процессе познания / Л.Я. Зорина // Межпредметные связи в процессе преподавания основных наук в средней школе : материалы всесоюзной конференции 10-12 октября 1973 года. – М. : НИИ АПН СССР, 1975. – С. 66–72.
 74. Измайлова А.А. Межпредметные связи фундаментальных и технических дисциплин в вузе : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук / А.А. Измайлова. – М., 1983. – 18 с.
 75. Ильченко В.Р. Обобщения и межпредметные связи / В.Р. Ильченко //

Советская педагогика. – 1986. – № 10. – С. 28–31.

76. Кабанова-Меллер Е.Н. Психологический анализ применения географических понятий и закономерностей // Известия АПН РСФСР. – 1950. – Вып.28. – С. 127–154.
77. Кабанова-Меллер Е.Н. Психологические особенности пространственных представлений. – В кн.: Основы методики обучения черчению / Под ред. А.Д. Ботвинникова. – М. : Просвещение, 1966. – С. 146–164.
78. Кабанова-Меллер Е.Н. Психология формирования знаний и навыков у школьников. Проблема приемов умственной деятельности. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1962. – 376 с.
79. Кабанова-Меллер Е.Н. Роль чертежа в применении геометрических теорем / Е.Н. Кабанова-Меллер // Известия АПН РСФСР. – 1950. – Вып. 28. – С. 195–287.
80. Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование представлений в процессе усвоения учащимися проекционного черчения / Е.Н. Кабанова-Меллер // Известия АПН РСФСР. – 1956. – Вып. 76.
81. Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся / Кабанова-Меллер Е.Н. – М. : Просвещение, 1968. – 288 с.
82. Казанчан А.К. К вопросу об оптимизации межпредметных связей / А.К. Казанчан // Межпредметные связи в системе профессиональной подготовки учителя : тезисы научной конференции (26-27 октября 1989 г.). – Херсон, 1989. – С. 97–98.
83. Каленникова Т.Г. Межпредметные связи как фактор экологического образования и воспитания учащихся : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : 13.00.01 / Т.Г. Каленникова. – Минск, 1991. – 19 с.
84. Касабов Ш. Межпредметные связи в среднем профтехучилище / Ш. Касабов // Профессионально-техническое образование. – 1972. – № 8. – С. 12–13.

85. Князева Е.Н. Синергетика как новое мировидение: диалог с Е.И. Пригожиным / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов // Вопросы философии. – 1992. – № 12. – С. 3–20.
86. Ковальчук Л.О. Міжпредметні зв'язки у вивченні хіміко-технологічних дисциплін в економічному бізнес-коліджі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук / Л.О. Ковальчук. – Тернопіль, 2002. – 20 с.
87. Кобернік О. Дидактичні основи сучасного уроку // Трудова підготовка в закладах освіти. – К.: 2003. – №2(28). – С. 3–7.
88. Козловська І.М. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи : дидактичні основи [Монографія] / Козловська І.М. – Львів : Світ, 1999. – 302 с.
89. Коломієць А.М. Міжпредметні зв'язки у контексті проблеми інтеграції / А.М. Коломієць, Д.І. Коломієць // Педагогіка і психологія професійної освіти. – Львів, 1999. – №2. – С. 61–66.
90. Коломієць Д.І. Реалізація міжпредметних зв'язків у навчальному процесі / Д.І. Коломієць // Придніпровський науковий вісник. – 1998.– № 130(197). – С. 47–51.
91. Колос Є.С. Шляхи забезпечення наступності між середньою і вищою школою у вивченні фізики : дис. канд. пед. наук : 13.00.02 / Колос Є.С. – Львів, 1974. – 248 с.
92. Комаристов В.Е. Сельскохозяйственные машины / В.Е. Комаристов, Н.Ф. Дунай. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Колос (учебники и учеб. пособия для с.-х. техникумов), 1984. – 478 с., ил.
93. Коменский Я.А. Великая дидактика. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. – Т.1. / Коменский Я.А.; под ред. А.И. Пискунова. – М. : Педагогика, 1982. – С. 123–130.
94. Кондратюк А.П. Межпредметные связи как проблема комплексного подхода к обучению в педагогическом вузе / А.П. Кондратюк // Пути повышения психолого-педагогической подготовки студентов педагогического вуза (высшее и среднее педагогическое образование). –

- Выпуск 11. – К. : Высшая школа, 1980. – С. 3–11.
95. Краткий справочник металлиста / под ред. П.Н. Орлова. – М., Машиностроение, 1998.
 96. Кудрявцев А.Я. К проблеме принципов обучения / А.Я. Кудрявцев // Советская педагогика. – 1981. – № 8. – С. 100–106.
 97. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления (процесс и способы решения технических задач) / Кудрявцев Т.В. – М. : Педагогика, 1975. – 304 с.
 98. Кузьменко Г.М. Самостійна робота студентів у процесі кредитно-модульного навчання. / Г.М. Кузьменко // Збірник наукових праць Полтавського державного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка. – Полтава, 2007. – Вип. 5 (57). – Серія : Педагогічні науки. – С. 273–278.
 99. Кулагин П.Г. Влияние межпредметных связей на усвоение программного материала в вечерней школе : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : 13.00.02 / П.Г. Кулагин. – М., 1965. – 28 с.
 100. Кулагин П.Г. Межпредметные связи в процессе обучения / Кулагин П.Г. – М. : Просвещение, 1981. – 96 с.
 101. Кулагин П.Г. Межпредметным связям – постоянное внимание / П.Г. Кулагин // Народное образование. – 1985. – № 4. – С. 61–62.
 102. Кулагин П.Г. О некоторых психолого-физиологических и педагогических основах межпредметных связей / П.Г. Кулагин // Межпредметные связи в процессе обучения. – Рязань : Издательство РГПИ, 1976. – С. 45–52.
 103. Кустов Ю.А. Преемственность в системе подготовки технических специалистов / Кустов Ю.А. – Саратов : Изд-во Саратов. Ун-та, 1982. – 274 с.
 104. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной подготовке / Кыверялг А.А. – Талин, 1980. – 334 с.
 105. Левина М.М. Осуществление межпредметных связей по средствам

- методов преподавания основных наук / М.М. Левина // Материалы Всесоюзной конференции 10-12 октября 1973 года. – М. : НИИ АПН СССР, 1975. – С. 73–78.
106. Лернер И.Я. О методах обучения / И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин // Сов. Педагогика. – 1965. – №3. – С. 17.
 107. Ложкарева Н.А. Межпредметные связи как средство совершенствования учебно-воспитательного процесса (учебное пособие для ФПК директоров школ) / Ложкарева Н.А. – М. : Издательство МГПИ им. Ленина, 1981. – Выпуск 1.
 108. Лотшгейн Р.Б. Межпредметные связи в подготовке учителя : автореф. дис. / Р.Б. Лотшгейн. – Алма-Ата. – 18 с.
 109. Лузік Е.В. Теорія і методика загальнонаукової підготовки в інженерній вищій школі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра. пед. наук : 13.00.04 / Е.В. Лузік. – К., 1996. – 59 с.
 110. Максимова В.М. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения : книга для учителей / Максимова В.М. – М. : Просвещение, 1984. – 143 с.
 111. Максимова В.М. Межпредметные связи как дидактическая проблема / В.М. Максимова // Советская педагогика. – 1981. – № 8. – С. 78–84.
 112. Медведев В. Одно из важнейших условий прочности и действенности знаний / В. Медведев // Народное образование. – 1971. – № 5. – С. 43–46.
 113. Межпредметные связи в обучении : сборник научных трудов / [ответственный редактор Сорокина]. – Тула : Издательство ТГПИ им. Л.Н. Толстого, 1980. – 100 с.
 114. Межпредметные связи в учебном процессе : сборник научных трудов. – Минск : Издательство МГПИ, 1983. – 100 с.
 115. Межпредметные связи в учебном процессе деятельности учащихся. – Тула : Издательство ТГПИ им. Л.Н. Толстого, 1983. – 158 с.
 116. Межпредметные связи общетехнических дисциплин в педагогическом вузе (методические рекомендации преподавателям) / [сост.

- Н.Б. Андреева]. – Херсон, 1996. – 35 с.
117. Меерзон Э.Д. Задачник по машиностроительному черчению / Э.Д. Меерзон, И.Д. Меерзон. – М. : Высшая школа, 1980. – 294 с.
 118. Мельников В. Целосная система физико-технических знаний – наша цель / В. Мельников // Профессионально-техническое образование. – 1973. – № 10. – С. 10–15.
 119. Меньшикова Ж.А. Особистісно-орієнтована педагогічна взаємодія вчителя та учнів при комп'ютерному навчанні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.01 / Ж.А. Меньшикова. – Одеса, 1996. – 24 с.
 120. Методика викладання креслення в школі : посібник для вчителя. – К. : Рад. шк., 1989. – 128 с.
 121. Методичні вказівки для виконання графічних робіт до курсової роботи з курсу : “Деталі машин” (для студентів IV – V курсів педагогічно-індустріального факультету) / [за ред. П.І. Кузьменко]. – Полтава : ПДПУ ім. В.Г. Короленко, 2001. – Частина I. – 28 с.
 122. Методичні вказівки для виконання графічних робіт до курсової роботи з курсу : “Деталі машин” (для студентів IV – V курсів педагогічно-індустріального факультету) / [за ред. П.І. Кузьменко]. – Полтава : ПДПУ ім. В.Г. Короленко, 2001. – Частина II. – 28 с.
 123. Методические указания к спецкурсу “Реализация межпредметных связей специальных (технических) дисциплин” : (для преподавателей педагогических вузов) / [сост. В.В. Стешенко]. – Славянск : СГПИ, 1987. – 24 с.
 124. Минченков Е.Е. Межпредметные связи в преподавании физики и химии / Е.Е. Минченков // Межпредметные связи естественно-математических дисциплин : сб. науч. ст. – М. : Просвещение, 1980. – С. 128–142.
 125. Мирний І.І. Методичне забезпечення реалізації міжпредметних зв'язків / І.І. Мирний // Радянська школа. – 1983. – № 2. – С. 16–21.
 126. Михайловский Е.В. Устройство автомобиля : учебник для учащихся

- автотранспортных техникумов / Михайловский Е.В., Серебряков К.Б., Тур Е.Я. – [4-е изд., стереотип.]. – М. : Машиностроение, 1981. – 342 с., ил.
127. Моштук В.В. Дидактические условия интеграции родственных учебных предметов: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Моштук В.В. – К., 1991. – 23 с.
 128. Муравьев Е.М. Практикум в учебных мастерских : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Е.М. Муравьев, М.П. Молодцов. – М. : Просвещение, 1978. – 240 с., ил.
 129. Навчальний посібник / О. М. Джеджула, С. І. Кормановський : ВНАУ, 2011. – 200 с.
 130. Новиков П. Межпредметные связи как средства реализации принципов дидактики в учебном процессе в техническом и профессионально-техническом обучении / Новиков П. – М., 1976. – 36 с.
 131. Онищенко В.Н. Технология металлов и конструкционные материалы / Онищенко В.Н. и др. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Агропромиздат, 1991. – 479 с., ил.
 132. Онищук В.А. Организация дидактического эксперимента в техникумах / В.А. Онищук // Методика педагогических исследований. – К. : Вища школа, 1976. – С. 44–61.
 133. Орлова Л.М. Педагогическая эффективность системы задач с межпредметным содержанием в курсе химии средней школы : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : 13.00.02 / Л.М. Орлова. – М., 1983. – 16 с.
 134. Пак М. Взаимосвязь курса химии и специальных предметов в профтехучилищах транспорта и связи : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : 13.00.02 / М. Пак. – Ленинград, 1982. – 20 с.
 135. Палій Л. Тестування в навчальному процесі / Л. Палій // Шлях освіти. – 2001. – № 2. – С. 36–37.
 136. Пангешникова Л.М. Опыт организации комплексного исследования

- проблемы связей в учебном процессе педагогического вуза / Л.М. Пангешникова // Советская педагогика. – 1983. – № 2. – С. 61–71.
137. Петрова И.И. Методические основы межпредметных связей / Петрова И.И. – М. : Высшая школа, 1985. – 79 с.
138. Пинаєва О. Інтеграція трудового навчання та професійної підготовки у професійно-технічних закладах освіти / О. Пинаєва // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 1999. – № 3. – С. 107–111.
139. Пинский А.А. Математическая модель в системе межпредметных связей / А.А. Пинский // Межпредметные связи естественно-математических дисциплин : сб. науч. ст. – М. : Просвещение, 1980. – С. 109–118.
140. Проблеми інтеграції у сучасній професійній освіті: методологія, теорія, практика / За ред. І. Козловської та Я. Кміта. – Львів: Сполох, 2004. – 244 с.
141. Програми вищих педагогічних закладів освіти. Технічна творчість (для студентів спеціальності “Педагогіка і методика середньої освіти. Виробничі технології. Основи виробництва”) / [укл. М.С. Корець, А.М. Тарара]. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 1999. – 18 с.
142. Програми вищих педагогічних закладів освіти. Машинознавство (для студентів спеціальності 7.01.01.02 “Трудове навчання”) / [за ред. Д.О. Тхоржевського]. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 1999. – 18 с.
143. Програми педагогічних інститутів. Креслення (спеціальність 03.02.00 “Праця”) / [укл. В.К. Сидоренко, Д.О. Тхоржевський]. – К. : ІСДО, 1993. – 12 с.
144. Програми педагогічних інститутів. Основи виробництва (спеціальність 03.02.00 “Праця”) / [за ред. Д.О. Тхоржевського]. – К. : РНМК, 1991. – 18 с.
145. Программы педагогических институтов. Практикум в учебных мастерских (для специальности №2120 “Общетехнические дисциплины и труд”) / за ред. Д.О. Тхоржевського. – М. : Просвещение, 1985. – 32 с.
146. Программы педагогических институтов. Использование компьютера в

- работе учителя (для специальности №2120 “Общетехнические дисциплины и труд”) / [за ред. Т.С. Дагаева. – М. : Просвещение, 1989. – 34 с.
147. Программы педагогических институтов. Сельскохозяйственные машины, автомобили и тракторы (для специальности №2120 “Общетехнические дисциплины с дополнительной специальностью механизация сельского хозяйства”) / за ред. Г.А. Ташкинов. – М. : Просвещение, 1986. – 40 с.
 148. Пустовіт Г. Екологічна освіта в позашкільних закладах / Г. Пустовіт // Шлях освіти. – 1999. – № 3. – С. 14–18.
 149. Пустовіт Н.А. Система пізнавальних завдань екологічного змісту / Пустовіт Н.А., Вороніна Л.П., Руденко Л. Д. // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 2. – С. 80–88.
 150. Резников Л.И. Связь между учебными предметами в новых программах / Л.И. Резников // Народное образование. – 1970. – № 3. – С. 51–54.
 151. Розинберг Н.М. Межпредметные связи в средних профтехучилищах / Н.М. Розинберг // Межпредметные связи в учебно-воспитательной работе среднего профтехучилища. – [под ред. Е.С. Дубинчук]. – К. : Высшая школа, 1976. – С. 25–42.
 152. Розинберг Н.М. Межпредметные связи: их значение классификация / Н.М. Розинберг // Профессионально-техническое образование. – 1974. – №1. – С. 18–19.
 153. Роль межпредметных связей в профессионально-методической подготовке учителя : сборник научных трудов. – Новосибирск : НГПИ, 1981. – 120 с.
 154. Рудик Д.Ф. Різання матеріалів, верстати та інструменти / Рудик Д.Ф., Тхоржевский, Д.О., Кульчинский Л.О. – Київ : Вища школа, 1978.
 155. Румянцева Д.І. Міжпредметні зв'язки у навчально виховному процесі : дидактичні аспекти альтернативної освіти / Румянцева Д.І. – К. : Освіта, 1993. – С. 44–51.

156. Савельева Л.В., Глотова Т.Н. Совершенствование структуры учебных планов и программ для подготовки рабочих в средних профтехучилищах с помощью графов и матриц / Л.В. Савельева, Т.Н. Глотова // Науч. труды ВНИИПТО. – Вып. 2. – Л., 1976. – С. 40–59.
157. Савельева Л.В. Межпредметные связи в средних профессиональных техникумах строительного профиля / Савельева Л.В. – М. : Высшая школа, 1984. – 72 с.
158. Самарин Ю.А. Очерки психологии ума. Особенности умственной деятельности школьников / Самарин Ю.А. – М. : Изд. АПН РСФСР, 1962. – 504 с.
159. Самойленко П.И. Интегративная функция обучения основам наук / П.И. Самойленко, А.В. Сергеев // Специалист. – 1995. – № 5-6. – С. 36–37.
160. Самойленко П.И. Интегративная функция обучения основам наук / П.И. Самойленко, А.В. Сергеев // Специалист. – 1995. – № 7. – С. 22–24.
161. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація та управління якістю : підручник / Саранча Г.А. – К. : Либідь, 1993. – 256 с., іл.
162. Сельскохозяйственные машины и основы эксплуатации С29 МТП / Б.Н. Четыркин, З.И. Воцкий, В.Д. Саклаков и др. – М. : Колос, (Учебники и учеб. пособия для с.х. техникумов), 1981. – 431 с., ил.
163. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения / Серый И.С. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Агропроиздат, (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений), 1987. – 367 с., ил.
164. Сидоренко В.К. Графічна підготовка школярів: проблеми і завдання / В.К. Сидоренко // Трудова підготовка в закладах освіти України. – 1995. – №1. – С. 32–33.
165. Сидоренко В.К. Інтеграція трудового навчання і креслення (дидактичний аспект) / За ред. Д.О. Тхоржевського. – К.: УДПУ, 1995. – 142 с.

166. Сидоренко В.К. Интеграция трудового навчання і креслення як засіб розвитку технічних здібностей школярів (дидактичний аспект): Автореф. дис. ... докт. пед. наук. / Сидоренко В.К. – К., 1995. – 46 с.
167. Сидоренко В.К. Технічне креслення / Сидоренко В.К. – Львів : Оріяна-Нова, 2000. – 497 с.
168. Сидоренко В.Ф. Пути перестройки образования / В.Ф. Сидоренко // Техн. эстетика. – 1990. – № 1. – С. 6.
169. Синельник І.В. Управління навчальною діяльністю студентів за допомогою комп'ютерних засобів : автореф дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.01 / І.В. Синельник. – Харків, 1995. – 24 с.
170. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики / М.Н. Скаткин . – [2-е изд.]. – М. : Педагогика, 1988. – 96 с.
171. Скакун В. О системе межпредметных связей в среднем профтехучилище / В. Скакун // Профессионально-техническое образование. – 1974. – № 8. – С. 16–17.
172. Солдатенко М.М. Самостійна пізнавальна діяльність учнів / М.М. Солдатенко // Гуманізація та гуманітаризація професійної освіти : наук.-метод. зб. – [під ред. І.Я. Зязюна]. – К., 1996. – С. 89–93.
173. Справочник металлиста. – Т.3. – М. : Машиностроение. – 1972.
174. Сорокин Н.А. Межпредметные связи в профессиональной подготовке учителя / Н.А. Сорокин // Советская педагогика. – 1983. – № 9. – С. 73–78.
175. Стешенко В.В. Взаимосвязь специальных дисциплин и ее реализация в учебном процессе пединститута (на примере технических дисциплин по специальности 2120 “Общетехнические дисциплины и труд”) : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : 13.00.01 / В.В. Стешенко. – К., 1987. – 21 с.
176. Стешенко В.В. Теоретические основы реализации межпредметных связей в учебном процессе / Стешенко В.В. – Славянск : СГПИ, 1995. – 119 с.

177. Столин В.С. Совершенствование учебно-познавательной деятельности школьника средством межпредметных проблемных заданий : автореф. дис. / В.С. Столин. – Тула, 1981. – 18 с.
178. Талалуева Н.А. Обеспечение взаимосвязи между образовательной и профессиональной подготовкой учащихся в среднем профтехучилище : дис. ...канд. пед. наук : 13.00.01 / Талалуева Н.А. – К., 1980. – 156 с.
179. Талалуева Н.О. Розвиток проблеми міжпредметних зв'язків на сучасному етапі / Н.О. Талалуева // Нові технології навчання. – 1995. – Вип. 15. – С. 32–37.
180. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология : учеб. для студ. сред. пед. учеб. Заведений / Талызина Н.Ф. – [3-е изд.]. – М. : Академия, 1999. – 228 с.
181. Тарантей В.П. Педагогіка в вузе : самостійна робота студентів / В.П. Тарантей // Советская педагогіка. – 1990. – № 2. – С. 83–87.
182. Тевлин В. Из опыта осуществления межпредметных связей / В. Тевлин // Народное образование. – 1974. – № 12. – С. 78–81.
183. Терерина Д.Д. Повышение эффективности самостоятельной работы учащихся техникумов в условиях лекционно-семинарского обучения (на материале естественных дисциплин) : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : 13.00.01 / Д.Д. Терерина. – К., 1990. – 20 с.
184. Тетерина Д.Д. Повышение эффективности самостоятельной работы учащихся техникумов в условиях лекционно-семинарского обучения (на материале естественных дисциплин): Автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.01 / Тетерина Д.Д. – Харьков, 1990. – 20 с.
185. Тхоржевський Д.О. Державний стандарт загальної середньої освіти і диференціація змісту навчання / Д.О. Тхоржевський // Педагогіка і психологія. – 1999. – № 4 (25). – С. 47–51.
186. Тхоржевский Д.А. Межпредметные связи в изучении общетехнических дисциплин / Д.А. Тхоржевский, В.В. Стешенко // Школа и производство. – 1989. – № 11. – С. 75–77.

187. Тхоржевський Д.О. Методика трудового та професійного навчання. – Ч. II. Загальні засади методики трудового навчання. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2000. – 184 с.
188. Унт И.Е. Индивидуализация и дифференциация обучения / Унт И.Е. – М. : Просвещение, 1990. – 78 с.
189. Управляемое формирование психических процессов / Под ред. П.Я. Гальперина. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1977. – 198 с.
190. Усова А.В. Межпредметные связи в преподавании основ наук / А.В. Усова // Народное образование. – 1984. – № 8. – С. 78–79.
191. Усова А.В. Сущность, значение и основные направления в осуществлении межпредметных связей / А.В. Усова // Усовершенствование процесса обучения физики в средней школе. – Челябинск : Издательство ЧГПИ, 1976. – Вып. 3. – С. 3–10.
192. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения / Усова А.В. – М. : Педагогика, 1986. – 176 с.
193. Устюгов И.И. Детали машин / Устюгов И.И. – К. : Вища школа, Головное изд-во, 1984. – 399 с.
194. Федорец Г.Ф. “Межпредметные связи” в проектах программ средней образовательной школы / Г.Ф. Федорец // Советская педагогика. – 1979. – №8. – С. 70–74.
195. Федорец Г.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения : учебное пособие / Федорец Г.Ф. – Л. : Издательство ЛГПИ им. А.И.Герцена, 1983. – 88 с.
196. Федорец Г.Ф. На разных уровнях / Г.Ф. Федорец // Весник высшей школы. – 1981. – № 3. – С. 27–29.
197. Федосеев П.Н. Философия и интеграция знаний / П.Н. Федосеев // Вопр. философии. – 1978. – № 7. – С. 36–50.
198. Философский энциклопедический словарь / ред. кол. : С.С. Аверинцев, Э.Я. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др. – 2-е изд. – М. : Сов. энциклопедия, 1989. – 815 с.

199. Фокин Г.И. Межпредметные комплексные задания как средства развития познавательной самостоятельности учащихся / Фокин Г.И. – М. : Высшая школа, 1984. – 88 с.
200. Формирование графических понятий на уроках черчения у учащихся средних профтехучилищ : методические рекомендации / И.С. Вышнепольский, Д.А. Тхоржевский, В.К. Сидоренко и др. – Л. : Изд-во ВНИИ Профтехобразования, 1986. – 56 с.
201. Харитонов А.А. Інтегративний підручник / А.А. Харитонов // Педагогіка і психологія. – 1996. – № 1. – С. 29–39.
202. Хаскін А.М. Креслення / Хаскін А.М. – К. : Вища школа, 1976. – 436 с.
203. Хоменко І.В. Основи логіки: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Хоменко І.В., Алексюк І.А. – К. : Золоті ворота, 1996. – С. 62–82.
204. Хотомлянский А.Л. Оценка качества обучения студентов / А.Л. Хотомлянский, Н.Г. Портянко // Проблемы высшей школы : Респ. научн.-метод. сб. – Вип. 51 “Совершенствование качества подготовки специалистов”. – К. : Вища школа, 1983. – С. 9–15.
205. Черкес-Заде Н.М. Межпредметные связи / Н.М. Черкес-Заде // Народное образование. – 1966. – №1. – С. 15–16.
206. Шакирзянов А.З. Влияние межпредметных связей на повышение эффективности обучения в средних профтехучилищах / А.З. Шакирзянов // Советская педагогика. – 1978. – № 6. – С. 91–97.
207. Шакирзянов А.З. Межпредметные связи – как их осуществить? / А.З. Шакирзянов // Профессионально-техническое образование. – 1984. – №1. – С. 20–21.
208. Шакирзянов А.З. Межпредметные связи при новом содержании обучения / А.З. Шакирзянов // Профессионально-техническое образование. – 1973. – №10. – С. 11–15.
209. Шакирзянов А.З. Установление и систематизация межпредметных связей при новом содержании обучения в среднем профессионально-

- техническом училище / Шакирзянов А.З. – М. : Издательство АПИ СССР, 1976. – 18 ст.
210. Шаповал З.М. Розвиток просторового мислення учнів технічного класу школи-гімназії (методичний аспект): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. / Шаповал З.М. – К., 1994. – 23 с.
 211. Шатуновский В. О самостоятельной работе студентов / В. Шатуновский, В. Шатуновская, З. Лебович // Вестник высшей школы. – 1990. – № 1. – С. 63–71.
 212. Шатуновский В. О самостоятельной работе студентов / В. Шатуновский, В. Шатуновская, З. Лебович // Вестник высшей школы. – 1990. – № 2. – С. 65–74.
 213. Шатуновский В. О самостоятельной работе студентов / В. Шатуновский, В. Шатуновская, З. Лебович // Вестник высшей школы. – 1990. – № 3. – С. 35–40.
 214. Шведова А.В. Пути и формы осуществления межпредметных связей в теории обучения учащихся средних сельских профессионально-технических училищ / Шведова А.В. – Киев, 1980. – 19 с.
 215. Шебалин Я. Система, а не сумма знаний / Я. Шебалин // Народное образование. – 1967. – № 3. – С. 37–38.
 216. Шевелева Г.М. Диагностическое тестирование предметных знаний первокурсников / Г.М. Шевелева // Педагогика. – 2001. – № 7. – С. 53–58.
 217. Шмыр М.Ф. Межпредметные связи в формировании знаний учащихся о научных основах промышленного производства : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : 13.00.01 / М.Ф. Шмыр. – К., 1992. – 17 с.
 218. Янцен В.Н. О Межпредметных связях в процессе преподавания естественных наук / В.Н. Янцен // Советская педагогика. – 1968. – № 3. – С. 37–44.
 219. Бозаров В. Формиране у учениците на едина система от умения и навици

- / В. Бозаров, С. Колевска, Л. Николова // Народна просвета. – 1978. – № 5. – С. 46–53. – (болг. мовою).
220. Бозаров В. Ролята на междупредметните връзки при природо-математическите дисциплини за осъществяване на политическия принцип в обучението / В. Бозаров, Л. Николова // Народна просвета. – 1978. – № 4. – С. 22–26. – (болг. мовою).
221. Влагова Д. Комплексният подход при реализиране междупредметните връзки / Д. Влагова // Народна просвета. – 1981. – № 1. – С. 71–74. – (болг. мовою).
222. Икономов А. Нашият опит в осъществяване междупредметните връзки при обучение то / А. Икономов // Народна просвета. – 1981. – № 1. – С. 63–70. – (болг. мовою).
223. Рашкова С. Видове междупредметни връзки / С. Рашкова // Народна просвета. – 1978. – № 2. – С. 25–30. – (болг. мовою). *Klix F.* Aspekte des Erkenntnisfortschritts in der psychologischen Grundlagenforschung. – Zeitschrift für Psychologie, Bd. 174, H. 1/1976.
224. *Hoffmann J., Klix F.* Zur Prozeßcharakteristik der Bedeutungserkennung von sprachlichen Reizen. – Zeitschrift für Psychologie, Bd. 185, H. 3/4/1977.
225. *Lomppcher J.* Bedingungen und Potenzen der Ausbildung der Lerntätigkeit. – Padagogik, 1980, 4, Beiheft, S. 7 – 18.
226. *Ho Ngoc Dai.* Tâm lý hos dau nos. Nansi, 1983.
227. *Coleman I.S.* The role of Modern Technology in Relation and Games for Learning. // Ticton S. G. (red). To Improve Learning. An Evolution of instructional Technology. T. //. New York and London, 1971.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ З КРЕСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ.....	6
1.1. Роль і місце технічних відомостей у змісті курсу «Креслення».....	6
1.2. Аналіз міжпредметних зв'язків курсу «Креслення» та професійно–предметних дисциплін у підготовці вчителя технологій	21
1.3. Умови реалізації міжпредметних зв'язків курсу «Креслення» та професійно–предметних дисциплін..... Висновки до першого розділу.....	87
РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ДОСЛІДНО–ЕКСПЕРИМЕН- ТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ З КРЕСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ...	89
2.1. Методика та засоби забезпечення процесу формування технічних знань у курсі «Креслення».....	89
2.2. Експертна оцінка шляхів і засобів забезпечення процесу формування технічних знань у курсі «Креслення».	123
Висновки до другого розділу	151
ВИСНОВКИ	153
ДОДАТКИ	156
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	199*

ПАВЛО КУЗЬМЕНКО

**ТЕХНОЛОГІЯ ІНТЕГРОВАНОГО
ВИВЧЕННЯ КРЕСЛЕННЯ**

Монографія

Відповідальний редактор *С. В. Кулик*
Дизайн та верстка Н.О. Нагорна

Підписано до друку 13.12.2018р.
Формат 60х84/16 Папір офсетний. Гарнітура Times.
Друк різнографічний. Умовн. друк. арк. 13,14.
Наклад 300 шт. Замовлення 2018-95

Видавництво ПП «Астрая»
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20, кв. 4
Тел. : +38(0532)509-167, 611-694
E-mail: astraya.pl.ua@gmail.com, веб-сайт: astraya.pl.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5599 від 19.09.2017 р.

Друк ПП «Астрая»
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20, кв. 4
Тел. : +38(0532)509-167, 611-694
Дата державної реєстрації та номер запису в ЄДР
14.12.1999 р. №1 588 120 0000 010089