

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

Носова Ірина Олександрівна

УДК 378.147:371.1:62.22

**НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗМІСТУ І ПРОВЕДЕННЯ
ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З “ТЕХНОЛОГІЇ
КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ”
У ВИЩИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАКЛАДАХ**

Спеціальність 13.00.02 - Теорія і методика

трудового навчання.

ДИСЕРТАЦІЯ

на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук

Науковий керівник - Гедвілло
Олександр Іванович, кандидат
педагогічних наук, професор

Херсон - 2002

ЗМІСТ

Вступ	3
Розділ I. Теоретичні основи змісту лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів”	12
1.1. Аналіз змісту навчального матеріалу з підготовки фахівців виробництва на різних освітніх та кваліфікаційних рівнях	12
1.2. Дидактичні функції професійно - орієнтованого лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” у вищих педагогічних закладах	40
1.3. Обґрунтування змісту лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”	61
Висновки до першого розділу	99
Розділ II. Процес проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”	101
2.1. Педагогічні умови підвищення ефективності проведення лабораторного практикуму в процесі підготовки вчителя трудового навчання	101
2.2. Методика організації та проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”	134
2.3. Експериментальна перевірка розробленої методики проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”	164
Висновки до другого розділу	186
Загальні висновки	188
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	191
ДОДАТКИ	211

ВСТУП

Актуальність дослідження. Вимоги, які висуває науково-технічний прогрес до розвитку сучасного виробництва полягають у забезпеченні його кваліфікованими кадрами, які були б мобільними, знаючими, ініціативними, творчими. Тому фахова трудова підготовка учнівської молоді повинна відбуватися з урахуванням досягнень та перспектив розвитку техніки і технології. Важлива роль у вирішенні цієї проблеми належить вчителіві трудового навчання, бо саме від наявності у нього відповідних професійних знань та вмінь залежить ступінь підготовленості учнів до роботи у сфері матеріального виробництва.

Отже підготовка майбутніх вчителів трудового навчання повинна бути зорієнтована на оволодіння ними професійно-педагогічних знань та вмінь не тільки під час вивчення дисциплін психолого-педагогічного і методичного напрямку, а й під час вивчення фахових дисциплін. Так, виходячи з положень “Концепції педагогічної освіти”, фахова підготовка передбачає вироблення практичних вмінь та навичок, необхідних студенту для здійснення майбутньої професійної діяльності. Нові концептуальні вимоги до вдосконалення професійно-педагогічної підготовки майбутніх вчителів знаходяться у протиріччі з її сучасним рівнем і можуть бути вирішені, насамперед, визначенням змістовного і процесуального компонентів фахової підготовки студентів з урахуванням загальноосвітніх завдань предмету “Трудове навчання”.

Вивчення наукової літератури та досвід практичної роботи показують, що на даний час підготовка вчителя трудового навчання з технічних дисциплін, ще не забезпечує необхідного рівня для навчання учнів з технології обробки конструкційних матеріалів.

Розкриттю різних аспектів фахової підготовки майбутніх вчителів трудового навчання у вищих педагогічних закладах, присвячені дослідження багатьох науковців: В.Андріяшина, І.Волощука, О.Гедвілло, В.Гусева, П.Дмитренка, В.Курок, В.Мадзігона, Л.Оршанського, А.Плутка,

В.Сидоренка, Г.Терещука, Д.Тхоржевського, та інших. У роботах П.Атутова, В.Кузьменко, В.Курок, Б.Сименача та інших досліджено процес формування у студентів педвузів загально-технічних знань та вмінь у різних формах організації занять.

Змістовна та процесуальна сторони фахової підготовки вчителя трудового навчання відображені у роботах О.Богатирьова, В.Борисова, М.Корця, Д.Рудик, Д.Тхоржевського та інших. У дисертаційному дослідженні М.Корця висвітлено питання теорії та практики науково-технічної підготовки вчителів трудового навчання. Проблема підготовки вчителя до здійснення педагогічної дослідницької діяльності розглядалась у дисертаційному дослідженні В.Борисова. На удосконалення графічної підготовки майбутніх вчителів спрямовано дослідження В.Буринського.

У наукових працях С.Батишева, Ю.Васильєва, В.Гетти, Д.Тхоржевського відображено підходи до визначення змісту та надані методичні рекомендації щодо реалізації техніко-технологічного напрямку підготовки фахівців. Проте, ряд питань професійно-педагогічної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання залишається відкритим. Наприклад, ще не повністю вирішенні у теорії та практиці вищої педагогічної освіти питання формування змісту та наукового методичного забезпечення окремих технічних дисциплін, зокрема такої важливої і складної як “Технологія конструкційних матеріалів”.

Підготовка майбутнього вчителя трудового навчання з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” передбачає вивчення студентами технології обробки різних видів матеріалів, а для цього їм необхідно оволодіти теоретичними знаннями з матеріалознавства та практичними вміннями для виконання технологічних операцій з обробки конструкційних матеріалів. Вивчення стану викладання трудового навчання у загальноосвітній школі вказало на істотні недоліки у підготовці майбутніх вчителів з технології конструкційних матеріалів, зокрема, до проведення

лабораторних робіт. Так, близько 79% вчителів вказують, що підготовка до цього виду діяльності вчителя є недостатньою.

Аналіз навчального процесу у вищих закладах освіти свідчить про те, що зміст професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів з технічних дисциплін потребує вдосконалення та вимагає вирішення таких завдань: 1) формування у студентів професійно важливих вмінь з проведення лабораторних робіт на уроках трудового навчання; 2) підвищення науковості викладання навчального матеріалу; 3) розвиток мотивації навчання студентів, на основі активізації їх пізнавальної діяльності.

Протиріччя між вимогами, що ставляться до фахової підготовки вчителів і її реальним станом, зумовили вибір теми нашого дисертаційного дослідження **“Наукове обґрунтування змісту і проведення лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів” у вищих педагогічних закладах.”** Тема затверджена рішенням бюро Ради з координації наукових досліджень в галузі педагогіки і психології (Протокол № 5 від 20.06.2000 р.).

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи Херсонського державного педагогічного університету у рамках держбюджетного фундаментального дослідження **“Актуальні проблеми підготовки вчителя сучасної школи”** (№ державної реєстрації 0198U007532).

Мета дослідження - теоретично обґрунтувати і експериментально перевірити зміст та, на його основі, визначити методику проведення лабораторного практикуму з курсу **“Технологія конструкційних матеріалів”**, які б забезпечували ефективність професійно-педагогічної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання.

Відповідно до мети вирішувалися такі завдання дослідження:

1. Вивчити сучасний стан підготовки майбутнього вчителя трудового навчання з технології конструкційних матеріалів, проаналізувати різні підходи до її реалізації, визначити проблеми та шляхи їх розв'язання.

2. Дослідити принципи розробки навчальних програм лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” за різними профілями підготовки фахівців сфери матеріального виробництва в різних типах навчальних закладів.

3. Здійснити відбір та структурування навчального матеріалу, розробити тематичний план і зміст лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” і експериментально перевірити його на доступність.

4. Розробити методику проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”, інструментарій для її реалізації (навчальний посібник з дисципліни, методичні рекомендації для студентів до виконання лабораторних робіт, методичні рекомендації для викладачів з контролю знань студентів, робочі зошити для виконання лабораторних робіт із системою навчально-пізнавальних задач, комп'ютерні програми для обробки результатів лабораторних робіт) та експериментально перевірити їх результативність.

Об'єкт дослідження - процес фахової підготовки майбутнього вчителя трудового навчання у вищих педагогічних навчальних закладах.

Предмет дослідження - зміст лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” та методика його проведення у вищих педагогічних навчальних закладах.

Методологічною основою дослідження виступають філософські положення про об'єктивний та історичний підхід до аналізу процесу педагогічних явищ, теорії пізнання; системний та діяльнісний підходи у навчанні; наукові положення поєднання теорії та практики.

Теоретичною основою дослідження є концептуальні положення, ідеї та установки, що висвітлені у державних нормативних документах України з

проблем освіти та трудової підготовки учнівської молоді, Закон України “Про освіту”, Закон України “Про вищу освіту”, Концепція вищої освіти.

Теоретичною основою дослідження стали також відомі теорії: пізнання і діяльнісного підходу (Г.Балл, П.Гальперін, Т.Кудрявцев, Я.Пономарьов, Г.Суходольський,); розробки змісту професійної освіти (Б.Гершунський, В.Краєвський, І.Лернер); розвиваючого навчання і активізації пізнавальної діяльності (В.Гетта, Н.Менчинська, Н.Тализіна, С.Шапоринський); фундаментальні положення підготовки вчителя трудового навчання (Д.Рудик, О.Богатирьов, Ю.Васильєв, В.Мадзігон, В.Сидоренко, Д.Тхоржевський) оптимізації та інтенсифікації педагогічного процесу (Ю.Бабанський, В.Беспалько, П.Дмитренко); а також прикладні розробки з методичних основ трудового навчання (П.Атутов, О.Гедвілло, В.Гусєв, Г.Терещук).

Дослідно-експериментальна робота проводилась на базі інженерно-педагогічного факультету Херсонського державного педагогічного університету. Дослідженням було охоплено 347 студентів молодших курсів та 78 вчителів трудового навчання загальноосвітніх навчальних закладів: загальноосвітні школи м. Херсона, Херсонської області, Одеської області, Миколаївської області, Автономної республіки Крим.

Дослідження здійснювались поетапно протягом 1994-2002 років:

На першому етапі (1994-1997р.р.) було визначено вихідні положення, розроблено понятійний апарат дослідження, вивчалась, педагогічна, психологічна, філософська, методична, технічна література, що пов’язана з проблемою дослідження. Вивчено досвід підготовки спеціалістів машинобудівних підприємств на різних освітніх та кваліфікаційних рівнях. Здійснено аналіз стану досліджуваної проблеми в теорії та практиці підготовки вчителя трудового навчання, уточнено методику дослідження, проведено планування експерименту та його констатуючого етапу.

На другому етапі (1997-2000р.р.) проведено експериментальну роботу, метою якої була перевірка розробленого змісту лабораторного практикуму з

курсу “Технологія конструкційних матеріалів” та розроблених методичних прийомів проведення лабораторних занять; корегувались результати формуючого експерименту; узагальнювались теоретичні положення; впроваджувались у практику основні положення дослідження. На основі здобутих результатів було перевірено на доступність зміст лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” та науково обґрунтовано впровадження розробленої методики його проведення.

На третьому етапі (2000-2002р.р.) здійснено заключний етап експериментального дослідження. Впроваджено у навчальний процес розроблену методику та експериментально перевірено методичне забезпечення навчального процесу. На основі узагальнення експериментальних даних було здійснено їх статистичну обробку та формулювання висновків. Відбувалося літературне оформлення дисертації.

Для вирішення поставлених завдань на всіх етапах був використаний комплекс **методів дослідження - теоретичних**: вивчення і аналіз філософської, психологічної, педагогічної, методичної та спеціальної літератури з досліджуваної проблеми, навчальних програм, навчальних планів, підручників, методичних посібників з трудового та професійного навчання, періодичних видань; вивчення та аналіз кваліфікаційних характеристик фахівців машинобудівного виробництва. *Емпіричних*: вивчення та узагальнення передового педагогічного досвіду підготовки вчителів трудового навчання; педагогічного спостереження за ходом занять у процесі виконання лабораторних робіт; анкетування та інтерв'ювання вчителів трудового навчання, викладачів навчальних закладів різних рівнів та студентів педагогічних вузів. Провідним на всіх етапах проведення дослідження виступав метод педагогічного експерименту (констатуючий, пошуковий і формуючий), наступний аналіз і узагальнення його результатів з використанням математично-статистичної обробки показників.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у: теоретичному обґрунтуванні і експериментальній перевірці змісту лабораторного

практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”, який сприяє ефективній професійно-педагогічній підготовці майбутніх вчителів; визначенні дидактичних функцій структурних елементів лабораторного практикуму з позиції системного підходу; розробці та апробації методики проведення лабораторних занять, що базується на раціональній організації навчальної діяльності студентів з використанням робочих зошитів та комп’ютерних програм з обробки результатів лабораторних робіт; дидактичному обґрунтуванні системи навчально - пізнавальних задач і її впровадження у навчальний процес вищих педагогічних закладів освіти.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці і впровадженні у навчальний процес підготовки майбутніх вчителів трудового навчання тематичного плану та методики проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”. За результатами дослідження розроблено методичний та навчальний посібники, методичні рекомендації для студентів до виконання лабораторних робіт та до контролю їх знань; комп’ютерне програмне забезпечення з обробки результатів лабораторних робіт.

Особистий внесок здобувача полягає у теоретичному обґрунтуванні оновленого змісту лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”; у розробці методики його проведення в процесі підготовки майбутніх вчителів трудового навчання у вищих педагогічних закладах освіти; у визначенні дидактичних функцій професійно-орієнтованого лабораторного практикуму; в безпосередній участі у здійсненні експериментального дослідження та у консультуванні і забезпеченні методичними матеріалами викладачів-експериментаторів.

Вірогідність результатів дослідження забезпечується методологічною обґрунтованістю його вихідних положень; застосуванням методів, що є адекватними об’єкту і предмету дослідження, його меті та завданням, експериментальною перевіркою авторської програмної документації і методики; кількісним і якісним аналізом набутих студентами професійно

значимих знань і вмінь; тривалою науково-експериментальною перевіркою теоретичних ідей; статистичною значущістю отриманих експериментальних даних та коректністю їх статистичної обробки.

Апробація результатів дослідження здійснювалась шляхом публікації праць. Основні положення дисертації розглядались і обговорювались на засіданнях та методичних семінарах кафедр трудового навчання та основ виробництва, механіко-математичних дисциплін та креслення Херсонського державного педагогічного університету (1994-2001 р.р.); на звітніх наукових конференціях ХДПУ (1996-2001 р.р.); на Міжвузівській науково-практичній конференції “Індивідуалізація процесу навчання у вищому навчальному закладі, здобутки, проблеми, перспективи” (м.Херсон, 1996р.), Міжнародній науково-практичній конференції “Художня творчість у трудовій підготовці молоді” (м.Херсон, листопад 1998 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції “Особливості підготовки вчителя обслуговуючої праці в сучасних умовах” (м.Херсон, жовтень 2000 р.), Всеукраїнській науково-методичній конференції “Питання викладання трудового навчання та креслення в закладах освіти” (м.Херсон, жовтень 2001р.), Міжнародній науково-практичній конференції “Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи” (м.Хмельницький, листопад 2001 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції “Міжпредметні зв’язки в процесі викладання у школі і вузі” (м. Херсон, квітень 2002 р.), Всеукраїнській науково-методичній конференції “Удосконалення змісту та методики викладання безпеки життєдіяльності в освітніх закладах (Безпека-2002)” (м. Херсон, травень 2002р.)

Матеріали, що були розроблені в процесі дослідження, знайшли **впровадження** в Глухівському державному педагогічному університеті (довідка №1545 від 15.04.2002 р.), у Херсонському державному педагогічному університеті (довідка № 03-07/938 від 31.05.2002 р.), у Технологічному університеті Поділля (м. Хмельницький) (довідка №

135/498 від 7.06.2002 р.), у Чернігівському державному педагогічному університеті імені Т.Г.Шевченка (довідка № 04-07/657 від 26.07.2002 р.), у Переяслав-Хмельницькому державному педагогічному університеті імені Григорія Сковороди (довідка № 351 від 18.09.2002 р.).

Публікації. Основні результати дослідження відображено у 17 публікаціях, серед яких 5 наукових статей у виданнях, затверджених ВАК України, 3 посібника та методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” та до контролю знань студентів спеціальності 7.010 103 “Педагогіка та методика середньої освіти. Трудове навчання”. Публікації одноосібні та у співавторстві.

Структура та обсяг дисертації. Результати дослідження оформлені у вигляді дисертації, яка складається із вступу, двох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (204) та додатків (7 на 23 сторінках). Робота включає 4 рисунки та 8 таблиць. Загальний обсяг роботи - 234 сторінки машинописного тексту (основна частина 175 сторінок).

РОЗДІЛ І

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗМІСТУ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З “ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ”

1.1. Аналіз змісту навчального матеріалу з підготовки фахівців виробництва на різних освітніх та кваліфікаційних рівнях

Підвищення ефективності підготовки учнів до праці є однією з основних завдань сучасної школи. Важлива роль у вирішенні цієї проблеми належить вчителю трудового навчання. Саме від особистості вчителя, його знань і вмінь залежить ступінь підготовленості учнів до праці в сфері матеріального виробництва. В роботі вчителя з учнями важлива наявність у нього професійних знань і вмінь. Підготовка педагогічних працівників з вищою освітою здійснюється за освітньо-кваліфікаційними рівнями відповідно до чинної кваліфікаційної характеристики.

Удосконалення підготовки вчителя є важливою проблемою на сучасному етапі розвитку суспільства і вищої освіти. Починати цю роботу потрібно з визначення обсягу знань та вмінь необхідних вчителю трудового навчання для здійснення своїх функцій у школі. При цьому безумовно треба вивчити досвід підготовки фахівця з технології конструкційних матеріалів на різних освітніх і кваліфікаційних рівнях - це інженер, технік та робітник відповідно профілю підготовки.

Розвиток сучасного виробництва залежить від кваліфікованих кадрів, професійних, мобільних, знаючих основи наук, з творчим відношенням до праці та пошуку раціональних шляхів підвищення його ефективності. І тому фахівці повинні знати: принципи дії найбільш розповсюдженого обладнання технологічних процесів; науково-технічні

основи здійснення технологічних процесів; властивості і основні характеристики промислових матеріалів; вміти: розробляти типові технологічні процеси виготовлення виробів; раціонально експлуатувати та обслуговувати основне технологічне обладнання; застосовувати необхідні інструменти і прилади.

Навчання фахівця виробництва може здійснюватися на базі професійно-технічного училища, технікуму та вищого технічного навчального закладу відповідного профілю. Сучасний фахівець повинен мати здатність проникати у сутність технологічних процесів, вміти обирати оптимальний режим їх ведення, раціоналізувати технологічні процеси, регулювати обладнання та отримувати продукцію найвищого гатунку. У зв'язку з розвитком наукового технічного і технологічного прогресу фахова підготовка повинна бути удосконалена сучасними технологічними знаннями, уміннями володіти технологічними процесами та методами виробництва.

Знаючи функціональні обов'язки та проаналізувавши навчальні програми й посібники з підготовки фахівця виробництва, можна визначити обсяг знань та вмінь вчителя трудового навчання загальноосвітньої школи, необхідних для підготовки школярів до праці у сфері матеріального виробництва. Виходячи з завдань нашого дослідження ми проаналізуємо дану проблему на прикладі курсу "Технологія конструкційних матеріалів". Особливості даного курсу полягають у тому, що він вивчається на всіх кваліфікаційних рівнях підготовки фахівців виробництва але має деякі особливі відмінності в залежності від спеціалізації.

В вищих технічних закладах освіти студенти отримують найбільше знань про технологічні процеси у виробництві, технічне обладнання та його обслуговування.

З кваліфікаційної характеристики інженера [52,72,165] можна визначити, що він виконує такі функції:

- розробляє технологічні процеси та режими виробництва на продукцію, що випускається, застосовуючи засоби автоматизації та проектування. Встановлює порядок виконання робіт і поопераційний маршрут проходження продукції. Складає план розміщення обладнання, технічного оснащення і організації робочих місць, розраховує виробничі потужності і завантаження обладнання;
- відпрацьовує вироби на технологічність, розраховує нормативи матеріальних витрат (технічні норми розрахунку матеріалів, заготовок, інструментів), енергетичні витрати, економічну ефективність технологічних процесів;
- розробляє технологічні нормативи, інструкції, схеми, маршрутні карти. Здійснює контроль за дотриманням технологічної дисципліни у цехах і правильною експлуатацією технологічного обладнання;
- вивчає і реалізує досвід підвищення рівня виробництва та продуктивності праці;
- аналізує причини браку і випуску продукції низької якості;
- розробляє методи технічного контролю і випробування продукції.

Інженер сучасного виробництва повинен знати: нормативні документи з технологічної підготовки виробництва; склад та властивості матеріалів; технологію виробництва, перспективи його розвитку, системи і методи проектування технологічних процесів і режимів виробництва, технологічного обладнання, характеристики сучасних технологій, типові технологічні процеси і режими виробництва, технічні вимоги до матеріалів, заготовок, готової продукції, стандарти, технічні умови та нормативи використання матеріалів, заготовок, енергії; види браку та способи його попередження; основи систем автоматизованого проектування, порядок і методи проведення патентних досліджень, методи аналізу технічного рівня об'єктів техніки, основні вимоги наукової організації праці при проектуванні [52,72,165].

Знайомство з навчальними планами вищих технічних закладів [176] свідчить, що підготовка інженера до здійснення ним своїх функцій досягається у процесі вивчення ряду навчальних дисциплін. Підготовка фахівця з основ виробництва частково реалізується у процесі вивчення дисциплін з технології матеріалів, причому у залежності від спеціалізації студенти вивчають такі курси “Матеріалознавство”, “Технологія конструкційних матеріалів” або інтегрованого курсу “Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство”. Курс “Матеріалознавство” як правило вивчають студенти технічного вузу не машинобудівних спеціальностей. Вони отримують знання з теорії сплавів та металів, їх будови і властивостей, класифікації конструкційних матеріалів, теорії термічної обробки та легування, технологія обробки металів та сплавів досконало не вивчається.

Курс “Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство” є більш поширеним. Проаналізуємо знання і вміння, що отримують студенти під час навчання з даної дисципліни. Так, вона має велике значення у формуванні технологічних знань студентів. Інженер машинобудівної спеціальності повинен знати, як впливає на властивості металів і сплавів їх будова, визначити шляхи відповідної обробки з метою зміни структури, а отже, і властивостей метала.

Згідно Міністерської освітньої професійної програми підготовка з курсу “Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство” відбувається на рівні молодшого спеціаліста. Мета цього курсу: дати знання про конструкційні матеріали, їх властивості; методи їх виробництва; основні технологічні методи формування деталей. Студенти знайомляться з можливостями машинобудування та перспективними технологіями обробки конструкційних матеріалів, фізичною сутністю явищ, що відбуваються в матеріалах під дією на них різних факторів в умовах виробництва та експлуатації, їх впливом на властивості матеріалів. Студенти вивчають теорію і практику термічної

обробки та інших засобів зміцнення матеріалів, що дають високу надійність та довговічність деталям машин, інструментам та іншим виробам.

Під час вивчення вказаного курсу студенти отримують знання з: теорії сплавів, структури та фазових перетворень у сталях, теорії термічної обробки, теорії легування; вони повинні знати сутність процесів виготовлення металів та сплавів, особливості формування заготовок різними способами, принципи отримання заготовок литвом, обробкою тиском, поняття про механічну обробку, перспективи розвитку машинобудування тощо.

У процесі виконання лабораторних та практичних робіт студенти набувають вмінь надавати ґрунтовну характеристику конструкційним та інструментальним матеріалам (хімічний склад сплаву, позначення та маркування, структура, основні властивості: фізичні, механічні, спеціальні та призначення) а також обирати режими термічної обробки. Студенти повинні засвоїти та вміти застосовувати на практиці такі наукові методи і прийоми матеріалознавства: макро- та мікроструктурний аналізи, методи визначення твердості на приладах ТШ і ТК, користуватися перевідною таблицею, мати навички проведення термічної обробки деталей машин та інструментів, користуватися довідковою літературою. Таким чином студенти знайомляться з новітніми досягненнями у галузі фундаментальних досліджень з розробки нових сплавів, та вчать вибору необхідного матеріалу для виготовлення деталей машин, механізмів та інструментів. Цей курс, як інженерна дисципліна, широко застосовується під час курсового та дипломного проектування, в практичній діяльності інженерів-машинобудівників [176].

Зміст фахової підготовки інженерів з технології металів та матеріалознавства розробляли А.П.Гуляєв, О.М.Дальський, М.Є.Дриц, Н.Ф. Казаков, Ю.М. Лахтін, А.В. Лейкін, А.П.Шишков та інші.

У роботах Н.Ф.Казакова, А.П.Шишкова, С.М.Дальського дуже мало уваги приділяється вивченню машинобудівних матеріалів, а більш повно викладанню теоретичних основ різних видів технології обробки металів: литтю, обробці тиском, зварюванню та особливо механічній обробці металів різанням. Деякі автори пропонують більш докладно вивчати механічну обробку металів різанням на верстатах з числовим програмним управлінням [69,178].

А.П. Гуляєв, Ю.М. Лахтін, А.Є.Лейкін докладно розглядають класифікацію машинобудівних матеріалів, особливо металів та сплавів, їх механічні, фізичні, хімічні, технологічні властивості, методи вивчення будови металів та сплавів, теорію термічної обробки. Вивчення неметалевих матеріалів остається майже зовсім поза увагою. Технологія обробки конструкційних матеріалів не розглядається [45,89,93].

Автори М.Є.Дриц, В.М. Нікіфоров, О.І.Самохоцький одночасно висвітлювали питання з металознавства і з технології обробки металів. Але майже зовсім не розглядаються властивості і застосування неметалевих матеріалів, особливо деревини. Значна увага приділяється вивченню типових технологічних процесів обробки металів, а саме механічній обробці різанням, обладнанню технологічних процесів та видам продукції [54,113,150].

Таким чином можна констатувати, що зміст фахової підготовки студентів вищих технічних навчальних закладів з основ виробництва спрямовано на формування спеціальних знань та детальне ознайомлення з прогресивними технологічними процесами і методами механічної обробки металів та сплавів. Питання технології ручної обробки конструкційних матеріалів не входять до змісту навчання у вищих технічних закладах. Слід також зазначити, що крім дисциплін з технології матеріалів, де студенти отримують загальні технологічні знання, вони вивчають дисципліни із спеціальної технології та

технології машинобудування, де більш глибоко ознайомлюються із технологічними процесами, обладнанням, його підготовкою та управлінням за напрямком спеціальності.

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що студенти вищого технічного навчального закладу отримують необхідний обсяг знань, в них формуються вміння та навички для роботи у сфері матеріального виробництва. Вони на досить високому рівні вивчають підготовку та організацію виробництва, управління технологічними процесами, конструкційні матеріали, їх будову, властивості та способи обробки, інструменти та обладнання технологічних процесів, прогресивні методи обробки металів та сплавів.

Аналіз навчального плану, навчальних програм та навчальної літератури свідчить, що інженер-машинобудівник одержує достатній обсяг знань та вмінь з технології сучасного виробництва для виконання своїх функцій. Також слід відмітити, що згідно навчального плану, отримання робітничого кваліфікаційного розряду не передбачається. Практичне ознайомлення з технологією обробки металів та сплавів студенти отримують під час виробничої практики.

Розглянемо особливості підготовки молодших спеціалістів. Підготовка техніків відбувається у навчальних закладах I-III ступеню акредитації. Підготовка техніків для матеріального виробництва відбувається спеціалізовано. Відповідно існують декілька напрямів підготовки: машинобудування, суднобудування, електротехніка та інші.

Аналіз кваліфікаційних характеристик техніків-машинобудівників [52,72,165] дозволяє зробити висновки про їх загальні функції. Вони розробляють технологічні процеси на прості види продукції, знають єдину систему підготовки виробництва; стандарти, технічні умови та інші нормативні документи з проектування, розробки і оформлення технологічної документації; знають технологію визначення режимів обробки матеріалів; технічні характеристики об'єктів праці і вимоги до

них; типові технологічні процеси і режими виробництва; методи патентних досліджень; основні вимоги наукової організації праці; основи трудового законодавства; правила і норми охорони та безпеки праці, виробничої санітарії та гігієни.

Аналіз навчальних програм з підготовки техніка показав, що він повинен знати: основні процеси виробництва конструкційних матеріалів; хімічний склад, структуру, властивості та застосування основних конструкційних матеріалів; основні способи обробки матеріалів (термічна та хіміко-термічна) для отримання потрібних механічних властивостей; типові технологічні процеси виробництва заготовок; основні види з'єднань матеріалів (зварювання, паяння); послідовність виконання операцій технологічної підготовки виробництва; методи визначення властивостей та вад матеріалів; призначення, правила використання і обслуговування технологічного обладнання та інструментів; організацію робочих місць, правила техніки безпеки на робочому місці; основи економічних знань в обсязі типової навчальної програми; норми і правила охорони праці, вимоги безпеки праці і пожежної безпеки [177].

Підготовка техніка з основ виробництва включає вивчення дисципліни “Технологія конструкційних матеріалів”, де студенти опановують загальні питання з технології. Під час вивчення цієї дисципліни вони знайомляться з властивостями конструкційних матеріалів (металів, сплавів, деяких неметалевих матеріалів) та основними процесами їх виробництва, обробки і використанням у машинобудуванні. Крім того студенти отримують знання про будову металів і сплавів, класифікацію конструкційних матеріалів, корозію металів і сплавів, зварювання та паяння металів. Цей предмет дає студентам загально-інженерну технологічну підготовку, необхідну як для праці на виробництві, так для отримання вищої освіти.

В лабораторних умовах студенти набувають вмінь по визначенню механічних властивостей металів і сплавів, методам проведення макро-, мікроаналізу залізовуглецевих та кольорових металів і сплавів, вибору режимів термічної та хіміко-термічної обробки сталей. Також студенти розробляють креслення виливок, поковок за робочими кресленнями готових типових деталей та проектують технологічний процес їх виготовлення. Крім того студенти технікумів на заняттях із спеціальної технології набувають поглиблених знань відповідно своєї професійної кваліфікації.

Аналіз навчальної документації з фахової підготовки техніків-машинобудівників дозволяє зробити висновок, що обсяг їх знань значно менший ніж у інженерів, що зазначено їх функціями [165], але відповідно зростає обсяг практичної підготовки.

Перейдемо до розгляду підготовки робітників у сфері матеріального виробництва. Вивчення навчальних програм засвідчило, що підготовка кваліфікаційних робітників з обробки металевих матеріалів відбувається відповідно за такими професіями: слюсар, токар, фрезерувальник, шліфувальник та інші; з обробки деревини: столяр, тесляр. Згідно навчальних планів [151,152,184-188] підготовка робітників з основ виробництва вказаних спеціальностей передбачає вивчення курсів “Технологія конструкційних матеріалів”, “Матеріалознавство”, а також “Спецтехнології”, причому кількість годин на спецтехнологію значно більший. Це пояснюється тим, що випускник ПТУ повинен отримати 3-й кваліфікаційний розряд відповідно профілю підготовки.

Аналіз кваліфікаційних характеристик робітників у сфері матеріального виробництва дає можливість визначити їх загальні функції. Робітники виконують роботи на основі відповідної технічної документації, що використовується на даному виробництві; застосовують передові високопродуктивні прийоми та методи праці, а також інструменти, прилади, оснащення; самостійно розробляють і

здійснюють заходи щодо найбільш ефективного використання робочого часу, підвищенню якості продукції, економному витрачання матеріалів; знаходять технічні несправності обладнання та усувають їх; дотримуються норм і правил безпеки праці.

Згідно проведеного аналізу навчальних програм нами з'ясовано, що робітник повинен знати: технологічні процеси обробки деталей; призначення, конструкцію та умови застосування робочих інструментів; будову, призначення і правила застосування технологічного обладнання; будову, призначення і правила використання контрольно-вимірювальних інструментів та приладів; назву, маркування, хімічний склад та основні властивості оброблювальних матеріалів; основні вади заготовок металевої та деревинної продукції в стані поставки та методи їх розпізнавання; основні відомості з економіки виробництва; шляхи підвищення ефективності праці; заходи з охорони навколишнього середовища; санітарно-гігієнічні методи праці, вимоги безпеки праці та пожежної безпеки.

Так, можна зробити висновок, що обсяг науково-теоретичних знань робітника менший ніж у техника, але більше уваги приділяється його практичній підготовці. Робітник, згідно з навчальним планом технічного училища, повинен здобути третій кваліфікаційний розряд з певної професії, та вміти виконувати такі види робіт: обирати матеріали для виготовлення типових деталей; обирати та використовувати необхідні інструменти та обладнання для обробки деталей; визначати режими та дотримуватися послідовності обробки деталей; користуватися техніко-технологічною документацією; користуватися контрольно - вимірювальними інструментами та приладами; дотримуватися правил техніки безпеки і пожежної безпеки [56].

Викладання предметів “Технологія конструкційних матеріалів” та “Матеріалознавство” у професійно-технічних училищах має певні особливості в залежності від профілю підготовки. Так, здійснюючи

підготовку до виконання робіт з металообробки [151,152], учнів професійно-технічних училищ знайомлять з машинобудівними матеріалами, їх видами, будовою, властивостями та способами обробки. Після вивчення цього предмету учні повинні знати: типи сплавів та їх структуру; методи дослідження металів і сплавів; основні механічні властивості металів і сплавів та методи їх випробування; залежність властивостей металу від його структури; класифікацію основних промислових металів і сплавів; характерні особливості їх властивостей; хімічний склад основних сплавів, їх маркування, призначення та якість; призначення і сутність термічної та хіміко-термічної обробки; характер внутрішніх перетворень, температурні режими нагрівання та охолодження; назви та властивості найбільш розповсюджених видів неметалевих матеріалів, їх переваги і недоліки у порівнянні з металевими матеріалами.

Під час проведення лабораторних робіт учні набувають вмінь: оцінювати можливості механічної обробки і використання матеріалів за результатами механічних випробувань; аналізувати діаграму стану залізобуглецевих сплавів; визначати температуру початку та закінчення вторинної кристалізації різних марок сталей і чавунів; розшифровувати марки металів та сплавів; самостійно користуватися довідковою літературою для отримання відомостей про склад, властивості та галузь застосування основних промислових металів і сплавів; визначати режими термічної обробки сталей для отримання заданої структури і властивостей; вибирати матеріали для виготовлення типових деталей та інструменти для їх обробки [63,87,139,140,184, 185, 187,188,199].

У підготовці кваліфікованих робітників з деревообробки під час викладання матеріалознавства основну увагу приділяють вивченню загальної технології деревооброблювального виробництва, конструюванню столярних виробів, їх виготовленню та зборці [186].

Таким чином у підготовці учня ПТУ підвищується спрямованість на конкретну робітничу спеціальність, саме за якою подається інформація про застосовані матеріали та їх обробку. Стосовно фахової підготовки робітників машинобудівних професій, слід відмітити більшу теоретичну спрощеність змісту навчального матеріалу у порівнянні із техніками та інженерами.

Провівши аналіз змісту навчальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів, машинобудівних технікумів, професійно-технічних училищ з металообробки та деревообробки, визначивши обсяг їх знань та вмінь з технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства, перейдемо до аналізу підготовки учнів загальноосвітньої школи на уроках трудового навчання.

Трудова підготовка учнів загальноосвітніх шкіл України здійснюється відповідно до чинних програм з трудового навчання. Проведення аналізу шкільних програм дозволить вірно оцінити особливості підготовки учнів, а також визначити місце та роль матеріалознавства і технології матеріалів у навчальному процесі загальноосвітньої школи. Так, на уроках трудового навчання учні набувають знань з основ машинознавства, вони знайомляться з інструментами, обладнанням, приладами, матеріалами, що застосовуються в машинобудуванні, основними способами термічної обробки металів, обробкою тиском, зварюванням, ливарною справою, в них формуються деякі практичні вміння та навички з технології обробки матеріалів.

Вивчення програмної документації свідчить, що ознайомлення учнів з основними технічними поняттями, правилами роботи з ручними інструментами розпочинається на уроках праці у 1-4 класах. Трудове навчання в основній школі відбувається за варіантами для міської і сільської шкіл, відповідно з розподілом на групи хлопців та дівчат. Згідно програм передбачається загально-трудова підготовка учнів.

Програми побудовано за принципом ускладнення процесів обробки матеріалів.

У зв'язку з реформою загальноосвітньої і професійної школи, починаючи з 1985 року, в програму трудового навчання [141] було включено варіативні частини з художньої обробки матеріалів у відповідності з традиціями народних промислів. Варіативність дала змогу вчителю на вибір урізноманітнювати трудову підготовку учнів, поглиблювати їх знання і вміння з обробки та оздобленню матеріалів. Аналізуючи стабільну частину програми 1985 року слід також відмітити, що у сільській та міській школах, як хлопці так і дівчата вивчали теми з ручної та механічної обробки тканин, з обробки деревини; з обробки металу; з обробки харчових продуктів. Провівши аналіз програм [136,141], і на основі власного та вивчення досвіду вчителів, які працювали за ними, можна зробити висновки, що у розділі “Обробка матеріалів” бажано було відокремити працю технічну від обслуговуючої.

В 1992 році Міністерством освіти і науки України були розроблені нові програми середньої загальноосвітньої школи з трудового навчання для 5-7 класів. Згідно даних програм [137] в стабільній частині, при умові поділення класу на групи, хлопці вже не вивчали теми з обслуговуючої праці, а на обробку конструкційних матеріалів було таке розподілення годин: обробка деревини – сільська і міська школи відповідно 12(16) у кожному класі; обробка металів - 12(14) у кожному класі. Кількість годин на обробку деревини та металів суттєво збільшено, тепер їх вивчають у всіх класах – з п'ятого по сьомий. В цю програму також входили додаткові розділи. Згідно пояснювальної записки вчитель міг розробляти авторські програми (25%) враховуючи місцеві умови і національні традиції, виробниче оточення, матеріальну базу школи та за погодженням з адміністрацією школи, рай(міськ)–вно впроваджувати їх у навчальний процес.

В 1996 році знову були розроблені та запроваджені нові програми Міністерства освіти і науки України для загальноосвітніх навчально-виховних закладів з трудового навчання для 5-7 класів, зміст яких був доопрацьований, на його основі збільшено кількість годин на обробку конструкційних матеріалів і поширена тематика варіативних частин. Так у сільських та міських школах відводиться відповідно на обробку деревини -18(24) по класах; обробку металу – 22(26-28) по класах. Вчителю надається право змінювати програму вводячи варіативну частину, але не більше 25% часу передбаченого навчальним планом [131].

У 1998 році вийшли оновлені програми трудового навчання для 5-7 класів зміст яких був доопрацьований на основі попередньої програми. В цих програмах кількість годин у стабільній частині не змінювалась, а було урізноманітнено варіативну частину. Програма доповнена новим змістом з основ ринкової економіки, дизайну, народних промислів та ремесел. Доопрацьований зміст програми має творчу спрямованість, а також у ньому забезпечена диференціація навчання на основі врахування умов навчально-виховного процесу. За даними програми з трудового навчання (1998р.) на вивчення технології обробки матеріалів відводиться 50 годин у 5 класі та по 52 години у 6 і 7 класі, тобто становить 74-76% від загальної кількості навчальних годин [138].

Аналізуючи зміст навчального матеріалу можна зробити висновок, що учні у процесі трудового навчання набувають знання і вміння з матеріалознавства та з технології обробки деяких видів матеріалів. Особливістю шкільної програми є те, що учні спочатку вивчають методи ручної обробки конструкційних матеріалів, а вже потім механічної. Що стосується механічної обробки металів, то найбільша увага приділяється обробці різанням, бо вона є найбільш розповсюдженою у сфері машинобудівного виробництва, а конкретно: свердління, токарним

роботам та фрезеруванню. Працюють учні в основному із сортовим та листовим прокатом різних марок сталі і кольорових сплавів.

У 5 класі учні знайомляться з властивостями деревини, видами деревних матеріалів (ДВП, ДСП, фанера); технологією виробництва та властивостями листового металу; технологією обробки тонкого листового металу і його оздобленням; видами, марками, будовою, призначенням і застосуванням дроту та ізоляційних матеріалів.

Під час виконання лабораторних і практичних робіт учні набувають вмінь: порівнювати твердість фанери, ДВП, ДСП; визначати види листового металу та його механічні властивості (пластичність, пружність, твердість); планувати послідовність виготовлення виробів з тонкого листового металу.

В учнів 6 класу на уроках трудового навчання формуються такі поняття з технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства: сортамент лісоматеріалів та види пиломатеріалів, їх виробництво, властивості та вади; основні механічні властивості металів, класифікація металів та сплавів, окислення металів та боротьба з корозією, листовий метал і сортовий прокат, їх відмінність. Учні знайомляться з технологією безвідхідного виробництва у деревообробній промисловості, технологією одержання сортового прокату та його видами, з досягненнями науки і техніки у виробництві.

Учні 6 класу вчаться технології обробки деревних і металевих матеріалів та знайомляться з інструментами, що застосовуються для їх обробки. Під час виконання лабораторних і практичних робіт учні набувають вмінь по визначенню металів за їх основними властивостями; вибору інструментів для обробки деревних матеріалів; вибору заготовок з врахуванням породи, вологості, форми для виготовлення певних виробів з деревини; вибору інструментів для виконання необхідних операцій по виготовленню виробів із сортового прокату.

В учнів 7 класу під час проведення занять з технічної праці треба формувати поняття про: властивості матеріалів, сортамент прокату та уявлення про його одержання; текстуру деревини види клеїв та їх властивості, види оздоблювальних матеріалів для деревини. Учні знайомляться з технологією механічної обробки деревини і металів, а також з технологією термічної обробки металів.

Під час виконання лабораторних і практичних робіт учні даного віку набувають вмінь: у виборі матеріалів для виготовлення певного виробу та виборі матеріалів для оздоблення виробів з деревини. Учні 8-9 класів вчаться вибирати заготовки для виготовлення певних виробів з металу на токарних та фрезерних верстатах; визначати режими загартування і відпуску деталей в залежності від вмісту вуглецю, вибирати середовище для термічної обробки [124].

Варіативна частина програм з трудового навчання [131] передбачає підготовку учнів за такими варіантами “Художня обробка деревини за традиціями місцевих народних промислів”, “Художня обробка металу за традиціями місцевих художніх промислів”, “Площинно-рельєфне карбування по металу для прикрашання виробів із дерева та інших матеріалів”. Під час вивчення художньої обробки деревини учні отримують знання та вміння з основ декорування виробів із дерева, ознайомлюються з матеріалами, інструментами, особливостями виконання різних видів різьблення, з особливостями художньої обробки деревини на токарному верстаті, розписом по дереву, інтарсією, інкрустацією.

Вивчаючи художню обробку металів учні набувають знань про види художніх робіт, матеріали, що використовуються, інструменти, обладнання та отримують вміння по художній обробці металів тисненням, карбуванням, мосяжництвом, виготовленням ажурних виробів.

Аналіз основної та варіативної частин навчальних програм дозволяє зробити висновок, що учні у процесі підготовки за варіативною програмою отримують більш поглиблені знання з технології обробки металів. Так, якщо у основній частині учні докладно знайомляться та вчать виконувати операції ручної і механічної обробки металів різанням (свердлінням, токарною обробкою, фрезеруванням), то у варіативній частині вони додатково знайомляться з такими видами як литво, обробка тиском, патентування, чеканка, шліфування тощо.

Трудова підготовка учнів 8-9 класів здійснюється на основі орієнтовних тематичних планів для середніх закладів освіти [124]. Навчальними програмами даних класів передбачається поглиблення знань та вмінь учнів за певними варіантами. Вибір варіантів залежить від особливостей регіону, наявності матеріально – технічного забезпечення, кваліфікації вчителя, інтересів учнів. Так згідно орієнтовних тематичних планів [124,132] пропонуються такі варіанти з обробки матеріалів: “Механічна обробка металу (спеціальність токар-фрезерувальник)”, “Слюсарна справа”, “Столярна справа”. Кількість годин на вивчення кожного з варіантів відводиться у межах 34 години. Підготовка за даними варіантами дає учням знання для подальшого професійного визначення, яке здійснюється у 10-11 класах відповідно до обраного учнями профілю.

Згідно змісту навчальної програми, учні 8-9 класів набувають знань про будову і властивості основних конструкційних матеріалів, що використовуються у сучасному виробництві, деякими типовими процесами виробництва заготовок, видами обробки матеріалів та технологією виготовлення окремих деталей та виробів. Вони набувають вмінь вибирати заготовки для виготовлення певних виробів з металу на токарних та фрезерних верстатах, визначати режими загартування і відпуску деталей в залежності від вмісту вуглецю, вибирати середовище для термічної обробки [124].

У 2000 році розроблено та впроваджено у навчальний процес орієнтовні тематичні плани з трудового навчання, згідно яких програма має модульну структуру [57]. Так в ній можна виділити, відповідно до завдань дослідження, такі модулі: “Проектування та виготовлення виробів з деревини” і “Проектування та виготовлення виробів з металу”. Одним з основних напрямів цих модулів є засвоєння учнями знань та формування загальних вмінь і навичок з технології обробки деревини та металів. Даними модулями охоплюється трудова підготовка учнів 5-9 класів загальноосвітньої школи. Розроблені тематичні плани мають деякі відмінності від попередніх програм з трудового навчання.

Так у 5 класі пропонується ознайомити учнів з виготовленням тонколистового металу на прокатних станах, процесом виготовлення дроту, його видами та властивостями, дати поняття про контактне зварювання листового металу і дроту, покриття виробів антикорозійними матеріалами. Під час виконання лабораторних робіт учні вчаться визначати види листового металу і дроту та їх властивості.

В підготовці учнів 6 класів, пропонується більш детально вивчати властивості металів, не тільки механічні, як у попередні роки, а й фізичні та хімічні, дати уявлення про виробництво сортового прокату, також додатково пропонується формувати знання про досягнення у розвитку металургійної промисловості.

Учні 7 класів за програмою модуля засвоюють технологію обробки деревини і металу на токарних верстатах та виконання різних видів слюсарних робіт. Формування вмінь і навичок роботи на фрезерному верстаті відбувається у 8 класі. Значно підсилюється теоретична підготовка з матеріалознавства, так учні 8 класу отримують знання про внутрішню будову металів, їх структуру, способи механічних випробувань металів, властивості основних конструкційних матеріалів (чавунів, сталей, кольорових металів та їх сплавів), а також їх застосування і маркування. Крім того акцентується увага на засвоєння

теорії термічної обробки чорних металів та формування вмінь з виконання основних її операцій: відпалу, нормалізації, загартуванню, відпуску.

Учні 9 класів отримують знання та вміння з проектування і виготовлення пристроїв та пристосувань для обробки деревини і металів, також програма модуля передбачає систематизацію знань з технології обробки матеріалів отриманих у 5-8 класах та їх удосконалення.

Таким чином, ми дійшли висновку: розглянуті навчальні програми забезпечують можливість навчання учнів технології обробки машинобудівних та деревних матеріалів. У змісті навчальних програм з трудового навчання у розділах “Обробка матеріалів” можна виділити теми двох напрямів – з матеріалознавства та технології обробки матеріалів. Для проведення занять з даних тем існують необхідні навчально - програмні документи, де визначено вимоги до підготовки учнів. Відповідно, успішна їх реалізація можлива за умов підготовки кваліфікованого вчителя технічної праці.

Підготовка майбутнього вчителя трудового навчання у вищому педагогічному закладі освіти передбачає надання йому знань і вмінь, необхідних для підготовки учнів до роботи у сфері матеріального виробництва. Проведене нами дослідження змісту навчального матеріалу яким повинен володіти вчитель технічної праці у викладанні тем з технології виробництва, дозволяє зробити висновок, що йому потрібні знання з матеріалознавства та технології ручної і механічної обробки конструкційних матеріалів. Це також передбачається у підготовці фахівців виробництва у навчальних закладах різного рівня.

Порівняльний аналіз знань і вмінь, яких набувають студенти вищого технічного навчального закладу і технікуму та учні професійно-технічних училищ і загальноосвітньої школи вказує на те, що можна виділити такі основні напрями їх теоретичної і практичної фахової

підготовки: матеріалознавство, обладнання і технологія обробки конструкційних матеріалів, організація технологічного процесу і управління сучасним виробництвом.

Також треба відзначити, що означені напрями підготовки несуть різне функціональне навантаження відповідно до рівня підготовки фахівця, та вимагають різного рівня знань та вмінь.

У вищому технічному навчальному закладі студенти отримують більше знань та вмінь з організації і управління виробництвом. Вони вивчають функції цехів і підрозділів, вчать розробляти техніко-технологічну документацію на продукцію виробництва. Також студенти отримують знання з різних видів конструкційних матеріалів, їх характеристик та способів обробки у межах необхідних для виконання своїх функціональних обов'язків. Учні технікумів отримують менший обсяг знань з організації та управління, так вони вивчають функції тільки певних підрозділів виробництва, вчать виконувати типові технологічні процеси відповідно конкретного виробничого завдання. Цих знань та вмінь достатньо для виконання ними функцій майстрів окремої виробничої дільниці. В учнів ПТУ таких знань значно менше, вони мало вивчають перспективи розвитку сучасного виробництва, не аналізують прогресивні технології обробки конструкційних матеріалів, не вивчають досконало теорію металів та сплавів, теорію термічної обробки та легування, не проектують обладнання та інструменти як студенти технічного вузу і технікуму. Знань, що отримують учні ПТУ загалом достатньо для виконання ними робітничих функцій по виготовленню конкретної продукції відповідної якості.

Учні 5-9 класів загальноосвітньої школи тільки поверхово знайомляться з деякими видами виробництва, видами конструкційних матеріалів, їх характеристиками та способами обробки. У даному випадку за мету навчання не ставиться ґрунтовна підготовка до професії, а тільки ознайомлення із сучасним виробництвом.

Далі розглянемо функціональні взаємозв'язки виконавців виробничого процесу та визначимо основні відмінності між виконанням технологічних процесів на виробництві і в школі.

Особливості виконання функціональних обов'язків інженерами, техніками та робітниками суттєво відрізняються, так якщо інженер для технологічної підготовки виробництва розробляє техніко-технологічну документацію у межах всього підприємства, то технік її використовує для підготовки виробництва на окремій дільниці, а робітник – для виготовлення конкретних виробів.

Під час виконання технологічного процесу виготовлення продукції, інженер здійснює контроль за дотриманням його режимів та якістю кінцевого продукту. Технік у свою чергу контролює виконання режимів технологічного процесу робітниками і якість продукції у межах окремої дільниці. Безпосередній виконавець технологічного процесу є робітник, який повинен дотримуватися всіх правил якісного виготовлення конкретних деталей або виробів.

В управлінні і організації технологічного процесу виробництва головна роль належить інженеру, який здійснює цю діяльність на рівні підприємства або цеха, та керує середнім технічним персоналом. Технік у свою чергу, керуючи робітниками, організує технологічний процес на окремій дільниці. Робітник функції керівництва не здійснює [73].

Як бачимо рівень теоретичних знань з технології виробництва повинен бути найбільшим у інженера, а найменший у робітників. Якщо інженеру необхідно знати весь процес виробництва у цілому, бачити перспективи його розвитку, то технікам і робітникам надаються виробничі завдання практичного характеру. Рівень вмінь теж відрізняється відповідно до фахової кваліфікації. Так, якщо інженери повинні вміти налагодити технологічний процес виготовлення конкурентноспроможної продукції, то техніки і робітники безпосередньо виконують заплановані виробничі завдання.

Згідно розглянутих програм трудового навчання одним з основних завдань школи є початкова підготовка учнів до праці у сфері матеріального виробництва. По закінченні загальноосвітньої школи учні, маючи певний рівень знань та вмінь, та здавши кваліфікаційний іспит на 2-й розряд, можуть працювати на виробництві. Так, як знання та вміння з технології обробки конструкційних матеріалів формуються у виробничій діяльності, то у школі треба створити необхідні умови для організації цієї діяльності, звісно враховуючи вікові, індивідуальні особливості та рівень знань і вмінь учнів. А для цього необхідно залучати учнів до виконання технологічного процесу по виготовленню певних виробів, поступово його ускладнюючи.

Вивчаючи освітньо-кваліфікаційну характеристику молодшого спеціаліста за спеціальністю “Трудове навчання” відповідно до підготовки “Педагогічна освіта” [33] можна виділити такі напрями фахової діяльності вчителя трудового навчання по аналогії з діяльністю інженера на виробництві: підготовка навчального та технологічного процесів, організація та управління виробничою діяльністю учнів на уроках праці. Проаналізуємо вказані напрями фахової діяльності вчителя трудового навчання та визначимо, яку участь в них приймають учні 5-9 класів.

Під час підготовки навчального процесу з технічної праці вчитель розробляє навчально-методичні матеріали та техніко-технологічну документацію на виготовлення типових виробів, готує технологічне обладнання, матеріали та інструменти. До підготовки технологічних процесів учнів залучають поступово, так якщо учні 5-7 класів вчать тільки вибирати необхідні матеріали, заготовки та інструменти для їх обробки, то учні 8-9 класів вже приймають посильну участь в підготовці технологічного обладнання для виготовлення конкретних виробів та вчать розробляти і застосовувати техніко-технологічну документацію для обробки матеріалів.

Під час виготовлення виробів, вчитель навчає учнів правильності виконання технологічних операцій та контролює дотримання режимів обробки матеріалів. Учні 5-7 класів вчать правильно використовувати обладнання та інструменти у виконанні операцій з обробки матеріалів згідно з навчальним практичним завданням. Учні 8-9 класів вчать обирати режими технологічних операцій виготовлення виробів, та правильно їх виконувати у відповідності з техніко-технологічною документацією.

Функцію організації та управління технологічним процесом на уроках трудового навчання здійснює тільки вчитель. Так він керує практичною роботою учнів по виготовленню конкретних виробів, обраних згідно програми трудового навчання. Учні загальноосвітньої школи, не маючи відповідної фахової підготовки, не приймають участі у цій роботі.

Порівняємо діяльність вчителя трудового навчання з діяльністю фахівців виробництва та виявимо її особливості і співвідношення. У діяльності вчителя праці можна знайти багато спільного між діяльністю інженера, техника і робітника. Як і інженер та техник він повинен вміти спроектувати технологічний процес, але не в умовах виробництва, а у навчальному закладі. Тут він має право вибору варіативної частини програми в залежності від особливостей регіону та наявності матеріально-технічної бази майстерень. Він добирає, які саме вироби будуть виготовляти учні та підготовляє для цього необхідну документацію, обладнання, матеріали і інструменти. Він повинен слідкувати за розвитком сучасного виробництва, перспективними технологіями обробки матеріалів, науковими розробками нових матеріалів у техніці. Це робота рівня інженера, так як техник організує виконання вже спроектованого інженером виробничого завдання. Все це потребує від вчителя широкого кругозору, організаторських здібностей, відповідальності за свою роботу. Вчитель, як і робітник, повинен вміти

досконало виконувати технологічні операції обробки матеріалів, тому вчителю потрібна суттєва практична підготовка. Але у свою чергу це неможливо зробити, якщо він не має знань про види, будову і властивості матеріалів, способи їх обробки, не знає яке обладнання та інструменти для цього застосовують.

Таким чином порівнюючи працю фахівців виробництва та виконавців технологічного процесу в освітніх закладах, можна відзначити що головною відмінністю є те, що всі працівники мають певну професійну та фахову підготовку, знають перелік своїх обов'язків та вміють їх виконувати. Стосовно закладів освіти, можна відмітити, що тільки вчитель під час організації та виконання технологічного процесу на уроках трудового навчання має відповідну фахову підготовку. Учні являються учасниками процесу навчання та виробництва одночасно, і при цьому не мають фахової підготовки. Тому саме від якості підготовки вчителя трудового навчання залежить рівень знань та вмінь учнів необхідних для отримання професії певного профілю.

Одночасно слід враховувати необхідність виконання завдань загальноосвітньої підготовки у процесі трудового навчання. Справа у тому, що трудове навчання в основній школі не ставить за мету ґрунтовну професійну підготовку учнів. Вивчення загальноосвітніх завдань навчальних предметів, дозволяє виділити серед них головні функції предмету “Трудове навчання”. Так даний предмет:

- при формуванні уявлення про навколишнє середовище знайомить учнів з основами сучасного виробництва, спираючись на закономірності розвитку природи та суспільства, які вивчаються у навчальних дисциплінах з основ наук;
- відіграє домінуючу роль у забезпеченні професійного самовизначення школярів, беручи за основу профорієнтацію на сферу виробництва;

- відіграє незамінну роль у підготовці учнів до майбутньої практичної діяльності, виховуючи якості особистості, які можуть бути сформовані лише в процесі продуктивної праці;
- забезпечує індивідуальний підхід у розвитку особистісного творчого потенціалу до майбутньої практичної діяльності у сфері виробництва [180, С.33].

Згідно стандарту освітньої галузі “Технології”, де визначено зміст освіти з “Основ виробництва” [53], та відповідно до мети нашого дослідження ми можемо виділити загальні теми з технології конструкційних матеріалів, що обов’язково підлягають засвоєнню учнями основної школи:

1. Техніка та технологія, як матеріальна основа виробництва.
2. Технологія, як процес взаємодії природних, суспільних і технічних законів. Об’єкти обробки і переробки в технології: сировина і матеріали.
3. Способи впливу на предмети праці з метою зміни їхнього стану, властивостей, якостей, форм чи розмірів.
4. Технологічна операція. Технологічні операції ручної та машинної обробки матеріалів.
5. Конструкційні матеріали, їх властивості: фізичні, механічні, технологічні.

Обов’язковими результатами навчання признано - знання технологічних основ сучасного виробництва з опорою на знання учнів з основ наук на рівні предметно-практичної діяльності, уміння застосовувати при вивченні технологічних процесів знання, набуті при вивченні загальноосвітніх предметів [53].

У зв’язку з цим потребує уваги такий аспект трудового навчання, як загальноосвітнього предмету – підготовка до наступного навчання у закладах освіти різних кваліфікаційних рівнів (технічні училища, технікуми, вищі технічні навчальні заклади). Це обумовлено тим, що у

сучасних умовах розвитку суспільства та виробництва, більшість випускників шкіл продовжують навчання з метою набуття певної професії у закладах освіти, а не на виробництві, як це іноді відбувалося у попередні роки. Тому під час уроків трудового навчання учні повинні отримувати загальноосвітні техніко-технологічні знання на достатньому науковому рівні.

Визначаючи необхідний рівень знань вчителів трудового навчання з технології конструкційних матеріалів відповідно до розглянутого навчального матеріалу з підготовки фахівців машинобудівного виробництва на різних кваліфікаційних рівнях можна зробити такі висновки.

Навчальні програми у вищих технічних закладах та машинобудівних технікумах з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” мають рівень підготовки “Бакалавра”, але у вищих навчальних закладах більш ґрунтовно вивчають теми з теорії будови металів та сплавів, наукові перспективи у розвитку металознавства з отримання нових сплавів та розробці нових технологій їх обробки. У технікумах студенти вивчають існуючі технології обробки типових виробів, основні методи дослідження будови металів і сплавів та методи випробування для визначення основних механічних властивостей.

Під час навчання у ПТУ та загальноосвітніх школах учні вивчають основні механічні властивості і технологію виконання окремих операцій з ручної та механічної обробки конструкційних матеріалів, а також вивчають типові технологічні процеси механічної обробки конструкційних матеріалів під час виготовлення конкретних виробів.

Таким чином рівень знань вчителів трудового навчання про будову, види, властивості металів і сплавів та способи їх обробки повинен включати всі знання учнів загальноосвітньої школи, але бути ширшими та співпадати з рівнем знань бакалавра технічного профілю.

Вміння, що формуються під час виконання лабораторного практикуму з дисципліни “Технологія конструкційних матеріалів” у вищих технічних навчальних закладах на відміну від технікуму, відзначаються своєю спрямованістю на вирішення практичних завдань з теорії матеріалознавства та теоретичних основ різних способів обробки матеріалів. В технікумах у студентів формуються вміння використовувати методи дослідження металів і сплавів, назначати режими технологічного процесу обробки конструкційних матеріалів по виготовленню типових виробів. Учні професійно-технічних училищ вчаться визначати механічні властивості металів та сплавів, назначати режими обробки конструкційних матеріалів.

В учнів загальноосвітньої школи на уроках трудового навчання під час виконання ними лабораторних робіт формуються вміння по визначенню окремих механічних властивостей та по виконанню окремих операцій з ручної та механічної обробки конструкційних матеріалів.

Таким чином вчитель трудового навчання повинен мати рівень вмінь з технології обробки конструкційних матеріалів, що поєднує вміння вирішувати певні завдання з теорії матеріалознавства і конкретні практичні – з визначення властивостей та режимів обробки різних видів конструкційних матеріалів, а також постановки і проведення лабораторних дослідів та спостережень з техніки і технології в умовах загальноосвітньої школи.

Підводячи підсумки можна констатувати, що підготовка вчителя трудового навчання з технології обробки конструкційних матеріалів за своєю спрямованістю на організацію та здійснення навчально-виховної діяльності, суттєво відрізняється від підготовки фахівця виробництва, і тому неможливо використовувати навчально-програмні матеріали технічних вищих навчальних закладів, технікумів і училищ, оскільки підготовка вчителя трудового навчання повинна враховувати завдання загальноосвітньої школи до цього предмету.

Тоді подальше дослідження буде полягати у визначенні задач та дидактичних функцій професійно - орієнтованого лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів”, що проводиться у вищих педагогічних закладах.

1.2. Дидактичні функції професійно - орієнтованого лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” у вищих педагогічних закладах

Наукове обґрунтування змісту професійно-педагогічної підготовки вчителя трудового навчання у процесі виконання лабораторного практикуму не може будуватися тільки вдосконаленням навчальної програми на основі упередженої адаптації до змін науки, техніки, виробництва та навчального процесу у школі. Розраховувати на реалізацію професійно-педагогічної спрямованості навчання можна лише тоді, коли будуть знайдені та експериментально перевірені дидактичні можливості відповідних шляхів і засобів та визначено доцільність їх вибору. Але це у свою чергу неможливо здійснити без визначення дидактичних функцій компонентів навчального процесу.

Як наголошується у “Концепції педагогічної освіти”, зміст педагогічної підготовки визначається державним стандартом та являє собою багатобічну систему, об’єднуючу відносно самостійні, але взаємозалежні і взаємообумовлені системи підготовки: соціально-гуманітарну, психолого-педагогічну, фахову і практичну [76]. Кожна з них має свої дидактичні функції. Так соціально-гуманітарна підготовка забезпечує професіоналізацію знань з напрямів: філософії, політології, соціології та інших. Психолого-педагогічна підготовка, як визначено у педагогічних дослідженнях О.А.Абдулліної[1], Е.П.Белозерцева[16], Т.А.Ільїної[65], В.А.Сластьоніна[157] та інших, має освітні, виховні, координуючі й інтегруючі функції, що відбивають можливості самої системи загально-педагогічної підготовки, взаємозв’язок і взаємозалежності її компонентів, а також фахової та практичної підготовки вчителя.

Розглядаючи функції фахової підготовки вчителя трудового навчання ми будемо вважати, що у вищих педагогічних закладах

функції фахової і загально – педагогічної підготовки певним чином збігаються, але їх зміст має деякі відмінні особливості. Тоді зміст дидактичних функцій фахової підготовки вчителя трудового навчання відповідно буде таким.

Так, освітня функція виражає її спрямованість на озброєння студентів фундаментальними знаннями з теоретичних основ технічних дисциплін та їх зв'язку із шкільною програмою, формування в них системи технічних знань, умінь і навичок, необхідних для успішної професійно-педагогічної діяльності. Під час фахової підготовки студенти опановують змістовно-процесуальною й організаційно-методичною сторонами педагогічної діяльності за своїм предметом, що забезпечує функціонування вчителя як суб'єкта професійної праці.

Розвиваюча функція фахової підготовки передбачає її вплив на розвиток професійно-спрямованого мислення майбутніх учителів праці, формування творчого підходу в організації педагогічної діяльності на уроках трудового навчання, розвиток особистості студента і формування в нього професійно значимих якостей.

Фахова підготовка згідно “Концепції педагогічної освіти” має також координуючі й інтегруючі функції в загальній системі підготовки вчителя. Так, фундаментальні навчальні дисципліни і навчальні дисципліни фахового спрямування вивчаються протягом усього терміну навчання з дотриманням структурно-логічної послідовності підготовки фахівців відповідних освітньо-кваліфікаційних рівнів. Зміст фахової підготовки реалізується через інтегровані навчальні курси, що забезпечують системність у вивченні навчальних дисциплін, сприяють уникненню дублювання навчального матеріалу, зміцненню міжпредметних зв'язків, поліпшенню організації навчального процесу та запровадженню новітніх технологій навчання [76].

Відповідно до завдань дисертаційного дослідження нам необхідно розглянути та визначити дидактичні функції лабораторного практикуму

з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” у фаховій підготовці вчителя трудового навчання.

У методичній літературі відзначено, що лабораторні практикуми з технічних дисциплін, як вид практичного навчання, сприяють формуванню у студентів вмінь та навичок самостійного виконання дослідницьких і практичних операцій та сприяють підготовці студентів до майбутньої професійної діяльності. Включаючись у загальну систему фахової підготовки вчителя трудового навчання, лабораторний практикум несе у собі певне дидактичне навантаження та виконує відповідні дидактичні функції.

Змістовно-процесуальні проблеми організації та проведення лабораторних робіт досліджували О.М.Богатирьов [24], А.Д.Бондар [25], Д.Ф.Рудик [147], М.Ф.Тализіна [166] та інші. На основі розгляду педагогічної та методичної літератури з даної проблеми нами було виявлено таке розуміння дидактичних цілей і задач лабораторних робіт.

Тализіна Н.Ф. виділяє наступні дидактичні цілі лабораторних робіт:

- поглиблення теоретичних знань та активне застосування вмінь і навичок на практиці з використанням відповідного лабораторного обладнання
- ознайомлення студентів з технічними засобами і методами точного вимірювання фізичних явищ.

Для досягнення вказаних цілей автор пропонує спрямувати роботу студентів на експериментальне підтвердження вивчених теоретичних положень, а також експериментальну перевірку формул і розрахунків.

Кесаманли Ф.П., Колинова В.М., як мету визначають формування узагальнених експериментальних вмінь. Для цього авторами визначено структуру діяльності під час проведення досліджень, розроблено систему узагальнених питань до лабораторних робіт та подані методичні вказівки про загальні прийоми їх виконання.

Дослідниками Л.В.Путляєвою та Р.Т.Сверчковою [68] метою лабораторних практикумів визначено розвиток творчих рис особистості. Для цього автори пропонують зробити лабораторний практикум науково-дослідницьким і відбирати навчальний матеріал з точки зору його проблемності та з врахуванням особистісних аспектів навчання.

Проблеми професійно-педагогічної спрямованості проведення лабораторних робіт з технічних дисциплін досліджувались у роботах О.М.Богатирьова, Д.Ф.Рудика, Г.П.Шишкіна [201]. Так Д.Ф.Рудик визначив основні дидактичні задачі лабораторних робіт серед яких особливо відзначено: прищеплення студентам навиків використання теоретичних знань у наукових дослідженнях, що необхідні у майбутній діяльності, формування навичок самостійної роботи, розвиток пізнавальних та конструкторських здібностей.

Проведене вивчення педагогічної літератури дозволило узагальнити визначені дослідниками дидактичні цілі лабораторних робіт:

- перевірка теоретичних доказів та формул;
- дослідження теоретичних гіпотез і законів за допомогою сучасного обладнання і методів;
- вивчення техніки і методів вимірювання;
- ознайомлення із засобами та пристроями для проведення науково-технічних досліджень;
- спостереження та вивчення явищ і процесів у їх природному розвитку або модельованих на відповідному обладнанні;
- встановлення і вивчення властивостей природних і створених людиною речовин та матеріалів, їх кількісних і якісних характеристик та залежностей, пошук закономірностей.

Аналіз науково-методичної літератури [15,31,129,147,168] показав, що різні автори достатньо однаково формулюють дидактичні цілі лабораторних занять, у багатьох дослідженнях не розвинуто професійно-педагогічну спрямованість лабораторних занять, що веде до

не вирішення загально-методичної задачі - застосування відомого положення дидактики про важливість засвоєння студентами, майбутніми вчителями не тільки змістовної а й процесуальної сторони навчання. Дотримання подібної вимоги, вказував О.М.Богатирьов, сприяє формуванню у студентів вмінь самостійно набувати знання, усвідомлювати їх закономірності, структуру, внутрішні зв'язки.

У дослідженнях деяких авторів [68, 146] доповнено основні цілі лабораторних робіт у напрямках підвищення їх науковості, але такий підхід, як правило, не виконується у реальному навчальному процесі. Це можна пояснити тим, що кількість годин відведених на виконання лабораторних робіт не дозволяє проводити наукові дослідження на достатньому рівні, крім того не всі студенти готові до наукової роботи, в них недостатньо розвинуте наукове мислення та вміння планувати і проводити експериментальні дослідження. Наукова робота студентів на нашу думку може бути організована тільки у позанавчальний час шляхом впровадження відповідних методів та засобів.

Власний досвід проведення лабораторного практикуму вказує на необхідність підсилення навчальної функції лабораторного практикуму у плані формування вмінь проведення лабораторних дослідів студентами та доповнення вже визначених цілей лабораторних робіт. Так, ми вважаємо, що у процесі проведення лабораторних занять студентів треба навчити:

- планувати лабораторний експеримент таким чином, щоб була досягнута його мета;
- обирати найбільш придатний метод дослідження та ефективно його використовувати;
- вірно виконувати операції лабораторних експериментів;
- здійснювати самоконтроль за результатами, своєчасно виявляти помилки та приймати заходи до їх усунення.

Вивчення наукових праць О.М.Богатирьова, Д.Ф.Рудика, Г.П.Шишкіна та інших, стосовно вирішення проблеми проведення лабораторних практикумів з технічних дисциплін у вищих педагогічних закладах дозволило виявити, що в основному визначено цілі лабораторних робіт, але вони не приведені у чітку систему за функціональними ознаками. Так О.М.Богатирьовим та Г.П.Шишкіним визначено основні задачі лабораторних занять у напрямках: вищої педагогічної освіти, шкільного навчального процесу, психолого-педагогічному, культурно-методологічному, пізнавально-науковому, однак їх детальне розв'язання у конкретних технічних дисциплінах ще потребує дослідження [201]. Дидактичні функції лабораторних робіт запропоновані Д.Ф. Рудиком також структурно не визначені, серед них є такі, що не можуть бути реалізовані під час виконання лабораторних робіт, наприклад: самостійний аналіз та обґрунтування наукових проблем, формування вмінь конструювання дослідних установок та інше, взагалі функції сформульовано у вигляді переліку цілей, яких треба досягти [146,С.5], тоді змішуються такі поняття як “ціль” та “функція”. Невирішеність даної проблеми потребує проведення подальшого дослідження.

Поняття “функція”, має декілька значень – “виконання”, “здійснення”, “призначення”, воно характеризує зовнішнє проявлення властивостей об'єкту до даної системи відношень [191]. Ми будемо застосовувати його у розумінні “здійснення”, тобто яким чином лабораторний практикум з технічних дисциплін, як вид практичної роботи у системі вищої педагогічної освіти буде забезпечувати здійснення завдань фахової підготовки вчителя трудового навчання.

Вивчення літературних джерел з проблеми дослідження дидактичних функцій форм і методів навчання, дозволило констатувати, що найбільш детально вона розглянута у дидактиці загальноосвітньої школи [5,10,43,50,62,94,123]. Так, В.О.Онищуком визначено загально -

дидактичні функції методів навчання: освітня, виховна, розвиваюча, контролююча. Також ним виявлено дидактичні функції, що реалізуються під час виконання шкільних лабораторних та практичних робіт [123].

Стосовно проведення лабораторних робіт у вищих педагогічних закладах, слід зазначити, що науково - обґрунтоване визначення їх дидактичних функцій майже зовсім не розроблено, натомість є деякі спроби класифікації лабораторних робіт.

Так, О.В. Беклемішев, визначаючи класифікацію лабораторних робіт з фізики вищої школи, поділяє їх за ступенем важливості на обов'язкові та додаткові [15]. Д.Ф.Рудик дає детальну класифікацію лабораторних робіт із загально-технічних дисциплін, він систематизує їх за такими напрямками [141]: за призначенням (обов'язкові та додаткові), за змістом (ілюстративні та дослідницькі), за формою проведення (фронтальні та індивідуальні), за рівнем пізнавальної діяльності (за інструкціями та проблемні).

У наведених класифікаціях структурно не визначено функціональне навантаження лабораторних робіт, тому ми вважаємо за необхідне розробити класифікацію дидактичних функцій лабораторних практикумів та їх структурних елементів, яка дозволить надалі відібрати шляхи та засоби щодо їх ефективної реалізації.

З цією метою нами було досліджено зміст, цілі і задачі навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення техніки та технології у вищих педагогічних закладах освіти [29,41,157,168,183,201] та виявлено їх загальні особливості у проведенні лабораторних занять з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”. Так студенти повинні засвоїти наступні види діяльності:

- вирішення задач з виробничо-технічним змістом;
- вимірювальні і контрольні - технічні роботи, налагодження лабораторного обладнання;

- управління діючими приборами і апаратами;
- розрахункові роботи, проектування трудових та виробничих процесів;
- планування та організація дослідницької діяльності.

Дослідження проблеми визначення дидактичних функцій потребує багаторівневого вивчення лабораторного практикуму, що як система повинен являти собою організовану множину елементів, має відносну цілісність та поліфункціональність, ієрархічність, особливості і умови проведення [23]. Тобто лабораторний практикум, як вид практичної форми навчання виконує певні функції в залежності від того, яке місце він займає в структурі навчально-виховного процесу підготовки вчителя трудового навчання. Крім того, лабораторний практикум слід розглядати як систему, що складається із структурних компонентів (лабораторна робота, лабораторне завдання, лабораторний дослід), які теж виконують певні дидактичні функції. Тож наше дослідження ставить за мету виявити дидактичні функції названих структурних складових у їх співвідношеннях.

У педагогічній літературі відмічається, що лабораторні практикуми являють собою таку форму навчального процесу під час якої студенти самостійно виконують практичні та лабораторні роботи застосовуючи засвоєні знання та вміння. Враховуючи те, що лабораторний практикум входить безпосередньо у структуру навчально-виховного процесу вищої школи, ми будемо вважати, що їх системні функції співпадатимуть. На основі цих міркувань ми пропонуємо у розробці змістовного і процесуального компонентів лабораторних практикумів з технічних дисциплін у вищих педагогічних закладах виділяти такі дидактичні функції: освітньо-кваліфікаційну, виховну, розвиваючу, мотиваційну, контролюючу.

Освітньо-кваліфікаційна функція передбачає:

- формування цілісного погляду на взаємовідношення між теоретичним базисом дисципліни, що вивчається та лабораторним дослідом;
- ознайомлення з методикою здійснення лабораторного експерименту та сприяння у набутті практичного досвіду проведення лабораторних досліджень;
- формування особистості вчителя трудового навчання, здатного самостійно планувати, організовувати і проводити лабораторні дослідження, виконувати лабораторні завдання, оформляти їх результати та робити висновки;
- підготовка студентів до проведення шкільних лабораторних дослідів з техніки та технології.

Виховна функція передбачає:

- виховання якостей особистості необхідних для проведення самостійної дослідницької роботи у загальноосвітній школі;
- виховання культури поводження з лабораторними приладами;
- виховання раціоналізму у плануванні та проведенні дослідів для виконання поставленого лабораторного завдання.

Розвиваюча функція передбачає:

- розвиток прогностичного мислення студентів у плануванні та проведенні лабораторних дослідів;
- пробудження творчої ініціативи студентів у проведенні лабораторних досліджень, формування творчої зрілості у постановці і вирішенні дослідницьких завдань;
- розвиток пізнавальних можливостей та аналітико-синтетичного мислення студентів.

Мотиваційна функція передбачає:

- визначення необхідності вивчення та значимості курсу “Технологія конструкційних матеріалів” у професійній підготовці вчителя трудового навчання;

- формування вмінь встановлювати зв'язки між темами лабораторних робіт та шкільною програмою трудового навчання.

Контролююча функція передбачає:

- забезпечення зворотнього зв'язку у навчальному процесі;
- визначення рівня знань та вмінь студентів отриманих під час виконання лабораторних робіт.

Обґрунтуємо даний вибір. Згідно із основними задачами, що ставляться до фахової підготовки вчителя, а саме набуття відповідної кваліфікації ми вважаємо, що освітньо-кваліфікаційна функція достатньо чітко відображає забезпечення підготовки студентів до майбутньої педагогічної діяльності за даним напрямом. Також важливе значення набувають виховуюча та розвиваюча функції, що спрямовують процес навчання на формування професійно-значимих якостей особистості вчителя. Включення мотиваційної та контролюючої функцій забезпечує формування у студентів розуміння місця і ролі навчального предмету у майбутній педагогічній діяльності, дозволяють контролювати результати навчального процесу і дають підстави для його корегування. Забезпечення виконання вказаних дидактичних функцій передбачає розробку та включення до змісту лабораторних робіт комплексу відповідних методів і засобів.

Наукове обґрунтування змісту та структури лабораторного практикуму спрямовує подальше дослідження на визначення конкретного навчального матеріалу за допомогою якого буде реалізовано визначені функції і доведено до студентів виділені до засвоєння теоретичні відомості, поняття, фактичний матеріал та методи лабораторних досліджень.

Вивчення педагогічної та методичної літератури показало, що у педагогіці існують різні погляди на організацію лабораторних робіт відповідно до термінів її виконання - перед початком, у процесі або після вивчення теоретичного матеріалу. В.О.Онищук виділяє, відповідно

до терміну виконання лабораторної роботи, такі її функції: перед вивченням нового навчального матеріалу лабораторні експерименти проводяться з метою накопичення у пам'яті конкретних фактів, необхідних для засвоєння теоретичного матеріалу; лабораторні експерименти можуть проводитися під час вивчення нового матеріалу, тоді вони виконують ілюстративну функцію; після вивчення теоретичного матеріалу лабораторні роботи проводяться з метою комплексного застосування знань, вмінь та навичок, їх узагальнення і систематизації [123]. Запропонована В.О.Онищуком система функцій має спрощений характер, оскільки його розробки виконані для навчального процесу загальноосвітньої школи, де лабораторні роботи не складні - до їх змісту включено, як правило, тільки один дослід. Безперечно можна признати, що проведення лабораторних робіт тільки з метою накопичення фактів або ілюстрації техніко-технологічних явищ не забезпечує виконання визначених дидактичних функцій лабораторних практикумів, тому що така організація занять не здатна навчити студентів самостійно планувати та проводити лабораторне дослідження. Тому дана проблема ще потребує свого вирішення.

На основі проведених спостережень нами виявлено, що лабораторні роботи з технічних дисциплін, які виконуються у вищих педагогічних закладах освіти на відміну від шкільних, мають деякі особливості: по-перше вони більш складні за змістом, та можуть включати декілька лабораторних завдань, а по-друге повинні мати професійно-педагогічну спрямованість та прикладний характер, де не просто досліджуються певні характеристики об'єктів, а визначається їх практичне значення у техніці і технології та особливості їх вивчення у школі. На наш погляд у змісті лабораторної роботи, що є структурною одиницею лабораторного практикуму необхідно виділити такі компоненти: лабораторні завдання та лабораторні дослідження. При цьому ми вважаємо - лабораторні роботи у вищій школі повинні включати у себе комплекс спеціально відібраних

лабораторних завдань, що виконуються за допомогою лабораторних дослідів та на основі узагальнень сприяють формуванню цілісного погляду на досліджуваний матеріальний об'єкт, явище або процес.

Аналіз проведення лабораторного практикуму у Херсонському державному педагогічному університеті та вивчення досвіду проведення лабораторних робіт у вищих педагогічних закладах України свідчить про те, що у процесі викладання технічних дисциплін найбільше сприяють вирішенню визначених завдань такі лабораторні роботи, що проводяться після вивчення певного теоретичного матеріалу.

На основі проведених спостережень за реальним навчальним процесом ми висуваємо припущення, що лабораторні роботи з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” повинні бути підпорядковані лекційному курсу. Дана вимога висувається тому, що лабораторні завдання з даної дисципліни повинні мати чітку послідовність. Так, якщо студенти не вміють розрізняти структурні та фазові складові сплавів, не знають методику проведення мікроскопічного аналізу та не вміють його практично здійснити, то вони не зможуть виконати мікроскопічний аналіз сталей, чавунів, кольорових металів і сплавів на відповідному науковому рівні.

Лабораторні роботи, як вид практичних занять, вказує Г.П.Шишкін, спрямовані головним чином на засвоєння знань отриманих на лекціях, а також вмінь, що спочатку формуються у розумово-мовній формі на лекціях, а потім вже йде їх практичне відпрацювання у виконанні певних дій у матеріальній формі. Ці вміння поступово ускладнюються у процесі виконання лабораторного практикуму в результаті чого знання стають більш детальними, дійовими та студент набуває дослідницьких вмінь [201].

Враховуючи вище вказане ми вважаємо, що даний підхід буде найбільш сприятливий для організації лабораторних робіт з технології конструкційних матеріалів. Таким чином, лабораторні роботи у вищій

школі виконують не одну функцію, як у загальноосвітній, а декілька у відповідності з тим які за змістом лабораторні завдання будуть включені до її змісту. Ми виділяємо такі функції лабораторних завдань: фактоутворення, аналітичну, узагальнення.

Охарактеризуємо визначені функції та обґрунтуємо свій вибір на основі діалектичного пізнання дійсності. Лабораторне завдання з функцією фактоутворення застосовується з метою накопичення конкретного фактичного матеріалу необхідного для усвідомленого засвоєння наукової та технічної інформації. На основі зібраного фактичного матеріалу студенти оформлюють результати дослідження, виявляють причини явищ та надають їм пояснення.

Лабораторне завдання з аналітичною функцією застосовуються як опора для виявлення ознак та властивостей предметів і явищ, їх аналізу та утворенню конкретних уявлень. Таке завдання спрямовує пізнавальну діяльність студента на багатогранне дослідження об'єкту пізнання, де виявляється його будова, визначення суттєвого і несуттєвого, вчить класифікувати предмети та явища.

Лабораторне завдання з функцією узагальнення підсилює самостійність студентів у розкритті важливих закономірностей на основі отриманих фактів та уявлень, систематизації результатів дослідження, сприяє розвитку інтелектуального, творчого та наукового потенціалу особистості. Саме на рівні використання таких завдань здійснюється науковий підхід у навчанні, де студенти вчаться застосуванню наукових методів, для вирішення поставлених перед ними задач.

Власний досвід проведення лабораторних робіт довів доцільність впровадження лабораторних завдань із вказаними функціями, але практика свідчить, що послідовність їх виконання може бути різною, так завдання з аналітичною функцією може передувати завданню з функцією фактоутворення.

Наприклад, виконуючи лабораторну роботу “Термічна обробка вуглецевих сталей” студентам ставиться ряд лабораторних завдань, у процесі виконання яких вони визначають структури вуглецевих сталей після різних видів термічної обробки. Якщо студент спершу не спрогнозує шляхом теоретичного міркування, яка саме структура утворюється в результаті тої чи іншої термічної обробки, він не зможе це визначити тільки за допомогою металографічного мікроскопу, оскільки дані структури зовні вельми схожі між собою. Студенти, не маючи необхідного досвіду у виконанні такого досліду, часто виконують це лабораторне завдання неправильно. Навпроти визначивши, яка структура утворюється під час даної термічної обробки, студент може очікувати певний результат, та за допомогою проведеного дослідження і порівняння зображень із фотографіями мікроструктур впевнитися у своєму визначенні. Таке завдання виконує аналітичну функцію, що у даному випадку впливає на успішне виконання лабораторної роботи в цілому.

У названій лабораторній роботі студенти також виконують лабораторні завдання, що мають функцію фактоутворення. Так вони повинні визначити, як змінюється твердість зразків після певних режимів термічної обробки, проводячи для цього відповідний експеримент. Збираючи фактичний матеріал, студенти оформлюють результати за допомогою таблиць, графіків, встановлюючи залежність значення твердості від режимів термічної обробки. Цей фактичний матеріал у подальшому дослідженні служить узагальненню знань. Таким чином складність лабораторних робіт у вищій школі вимагає комплексного застосування лабораторних завдань, що виконують різні дидактичні функції.

Лабораторний дослід, як структурна одиниця лабораторного завдання, несе у собі основне дослідницьке навантаження, бо саме від рівня його проведення залежить якість виконання лабораторної роботи у

цілому. Визначення функцій лабораторного експерименту вимагає вирішення протиріччя, що існує у педагогіці вищої школи, тобто яким він повинен бути – науковим чи навчальним. Лабораторний експеримент, як наголошується у науковій літературі, є важливим засобом збагачення науки, розвитку теорії і практики [161,191]. Як вже було вказано, у роботах [68,153] вказується на необхідність підвищення науковості лабораторних робіт і відповідно експериментів. Але, на нашу думку, реально здійснити це не можливо в регламентованому у часі навчальному процесі, тому що під час наукових експериментів, в протилежність навчальним, завжди спершу проводять пробні дослідження, визначають методики досліджень, що вимагає від вченого певної підготовки та досвіду їх проведення, при цьому часто у процесі проведення таких експериментів відбувається розробка та відпрацювання методики досліджень, на що також потрібен додатковий час. У навчальних лабораторних роботах така можливість значно обмежена, це пояснюється тим, що на виконання роботи відводиться певний термін, за який студент повинен провести дослідження, оформити його результати та звітувати про виконане викладачу. До того ж методика проведення експерименту вже визначена, і студент повинен опанувати технологію експериментальних операцій, що використовуються в ньому. Виконання таких операцій мають суб'єктивну новизну для студентів, тому на їх відпрацювання необхідно планувати певний навчальний час.

З метою оцінки можливості впровадження наукових експериментів у навчальний процес лабораторного практикуму нами було визначено рівень вмінь виконання студентами деяких експериментальних операцій, а саме:

- розробляти план експерименту;
- вимірювати об'єкти дослідження за допомогою цифрових приладів (штангенциркулів, індикаторів, мікрометрів та інші);

- зважувати об'єкти дослідження на лабораторних терезах;
- користуватися хімічними реактивами;
- обчислювати за формулами певні параметри (площу та об'єм зразків, густину та інше);

Дані експериментальні операції застосовуються у шкільних лабораторних роботах та очікувалося, що студенти вже мають відповідні вміння з їх виконання. Однак, спостереження за реальним навчальним процесом свідчать, що значна кількість студентів виконує ці операції неправильно, або зовсім не володіє цими вміннями. Проведене нами визначення рівня лабораторних умінь студентів перед виконанням лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” виявило, що не вміють виконувати вимірювальні операції 68% студентів, не проводили самостійно хімічні і фізичні досліди у школі, та не вміють планувати нескладні лабораторні експерименти - 78%, не вміють правильно виконувати обчислювальні операції - 43%. Пояснюється це тим, що на сучасному етапі у багатьох школах, особливо сільських, зовсім не проводяться лабораторні практикуми, лабораторні досліди носять ілюстративний характер, учні не залучаються до самостійного виконання найпростіших навчальних лабораторних експериментів. Все це спрямовує викладача на проведення навчальної роботи по формуванню таких умінь, інакше студенти не зможуть успішно виконувати більш складні лабораторні досліди. Власний досвід проведення лабораторного практикуму свідчить, що успішне виконання лабораторних робіт завжди потребує крім теоретичної підготовки ще й певних практичних та дослідницьких умінь. Все це вимагає від викладача проводити лабораторні роботи навчаючи студентів технології проведення досліджень, оскільки студенти, не маючи відповідної підготовки, отримують незадовільні результати у разі неправильного проведення експерименту та втрачають навчальний час на повторне виконання дослідів. Таким чином ми

приходимо до висновку: лабораторний дослід, що проводиться під час виконання лабораторних робіт може бути тільки навчальним.

Проблему підвищення науковості лабораторного практикуму безумовно необхідно вирішувати. У педагогічній літературі існує велика кількість розробок з організації та проведення науково-дослідної роботи студентів [19,79,153,154,171,192,200], де зазначено, що в цій роботі приймають участь найбільш підготовлені та схильні до наукової діяльності студенти. З метою здійснення наукового підходу ми пропонуємо впровадження індивідуальних навчальних лабораторних завдань, що мають наукову та професійно-педагогічну спрямованість і виконуються студентами під час підготовки до виконання лабораторної роботи. Детальна розробка їх змісту планується у подальшому проведені дисертаційного дослідження.

Для визначення дидактичних функцій навчального лабораторного експерименту розглянемо спершу його структуру. На основі вивчення методичної та спеціальної літератури [25,31,161] нами визначено етапи проведення техніко-технологічного лабораторного дослідження. Перероблена нами структура навчального лабораторного дослідження, з технології конструкційних матеріалів пропонується такою:

- виділення об'єкту дослідження - матеріальних зразків або технологічних процесів;
- визначення та створення необхідних умов випробування та усунення заважаючих факторів;
- виконання певних матеріальних дій на об'єкт дослідження;
- спостереження та вимірювання певних параметрів дослідження із застосуванням відповідних технічних приладів та пристроїв;
- обробка результатів, їх аналіз, узагальнення та висновки.

Таким чином лабораторний дослід у процесі вивчення технології конструкційних матеріалів являє собою дослідження зразків виготовлених із різних матеріалів, шляхом активної дії на них,

створюючи нові умови, що відповідають меті дослідження. На основі розглянутих дидактичних особливостей, лабораторний дослід, що використовується у навчальному процесі повинен виконувати такі функції: пізнавально-пошукову, конструкційну, тренувальну.

Пізнавально-пошукова функція вимагає розвитку пізнавальних можливостей, а саме аналітико-синтетичного мислення у процесі виконання навчального лабораторного дослідження та ознайомлення студентів з методами пізнання матеріальних об'єктів, техніко-технологічних явищ, включення студентів у пізнавально-творчу діяльність по розробці, проведенню та оформленню результатів експериментальної роботи, формування вмінь у проведенні та фіксації лабораторних дослідів і спостережень, аналізу їх результатів, творчої інтерпретації отриманих фактів. Крім того, дана функція спрямовує діяльність викладача на формування в особистості студента психології експериментатора, тобто людини яка має високий науково-дослідницький потенціал. Обґрунтувати вибір даної функції ми можемо на основі положень діалектичного світогляду, де зазначається, що основою пізнання є практична діяльність, яка передбачає активну дію суб'єкта на об'єкт пізнання. Тільки за таких обставин можна визначити суттєві властивості досліджуваних об'єктів, до того ж тут потрібен пошук, під час якого підтверджується вірність отриманих результатів.

Конструкційна функція вимагає навчити студента будувати стратегію експерименту, формувати його методику, використовуючи для цього знання і вміння отримані у процесі виконання попередніх лабораторних робіт, посилення самостійності студентів у визначенні проблеми, виборі способів перевірки етапів лабораторної роботи, підготовці лабораторного обладнання. Обґрунтування вибору даної функції полягає у тому, що отримання вихідних даних та кінцевих результатів здійснюється за допомогою сукупності спеціальних операціональних правил та визначень. Дана функція має широке

використання у галузі формальних наук, але вченими не заперечується можливість її застосування у природничому пізнанні.

Тренувальна функція вимагає ознайомлення з операціями експериментальної роботи і організацію тренінгу з відпрацювання технології проведення дослідів та набуття досвіду роботи з лабораторним обладнанням.

При цьому слід враховувати, що будь-який навчальний лабораторний дослід повинен виконувати всі вказані дидактичні функції комплексно. Від якості виконаної студентом дослідницької роботи залежить виконання лабораторної роботи в цілому, тому саме цій навчальній діяльності слід приділяти найбільшу увагу у проведенні лабораторних занять.

Стосовно проведення ґрунтовних наукових лабораторних досліджень студентами, можна стверджувати, що їх треба планувати тільки у позанавчальний час, створюючи проблемні групи. При цьому слід враховувати професійну спрямованість навчання. Так, наприклад, у студентських проблемних групах за напрямком “Технологія конструкційних матеріалів” необхідно планувати такі дослідження, що знайдуть своє місце у практиці трудового навчання загальноосвітньої школи, наприклад: конструювання, виготовлення та апробація лабораторних приладів, розробка методичних рекомендацій до проведення дослідів та спостережень за допомогою виготовлених приладів та інше.

На структурній схемі (Рис 1.1.) ми показали співвідношення визначених дидактичних функцій структурних елементів лабораторного практикуму. Аналізуючи розроблену схему можна зробити висновок, що дидактичні функції лабораторних завдань та дослідів є внутрішніми відповідно до лабораторних робіт, та потребують свого узгодження із функціями лабораторного практикуму.

Дані положення спрямовують пошук підходів до визначення і теоретичного обґрунтування змісту лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів”.

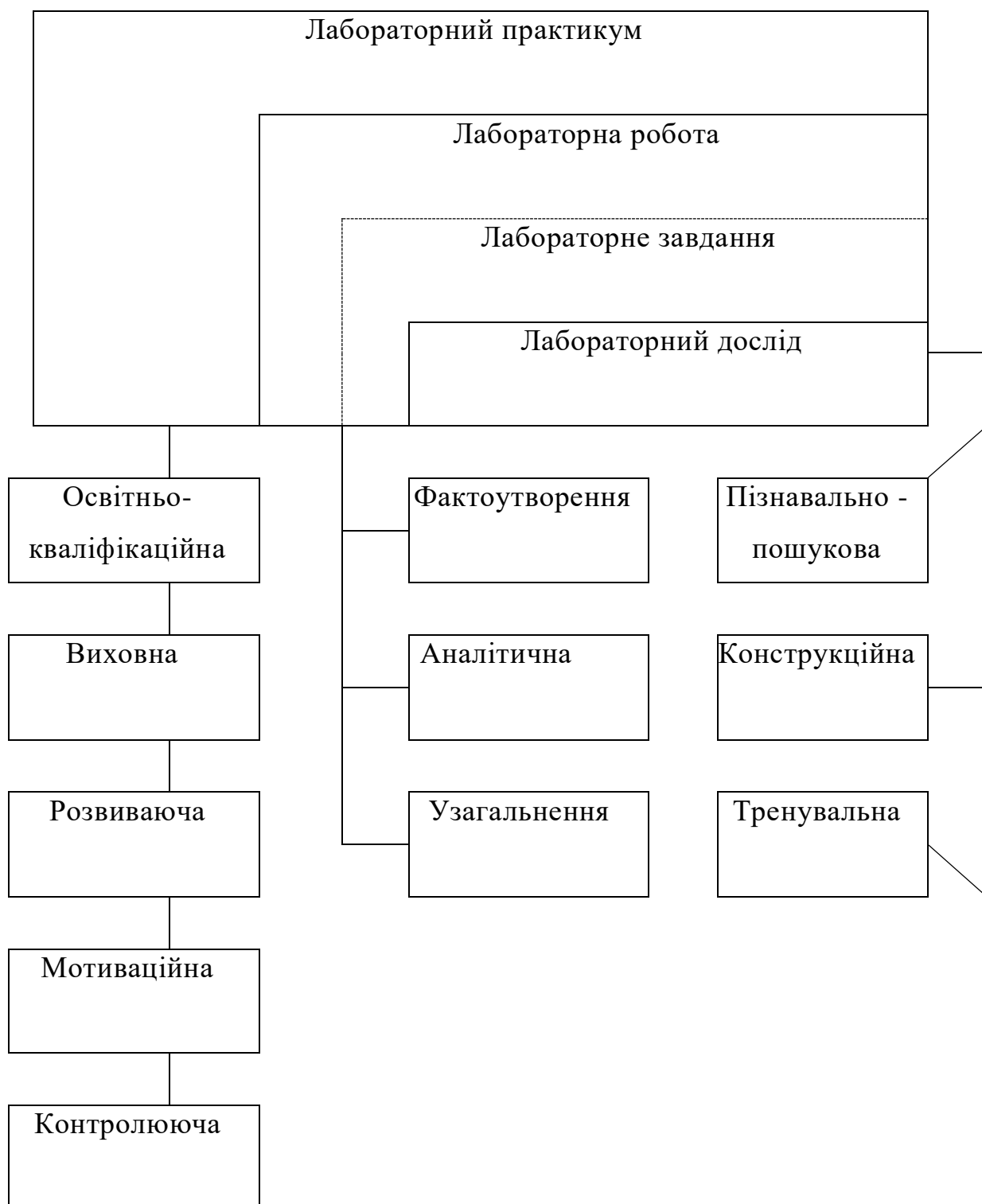


Рис.1.1. Структурна схема дидактичних функцій лабораторного практикуму

Наступне дисертаційне дослідження ми плануємо проводити за такими етапами:

1. Вивчення досвіду фахової підготовки вчителя технічної праці з технології конструкційних матеріалів (змістовний аспект).
2. Визначення рівня професійно-педагогічної спрямованості змісту лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів.
3. Розробка систематизованої, професійно-спрямованої тематики лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів”.
4. Визначення тезаурусу знань та вмінь, що отримують студенти у процесі виконання лабораторного практикуму.

1.3. Обґрунтування змісту лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”

Підготовка технічно грамотного покоління з високим рівнем культури і національної самосвідомості повинна визначатися з врахуванням наявних досягнень та перспектив розвитку техніки і технології, змісту наукових основ виробництва, з якими необхідно ознайомити учнів у процесі їх трудового навчання.

В сучасних умовах Україна має потребу у кваліфікованих кадрах, професійно-мобільних, глибоко знаючих основи наук, що виявляють творче відношення до праці і пошуку раціональних шляхів підвищення його ефективності. У зв'язку з цим у даний час відбулася якісна зміна завдань трудового навчання, пов'язаних із відношенням до нього як до загальноосвітнього предмета, що сприяє підвищенню потенційних можливостей, гармонійному розумовому, фізичному і естетичному розвитку особистості школярів [48].

Зміни, що відбулися в соціальному житті України і виробничих відносинах закономірно впливають на зміну мети, завдань і змісту трудового навчання учнів. Оновлені програми трудового навчання [57] акцентують увагу на трудовому навчанні, як загальноосвітньому предметі державного компонента змісту освіти, що знайомить учнів із виробництвом, як складовою частиною навколишнього середовища. З формулюванням мети трудового навчання також відбулися зміни пов'язані зі збільшенням уваги на розвиток творчої особистості, її інтересів і здібностей. З огляду на багатоукладність сучасної економіки і розвиток ринкових відносин, також ставиться мета - підготувати учнів до трудової діяльності і вибору професії у даних умовах. Відповідно до поставленої мети визначено і завдання трудового навчання. Все це вимагає аналізу стану фахової підготовки вчителя трудового навчання

та визначення відповідності її змісту до виконання вчителем своїх професійних функцій.

Згідно до “Концепції вищої освіти”, зміст педагогічної освіти визначається державним стандартом, і одним з її основних компонентів є фахова підготовка, що передбачає набуття студентами теоретичних знань з основ наук відповідної спеціальності та спеціалізації, вироблення практичних вмінь і навичок необхідних для здійснення професійно-педагогічної діяльності [76].

Виходячи із завдань дисертаційного дослідження розглянемо досвід фахової підготовки вчителів трудового навчання відповідно до вивчення курсу “Технологія конструкційних матеріалів”. Вивчення наукової літератури з історії розвитку процесу підготовки вчителів праці з технології обробки конструкційних матеріалів, дозволило відзначити наступне:

1. Наприкінці XIX початку XX ст. у царській Росії із введенням у школи предмета ручної праці, роль вчителя виконували ремісники, які часто не мали достатньої професійної підготовки, а тим більше педагогічної, що значно знижувало ефективність трудової підготовки школярів [70,196-198].

2. Необхідність підготовки викладачів ручної праці й інструкторів виробничого навчання висвітлювалася в роботах прогресивних педагогів (С.Головченко, Н.Касаткіна, М.Сухорукова та ін.), що привело до відкриття інструкторсько-педагогічних технікумів (1932р.). Поступово їх кількість збільшувалася, однак рівень професійної підготовки вчителів праці залишався досить низьким.

3. Підвищити якість та рівень професійної підготовки вчителів трудового навчання стало можливим лише при відкритті загально-технічних факультетів орієнтованих на підготовку вчителя праці без сполучення спеціальностей – фізики та біології [2,16,29].

4. Зважаючи на те, що на час створення загально-технічних факультетів більшість викладачів технічних дисциплін не мали педагогічної освіти та не працювати у школах, рівень професійної підготовки вчителів праці більше відповідав підготовці інженера [2].

5. Програми курсів технічних дисциплін мало узгоджені із шкільною програмою трудового навчання, їх майже повністю перенесено з навчальних планів технічних закладів освіти, де зазначені дисципліни мають іншу професійну спрямованість [133-135].

Огляд навчальних планів з підготовки вчителя трудового навчання стосовно викладання курсу “Технологія конструкційних матеріалів” дозволив зробити ряд висновків:

1. Вивчення курсу “Технологія конструкційних матеріалів” у педвузах України відбувається, як правило, на I, II курсах. Цей курс входить у зміст фахової підготовки “молодшого спеціаліста” за спеціальністю 5.010.103. “Трудове навчання” напряму підготовки 0101 “Педагогічна освіта”. Аналогічно у вищих технічних закладах, технікумах і технічних училищах вивчення курсу “Технологія конструкційних матеріалів” також відбувається на перших курсах. Це відбиває суть даного предмету, як базового у системі техніко-технологічної підготовки молодшого спеціаліста.

2. Аналіз навчальних планів з підготовки вчителя трудового навчання, показав, що починаючи з 1985 року, вони мають блочну структуру. Відповідно курс “Технологія конструкційних матеріалів” входить до блоку “Основи виробництва”, де, згідно діючої програми [134] також включено вивчення таких дисциплін “Обробка деревини різанням”, “Обробка металів різанням”, “Економічні основи виробництва”, “Основи техніки і технології виробництва”. Але нами було виявлено, що у деяких вищих педагогічних закладах України, у навчальний план не включено в повному обсязі вищеназвані дисципліни. Так наприклад курс “Обробка деревини різанням”

вивчається у рамках “Практикуму у навчальних майстернях”, курс “Основи техніки та технології виробництва” не викладається як окрема дисципліна, тобто реально існує значна диференціація у змісті фахової підготовки вчителя трудового навчання з технології обробки матеріалів.

3. Визначаючи місце “Технології конструкційних матеріалів” у блоці “Основи виробництва” можна зробити висновок про його ведучу та систематизуючу роль, тобто він вміщує основні поняття, закони, розкриття та доповнення яких на конкретному матеріалі відбувається під час вивчення інших дисциплін; відрізняється високим рівнем узагальнення знань; має у своїй структурі основу на якій побудовано зміст інших дисциплін блоку. Також слід відмітити, що курс “Технологія конструкційних матеріалів” має міжпредметні зв’язки з іншими блоками фахової підготовки вчителя трудового навчання – “Технічна механіка”, “Машинознавство” та інші.

4. У навчальних планах вищих педагогічних закладів, стосовно курсу “Технологія конструкційних матеріалів”, починаючи з 1985 року поступово збільшується кількість годин відведених на лабораторні заняття за рахунок лекційного курсу, при цьому загальну кількість годин суттєво не змінено.

5. Вивчення існуючих навчальних планів з підготовки вчителя трудового навчання, у вузах України (Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Полтавський державний педагогічний університет, Чернігівський державний педагогічний університет, Слов’янський державний педагогічний університет, Глухівський державний педагогічний університет) виявило значні розбіжності у викладанні курсу та лабораторного практикуму за напрямом “Технологія конструкційних матеріалів”. У наступній табл.1.3.1. наведено відповідну інформацію.

Навчальні години курсу “Технологія конструкційних матеріалів” у деяких вищих педагогічних закладах України

№ пп	Назва вищого педагогічного закладу	Назва дисципліни	Термін навчання	Кількість годин		
				Всього	Лекції	Лабораторні роботи
1.	Національний педагогічний університет	Матеріалознавство і технологія матеріалів	1, 2 семестр	85	45	40
2	Полтавський державний педагогічний університет	Технологія конструкційних матеріалів	1, 2 семестр	88	48	40
3	Слов'янський державний педагогічний університет	Матеріалознавство і технологія матеріалів	1 семестр	76	38	38
4	Глухівський державний педагогічний університет	Технологія конструкційних матеріалів	1, 2 семестр	80	44	36
5	Чернігівський державний педагогічний університет	Технологія конструкційних матеріалів	1, 2 семестр	86	52	34
6	Херсонський державний педагогічний університет	Технологія конструкційних матеріалів	1, 2 семестр	88	34	54

Аналіз даних свідчить, що існують розбіжності у кількості годин відведених на вивчення “Технології конструкційних матеріалів” взагалі, та на викладання лекційного курсу і лабораторного практикуму зокрема.

Все це не сприяє дотриманню державного стандарту освіти [130] та вимагає розробки програмної документації оптимальної з точки зору кількості запланованих навчальних годин та змісту навчальної дисципліни.

Виходячи із завдань дисертаційного дослідження проаналізуємо стан і досвід проведення лабораторних практикумів з “Технології конструкційних матеріалів” у вищих педагогічних закладах України, порівнюючи його зміст із змістом шкільної програми трудового навчання. У процесі аналізу ми будемо користуватися такими міркуваннями:

- зміст лабораторних робіт загальноосвітньої школи повинен бути повністю відображений в програмі лабораторного практикуму у вищому педагогічному закладі, що сприяє формуванню вмінь проведення даних лабораторних робіт у школі;

- до змісту лабораторного практикуму також треба включати роботи, що сприяють засвоєнню основних теоретичних знань та формуванню практичних вмінь відображених у програмі предмету “Трудове навчання”;

- до змісту лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” не має потреби включати теми, що викладаються в інших дисциплінах блоку “Основи виробництва”.

Проведене визначення відповідності змісту лабораторних практикумів вищих педагогічних закладів освіти України (Полтавський, Слов’янський, Глухівський державні педагогічні університети та ін.) вказало на те, що існують теми із шкільної програми, що майже не знайшли відображення у лабораторних практикумах, а саме “Окислення металів та боротьба з корозією”, “Антикорозійні матеріали”; деякі питання, що стосуються технологічної послідовності виготовлення виробів: вибір матеріалів, заготовок, інструментів, обладнання. Слід зазначити, що недостатня увага приділяється вивченню механічних

властивостей металів, як правило, студенти вчать визначати тільки твердість металів, поза увагою остаються такі важливі властивості, як міцність, пластичність, пружність. Лабораторні роботи по вивченню властивостей, маркуванню та застосуванню основних конструкційних матеріалів (чавун, сталі, кольорові метали та сплави та ін.) також представлено у не повному обсязі та безсистемно. З термічної обробки матеріалів студенти в основному знайомляться із загартуванням, а іноді відпусканням. З технологією обробки матеріалів студенти майже взагалі не знайомляться. У деяких вузах (Глухівський державний педагогічний університет) студенти фрагментарно вивчають такі способи обробки, як литво у кокіль, листове штампування, склеювання металевих виробів, паяння м'якими припоями, електродугове зварювання.

Таким чином можна констатувати, що зміст лабораторних практикумів досить диференційований та не відображає повністю змісту шкільної програми трудового навчання відповідно до курсу “Технологія конструкційних матеріалів”.

Одночасно до змісту лабораторних практикумів включено ряд робіт, теми яких не входять до шкільної програми. Дані роботи можна розділити на два типи:

- теми, що деяким чином перетинаються з шкільною програмою, тобто дозволяють зрозуміти глибинну суть технологічних явищ та процесів (наприклад, вивчення діаграми стану залізо-цементит)

- теми, що перенесені з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” із вищого технічного закладу та не мають професійної спрямованості (одержання діаграми стану двокомпонентної системи Sn-Zn, аналіз хіміко-механічних властивостей сталі при випробуванні на перегин та іскру, вивчення процесу первинної кристалізації, вивчення критичних точок і побудова діаграм стану термічним методом, спектральний аналіз металів).

Також аналіз розглянутих програм лабораторних практикумів свідчить, що їх зміст структурно не впорядкований та не має логічної послідовності. У деяких навчальних закладах (Полтавський державний педагогічний університет, Глухівський державний педагогічний університет) основна увага приділяється вивченню неметалевих матеріалів (скло, гума), ніж на вивчення металів, що не обумовлено змістом шкільної програми. Таким чином проведений аналіз дозволяє дійти висновку, що зміст лабораторних практикумів, не можна вважати досконалим, він потребує перегляду з метою підвищення рівня його професійно – педагогічної спрямованості.

Проаналізуємо чинні навчальні матеріали до проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” у вищих педагогічних закладах. Проведений нами порівняльний аналіз програми педагогічних інститутів курсу “Основи виробництва” [134], розділ “Матеріалознавство і технологія матеріалів” та її відповідність змісту основної та варіативної частини шкільної програми трудового навчання [57] дозволяє зробити ряд висновків:

- у програмі недостатньо чітко сформульовано мету і завдання курсу “Технологія конструкційних матеріалів” та їх професійну спрямованість;
- програма не містить переліку техніко-технологічних і професійних знань і умінь, що необхідно сформувати в студента;
- у програмі не висвітлено значення змісту навчального матеріалу у викладанні трудового навчання в школі;
- деякі теми морально застарілі та потребують перегляду (наприклад, роль російських вчених у розвитку матеріалознавства та інше);
- необхідно враховувати, що теми курсу “Технологія конструкційних матеріалів”, які вивчаються в школах мають прикладний характер, і потребують формування у студентів відповідних практичних умінь на основі глибоких теоретичних знань курсу.

Аналізуючи перелік лабораторних робіт з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” запропонованих у програмі “Основи виробництва” для педагогічних інститутів, можна виділити ряд суттєвих недоліків:

1. Виконання лабораторних робіт згідно даної програми не сприяє повному засвоєнню дисципліни. Деякі з тем запропонованих лабораторних робіт дуже об’ємні. Так наприклад, лабораторну роботу “Аналіз діаграми стану “залізо-вуглець”: а) вивчення мікроструктури сталей; б) вивчення мікроструктури чавунів” ефективніше поділити на три. У першій роботі “Аналіз діаграми стану “залізо-цементит” ” необхідно навчити студентів визначати структуру залізобуглецевих сплавів в залежності від концентрації вуглецю та температури. У другій та третій лабораторних роботах за допомогою металографічного мікроскопу: визначати структуру конкретних зразків виготовлених відповідно із сталей і чавунів, та зробити необхідні розрахунки по визначенню їх марок.
2. Лабораторна робота “Визначення механічних характеристик матеріалів” спрямовує студентів на визначення тільки твердості за методами Брінелля, Роквелла, Віккерса. Такі ж основні механічні властивості, як міцність та пластичність не визначаються. Але учні загальноосвітніх шкіл повинні мати про них уявлення, і якщо вчитель трудового навчання не матиме навичок їх визначення, то він не зможе викласти у школі тему “Механічні властивості металів” на достатньому науковому рівні.
3. Тематика лабораторних робіт з однієї сторони не забезпечує підготовку до проведення деяких лабораторних робіт у школі: “Визначення порід деревини”, “Визначення видів деревних матеріалів та їх властивостей”, “Визначення металів за їх основними властивостями”, а з іншої містить у великій кількості лабораторні роботи які не мають практичного застосування в школі:

“Вивчення процесу кристалізації реальних металів”, “Зварювання металевими електродами”, “Зміцнення поверхні сталених виробів методом електроіскрової обробки” та інші. До того ж деякі з цих робіт можна включати в зміст лабораторних та практичних робіт з “Практикуму у навчальних майстернях”;

4. Запропонована екскурсія не конкретизує її спрямованість. Тут треба визначити, які саме види обробки матеріалів необхідно розглянути в умовах виробництва, тому що у навчальних лабораторіях це зробити не можливо.

Взагалі можна зробити висновок, що запропонований лабораторний практикум структурно не досконалий, та потребує доробки.

У методичній літературі вказується, що зміст та структурна побудова лабораторного практикуму з технічних дисциплін залежать від спеціалізації студентів, від принципів на основі яких вони будуються, наявності лабораторного обладнання та його можливостей [147]. У ряді вищих педагогічних закладів лабораторні роботи з технічних дисциплін взагалі та курсу “Технологія конструкційних матеріалів” зокрема, незначно відрізняються і за переліком і за змістом від “Практикуму з машинознавства” (1986р), в передмові якого акцентується увага на те, що схема і методика експерименту може бути використана у школі під час проведення уроків або гурткових занять [129].

За підбором та змістом більшість запропонованих лабораторних робіт мало відрізняються від змісту лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів” у вищих технічних закладах та являють собою більш спрощений та скорочений його варіант. Це з однієї сторони є оправданим, оскільки вчителю трудового навчання немає необхідності застосовувати технічні знання у своїй професійній діяльності в об’ємі технічного закладу освіти. Однак у лабораторному практикумі, що розглядається, не враховуються психолого-педагогічні особливості навчання студентів вищих педагогічних закладів:

- студенти не розуміють актуальності та необхідності виконання деяких лабораторних робіт у своїй майбутній педагогічній роботі;
- студенти не можуть раціонально та аргументовано обґрунтувати положення предметної області знань у своїй майбутній діяльності, оскільки вчитель повинен вміти просто та доступно пояснювати безліч питань учням, на відміну від інженера який тільки застосовує свої знання у практичній діяльності в умовах виробництва.

Аналізуючи лабораторний практикум запропонований Д.Ф.Рудик [147] відмічаємо таке. Запропоновано велику кількість лабораторних робіт, але деякі з них можна об'єднати ускладнюючи, або виключити, як такі, що не є необхідними для вивчення майбутніми вчителями трудового навчання. Так, наприклад, такі лабораторні роботи як “Макроструктура деревини”, “Аналіз мікроструктури деревини”, “Вивчення вад деревини”, “Фізичні властивості деревини” рекомендується об'єднати в одну, одночасно підсилюючи її дослідницьку та професійно-педагогічну спрямованість. Лабораторна робота “Термічна обробка вуглецевих сталей”, “Мікроструктурний аналіз термічно оброблених вуглецевих сталей” теж рекомендується об'єднати для збереження цілісності сприйняття цієї теми, збільшивши кількість годин на її виконання.

Лабораторна робота “Мікроструктурний аналіз важких кольорових металів і сплавів”, “Мікроструктурний аналіз легких кольорових металів і сплавів”, “Властивості та мікроструктура нових матеріалів” теж можна об'єднати в одну, збільшивши кількість годин на її виконання. При цьому студенти сприймають класифікацію кольорових металів і сплавів на їх основі у цілісному аспекті.

У поданому переліку відсутня лабораторна робота по визначенню міцності та пластичності, також не включена пов'язана з нею лабораторна робота по визначенню виду метала або сплаву за його

властивостями, наявність яких у змісті лабораторного практикуму пояснюється їх професійною спрямованістю.

Така лабораторна робота як “Будова металографічного мікроскопу та виготовлення мікрошліфів” досить проста, її можна ускладнити визначенням ціни поділки окулярмікрометра та визначенням відповідно величини зерна на досліджуваних зразках.

Лабораторні роботи “Хіміко-термічна обробка сталей”, “Технічні проби”, “Зварювання металевими електродами”, “Матеріали для склеювання металевих та неметалевих матеріалів” та деякі інші, що мають прикладний характер рекомендується виконувати під час проведення практикуму у навчальних майстернях.

Взагалі можна зробити висновок, що запропонований перелік лабораторних робіт, так як і розглянутий попередньо, структурно не досконалий – відсутня система у послідовності виконання лабораторних робіт, не вказано кількість годин на виконання кожної лабораторної роботи, враховуючи те, що кількість лабораторних робіт повинна бути оптимальною до кількості годин у навчальному плані вищого закладу освіти.

Аналізуючи наведені матеріали ми дійшли висновку, що лабораторний практикум повинен являти собою систему лабораторних та лабораторно-практичних робіт, яка має всі її ознаки: забезпечувати цілісність у вивченні всієї дисципліни, а не окремих її фрагментів; підібрані лабораторні роботи повинні бути впорядковані у відповідності з логікою вивчення дисципліни та структурно-послідовні у виконанні експериментальних досліджень [76]. Лабораторний практикум, як система, повинен мати здатність до передачі та оволодіння певною інформацією, у даному випадку системи техніко-технологічних знань і вмінь та піддаватися управлінню зі сторони викладача.

У відповідності із вказаним розглянуті програмні та навчальні матеріали професійно не орієнтовані, не системні та не можуть бути

використані у навчальному процесі вищого педагогічного закладу. Тоді постає задача визначення раціональної структури лабораторного практикуму, що формує цілісне сприйняття навчальної дисципліни та її орієнтацію на майбутню професійно-педагогічну діяльність.

Проблему професіоналізації знань у циклі психолого-педагогічних дисциплін досліджували О.А.Абдулліна, В.А.Сластьонін, Н.В.Кузьміна та інші. Ними було розглянуто методологічні аспекти загально-педагогічної підготовки вчителів [1,7,16,19,81,162,163,194]. Однак не можна вважати, що професійна підготовка вчителя реалізується тільки під час викладання психолого-педагогічних та методичних дисциплін. На нашу думку є необхідність у визначенні інтегруючих взаємозв'язків між всіма циклами підготовки вчителя, що теж повинні мати професійно-педагогічну спрямованість.

Про необхідність підготовки майбутніх вчителів до педагогічної дослідницької діяльності наголошується у наукових працях Ю.К.Бабанського [30], В.Борисова [26] та інших.

С.Я.Батишев, Є.П.Білозерцев, Л.В.Григоренко, Т.В.Кудрявцев, В.О.Сластьонін, Д.О.Тхоржевський та інші досліджували проблему професійно-педагогічної спрямованості у вивченні фахових дисциплін [14,16,29,44,64,83,162,194]. Під час вивчення досліджень вказаних авторів нами виявлено, що розглянуті ними аспекти певним чином взаємопов'язані та подібні між собою. На нашу думку, найбільш повне розв'язання даної проблеми наведено Є.П.Білозерцевим, тому у нашому дослідженні ми візьмемо за основу запропоновані ним висновки, де він вважає, що викладання фахових дисциплін треба організувати таким чином, щоби було забезпечено їх педагогізацію, а саме:

- орієнтацію фахових дисциплін на майбутню кваліфікацію фахівця;
- озброєння студентів знаннями, уміннями, і навичками необхідними для викладання свого предмета у школі;
- зв'язок програм фахових дисциплін із шкільними програмами:

- підготовка вчителя таким чином, щоб він міг засобами навчального предмету формувати особистість учнів [16].

П.Р. Атутов, С.Я.Батишев, Е.А. Мілерян, С.А.Шапоринський та інші розглядали техніко-технологічний компонент професійної спрямованості підготовки вчителів трудового навчання. Цей напрямок найбільш досліджений, йому приділяється більша увага у процесі підготовки вчителя [8,111,125,]. Професійно-педагогічний компонент підготовки вчителя трудового навчання під час вивчення технічних дисциплін досліджували Ю.К.Васильєв, Д.Ф.Рудик, Д.О.Тхоржевський та інші. В цих дослідженнях акцентується увага на те, що майбутній вчитель повинен вивчати технічні дисципліни поєднуючи їх з вивченням педагогіки та методики викладання, так як всі види професійної підготовки взаємодіють між собою, і саме фахова підготовка майбутніх учителів спрямована на озброєння їх глибокими і всебічними знаннями й уміннями за своєю спеціальністю, знанням змісту і методів науки, яка є основою стосовно навчального предмета в школі [2,29,146]. Однак, у реальній практиці викладання технічних дисциплін, найчастіше акцентується увага на їх техніко-технологічну спрямованість, при цьому мало враховується їх орієнтування на шкільний курс трудового навчання. Існуюча сьогодні система професійної підготовки майбутніх вчителів має ряд істотних недоліків, що на нашу думку пов'язані з такими обставинами:

- відсутні чітко сформульовані завдання професійно-педагогічної, психологічної і методичної підготовки в процесі вивчення технічних дисциплін;
- відсутня інтеграція усіх напрямів професійної підготовки вчителя трудового навчання в процес вивчення технічних дисциплін.

Для проведення подальшого дослідження нам необхідно встановити суть поняття “професійно-педагогічна спрямованість процесу вивчення технічних дисциплін”. Д.Ф. Рудиком проводилося дослідження в цьому

напрямку, ним дано таке визначення цього поняття: “професійно-педагогічна спрямованість процесу вивчення технічних дисциплін полягає у визначенні змісту навчання з урахуванням шкільних програм з трудового навчання і забезпечення високого рівня викладання з урахуванням сучасних досягнень психології та педагогіки”[146, С.3]. Алі зміст цього поняття не можна вважати повним. Так виходячи з положень “Концепції педагогічної освіти” фахова підготовка передбачає також вироблення практичних умінь та навичок, необхідних для здійснення майбутньої професійної педагогічної діяльності.

Вивчення досліджень із проблем професійно-орієнтованого викладання технічних дисциплін та власний досвід, дозволяють зробити висновок про те, що процес вивчення технічних дисциплін матиме професійно-педагогічну спрямованість, якщо буде:

- визначено інтегрований зміст технічних дисциплін відповідно до перспектив розвитку виробництва та програм трудового навчання загальноосвітньої школи;
- скоординовано викладання теоретичних основ технічних дисциплін з викладанням певних тем шкільної програми з трудового навчання;
- відбувається підготовка студентів до виконання майбутньої педагогічної діяльності у викладанні технічних дисциплін;
- розвиваються професійно-значимі якості особистості вчителя трудового навчання, у тому числі технічне та творче мислення.

Проведене нами вивчення рівнів фахової підготовки робітників, техніків, інженерів (розділ 1.1), аналіз стану підготовки вчителя трудового навчання у вищих педагогічних закладах України, дослідження програмної та навчальної літератури дозволяє визначити завдання фахової підготовки вчителя трудового навчання з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”:

- розкрити стан та перспективи розвитку машинобудівного виробництва;

- забезпечити майбутнього вчителя теоретичними знаннями та практичними вміннями з технології обробки матеріалів та виготовлення виробів;
- підготувати студентів за фахом з метою забезпечення виконання ними професійних функцій вчителя трудового навчання.

Визначені завдання дозволяють отримати відомості про спеціальні знання та вміння з технології конструкційних матеріалів, що повинен мати вчитель трудового навчання для ефективного здійснення своїх функцій:

- знання техніко-технологічних основ процесів і явищ, що відбуваються в технічних пристроях, їх зв'язок з навчальними програмами загальноосвітніх шкіл;
- засвоєння наукових технічних і технологічних понять, що застосовуються під час вивчення інших технічних дисциплін та використовуваних у шкільній трудовій підготовці;
- уміння науково - обґрунтовано вирішувати практичні техніко-технологічні і методичні задачі, що виникають в процесі трудового навчання в школі.

Проблема професійно-орієнтованого викладання технічних дисциплін знаходиться на перетині завдань вищої і середньої школи. Вивчення педагогічної літератури з розглянутої проблеми та вивчення стану підготовки фахівця виробництва, визначення його функцій та врахування того, що професійна підготовка студентів вищих педагогічних закладів у процесі вивчення технічних дисциплін ґрунтується на положеннях кваліфікаційної характеристики вчителя [180,181] відповідно його функціональних обов'язків, дозволяє сформулювати ряд наступних положень, що будуть вихідними для побудови змісту професійно - орієнтованого лабораторного практикуму з "Технології конструкційних матеріалів": зміст підготовки вчителя з даної дисципліни повинен містити у собі зміст трудової підготовки

учнів загальноосвітніх шкіл у повному обсязі; крім того від вчителя вимагається знання основних державних нормативних документів із питань сучасного виробництва, трудового навчання і можливості їх реалізації у школі; знання сучасних форм і методів керування процесом праці; знання основних тенденцій розвитку виробництва і способів професійної підготовки фахівця різних його галузей [33].

Тоді під професійно-педагогічною підготовкою студентів ми будемо розуміти таку підготовку (розглянуту як процес і як результат), що забезпечує можливість реалізації вчителем у навчально-виховному процесі усіх видів професійної діяльності: освітньої, виховної, розвиваючої і методичної. Дане положення орієнтує на те, що під час навчання студенти повинні отримати систему професійно-спрямованих знань з техніки та технології і відповідно сформувані професійно значимі вміння. При цьому слід врахувати, що підготовка вчителя трудового навчання має дві взаємозалежні сторони: власне технічну і психолого-педагогічну. Логіка дослідження процесу професійно-орієнтованого викладання технічних дисциплін вимагає здійснення інтеграції вказаних сторін. Крім того дана проблема вимагає виділення двох аспектів у професійно-педагогічній підготовці студентів під час виконання лабораторних робіт з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” - визначення професійно-орієнтованого змісту лабораторного практикуму і розробка професійно-орієнтованої методики його проведення. Вказані міркування спрямовують наше дослідження на визначення теоретичних підходів до розробки змістовного компоненту.

Проблеми прогнозування та розробки змісту професійного навчання висвітлювалися у роботах [39,40,49,80,95,126,127]. Так у відповідності до прийнятої послідовності етапів розробки змісту навчання ми обираємо за основу перелік програмних питань розроблених Б.С.Гершунським, що визначають загальну спрямованість дослідження

[39,С.169]. Тоді констатуємо дослідження ми будемо проводити з метою визначення таких питань:

1. У якій мірі існуючий рівень професійної підготовки студентів з технології конструкційних матеріалів відповідає вимогам кваліфікаційної характеристики вчителя трудового навчання?

2. Які конкретно знання та вміння з технології конструкційних матеріалів повинен мати студент для виконання професійних функцій вчителя трудового навчання?

3. Які лабораторні роботи повинні бути включені у зміст лабораторного практикуму та у якій послідовності?

З метою дослідження стану підготовки вчителів трудового навчання до викладання тем шкільної програми з технології конструкційних матеріалів нами розроблено комплексну анкету (Додаток А). За формою анкета напіввідкрита та відповідає вимогам, що до неї ставляться [84]:

- питання передбачають декілька варіантів відповідей селективного характеру у вигляді “так”, “ні”, з метою вибору додається декілька строк для вияву власної думки;
- питання дозволяють виявити аспекти пізнання опитаних;
- опитування має не формальний характер.

В анкетуванні взяли участь близько 160 респондентів - вчителів шкіл міста Херсону, Херсонської області та південного регіону України (Миколаївська та Одеська області, Автономна республіка Крим).

На питання з визначення необхідних знань, вмінь та навичок для викладання елементів технології конструкційних матеріалів вчителями трудового навчання, більшість опитаних визнала важливість комплексного формування багатьох з них. Так ними було відмічено, необхідність “знань особливостей вивчення конкретних тем з технології конструкційних матеріалів в загальноосвітній школі” (82%), “вмінь аналізувати, класифікувати, порівнювати техніко-технологічні поняття

та явища (67%), “вмінь організації практичних робіт творчого характеру” (72%).

У інших питаннях ми виявляли стан підготовки вчителів до проведення навчальних лабораторних дослідів на уроках трудового навчання з технології конструкційних матеріалів. Як показують результати анкетування - вчителі проводять тільки лабораторні роботи, що заплановані у шкільній програмі. Але певна кількість вчителів (23%) взагалі не проводить лабораторних робіт або робить це фрагментарно, оскільки не має відповідного матеріально-технічного забезпечення. Стосовно проведення навчальних лабораторних експериментів для демонстрації техніко-технологічних явищ, то переважна більшість вчителів відповіла “ні”. Причини називаються різні, це – повна відсутність або недостатнє матеріальне та методичне забезпечення, відсутність вмінь планування та організації робіт пізнавально-пошукового характеру. На питання “Чи вважаєте Ви доцільним проведення навчальних лабораторних експериментів з технології конструкційних матеріалів на уроках трудового навчання?” всі респонденти одностайно відповіли позитивно. Вчителі вважають, що проведення такої діяльності підвищує зацікавленість учнів у вивченні предмету (76%), вчить їх проводити самостійні спостереження та робити висновки (69%), розвиває науковий та технічний кругозір учнів (85%).

На питання “Чи достатня у Вас підготовка до виконання навчальних лабораторних дослідів?” 79% респондентів відповіли, що підготовка до цього виду діяльності вчителя трудового навчання є недостатньою, тому що вони не мають необхідної системи знань, які дозволили б проектувати дану роботу. У зв'язку з недостатньою тренувальною практикою у проведенні дослідницької роботи, в них не сформовані навички розробки плану дослідження, вони не знають критеріїв оцінювання якості проведення лабораторних дослідів з вивчення техніко-технологічних явищ та інше.

Також було проведено дослідження оцінки рівня професійної підготовки студентів п'ятого курсу з технології конструкційних матеріалів під час педагогічної практики. Воно має констатуючий характер та розраховано на виявлення недоліків у змісті знань та вмінь. За ступенем свободи відповідей, питання є відкритими (Додаток Б). У анкетуванні приймали участь 78 вчителів загальноосвітніх шкіл м. Херсону (ЗОШ№1,3,9,13,28,30,32,44,47,49,55,56,57), що є керівниками педагогічної практики студентів. Після проходження педагогічної практики студентам-випускникам була запропонована контрольна робота (Додаток В). За результатами анкетного опитування та контрольної роботи нами виявлено такі недоліки професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання (табл.1.2.)

Таблиця 1.2.

**Основні недоліки у підготовці майбутніх вчителів
за результатами анкетування та проведення контрольної роботи**

№ п/п	Недоліки у підготовці	Кількість визначень, %
1.	Незнання ролі і місця курсу “Технологія конструкційних матеріалів” у трудовому навчанні	28
2.	Незнання особливостей вивчення конкретних тем даної дисципліни у школі	67
3.	Низький рівень сформованості знань з технології обробки конструкційних матеріалів.	43
4.	Недостатньо розвинуте технічне мислення.	36
5.	Невміння аналізувати, класифікувати, порівнювати техніко-технологічні поняття та явища.	78
6.	Значні утруднення при виконанні й організації робіт творчого та дослідницького характеру, а також у проведенні лабораторних робіт	74

Вказані недоліки можна пояснити об'єктивно існуючим відставанням процесу професійно-педагогічної підготовки вчителя трудового навчання, під час вивчення технічних дисциплін, від змінених вимог загальноосвітньої школи. Крім того відмічається низький рівень знань програмного матеріалу з матеріалознавства (властивості і будова легованих сталей та кольорових металів), особливостей технології обробки конструкційних матеріалів у сфері виробництва і школі, знань прогресивних технологій. На основі проведеного дослідження, ми висуваємо припущення, що наявність відповідних тем у лекційній програмі курсу “Технологія конструкційних матеріалів” ще не гарантує отримання студентами відповідного рівня знань необхідних для викладання їх у школі. На нашу думку, дані недоліки можна усунути у тому випадку, якщо до змісту лабораторного практикуму включити відповідні лабораторні роботи та лабораторні завдання, де відбудеться формування професійно-значимих вмінь майбутніх учителів.

Визначення систем знань та вмінь з технології конструкційних матеріалів, які повинен опанувати майбутній вчитель для успішної професійної адаптації в умовах загальноосвітньої школи було проведено на основі вивчення освітньо-кваліфікаційної характеристики вчителя трудового навчання [38,71], аналізу програмних документів підготовки фахівця з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” на різних кваліфікаційних рівнях, вивчення наукових праць з визначення змісту функціональних обов'язків вчителя [1,2,29,42,144], та вивчення рис творчої діяльності вчителя праці [10,19,41,79,82,128,163,204].

Проведене дослідження спрямовує нас на відповідні висновки, що у студента педагогічного вузу, майбутнього вчителя трудового навчання необхідно сформувати такі знання з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”:

- основ будови та властивостей металевих і неметалевих матеріалів;

- сучасного стану та перспектив розвитку ресурсозберігаючих, мало- та безвідходних, екологічно-чистих технологічних процесів виробництва та обробки конструкційних матеріалів;
- теоретичних основ отримання сплавів із заданими властивостями;
- способів поліпшення властивостей сплавів;
- класифікації і маркування конструкційних матеріалів, що використовуються у нинішній час в техніці;
- особливостей розробки технологічної послідовності виготовлення виробів і режимів обробки конструкційних матеріалів на виробництві та в загальноосвітній школі;
- основних типів обладнання і інструментів для обробки конструкційних матеріалів на виробництві та в загальноосвітній школі.

Студенту необхідно вміти:

- визначати основні механічні властивості конструкційних матеріалів (міцність, твердість, пластичність);
- визначати будову металів та сплавів методами макро- та мікроаналізу;
- класифікувати конструкційні матеріали за певними ознаками;
- розшифровувати марки найбільш розповсюджених конструкційних матеріалів;
- обирати режими виконання операцій основних видів термічної обробки виробів із металів і сплавів;
- розробляти план лабораторного експерименту для пояснення наукових основ техніко-технологічних явищ на уроках трудового навчання;
- розробляти технологію виготовлення конкретних виробів із різних конструкційних матеріалів як в умовах виробництва, так і в загальноосвітній школі.

Визначена нами система знань та вмінь студентів педвузу під час вивчення курсу “Технологія конструкційних матеріалів” має професійно-педагогічну спрямованість, та може бути використана для розробки змісту лабораторного практикуму.

Незважаючи на певні успіхи в підготовці вчителів трудового навчання в даний час, їх професійно-педагогічна підготовка у процесі вивчення технічних дисциплін недостатньо враховує нові завдання поставлені перед загальноосвітньою школою. Удосконалення професійно-педагогічної підготовки можна досягти зокрема зміною тематики і методики викладання лабораторних практикумів. Для цього перш за все необхідно відібрати наукову інформацію, на основі якої, після певної дидактичної обробки та відповідно до визначених вимог буде розроблено зміст лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів”.

Дидактичні аспекти формування змісту навчальних дисциплін розроблено у роботах Г.І.Батуріна, С.Я.Батишева, А.П.Беляєвої, В.П.Беспалька, Б.С.Гершунського, О.М.Джеджули, В.В.Краєвського, І.Я.Лернера та інших. Так І.Я.Лернером та В.В.Краєвським були розроблені вимоги до побудови програм [80,95], які ми вважаємо за необхідне використати у розробці тематичного плану лабораторного практикуму:

- відображення в програмі навчального предмету усіх компонентів змісту освіти у відповідності з цілями і завданнями, що стоять перед цим предметом;
- конкретність подання в програмі всіх елементів змісту з їх ознаками, характеристиками і зв'язками, що вказують шлях реалізації заданого змісту у реальному навчальному процесі, та роблять програми інструментальними;
- процесуальний характер програми, тобто показ змісту в єдності з процесом навчання: послідовність розміщення і взаємозв'язки всіх

його елементів, діяльну сторону їх засвоєння, послідовні етапи досягнення кінцевих цілей навчання.

Проблема визначення змісту лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” набуває актуальності саме тому, що існуючі навчальні матеріали до їх проведення [32,129,147,149,175] не сприяють достатній професіоналізації знань з цієї навчальної дисципліни. Вони затеоретизовані, не враховують вимог загальноосвітньої школи, щодо викладання трудового навчання, а також зберігається тенденція перенесення тематики лабораторних робіт із вищих технічних закладів.

Вибір тематики лабораторних робіт з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” ми здійснювали враховуючи перш за все такі фактори:

- до змісту лабораторного практикуму необхідно включати зміст всіх лабораторних робіт із шкільної програми трудового навчання;
- зміст лабораторного практикуму повинен відображати основні завдання провідної наукової галузі “Матеріалознавство”, а саме визначати взаємозв’язок між хімічним складом, будовою, властивостями та застосуванням конструкційних матеріалів;
- зміст лабораторного практикуму повинен сприяти формуванню вмінь аналізувати та порівнювати різні види способів обробки конструкційних матеріалів (як на сучасному виробництві із застосуванням прогресивних технологій так і у загальноосвітній школі);
- зміст лабораторного практикуму повинен формувати вміння з розробки технологічних процесів виготовлення конкретних виробів із різних конструкційних матеріалів.

Ґрунтуючись на методологічних положеннях з розробки змістовного компоненту підготовки вчителя [12,49,80,92] ми пропонуємо блочну структуру професійно - орієнтованого

лабораторного практикуму, що дозволяє спрямувати процес його виконання за напрямками:

I блок. Визначення властивостей конструкційних матеріалів:

- а) методи визначення властивостей;
- б) визначення виду матеріалу за його властивостями.

II блок. Визначення будови конструкційних матеріалів:

- а) методи визначення будови;
- б) визначення виду матеріалу за його будовою.

III блок. Вивчення основних способів обробки конструкційних матеріалів:

- а) визначення структури термічно-обробленої вуглецевої сталі;
- б) формоутворюючі види обробки – литво, тиск, зварювання.

IV блок. Розробка технологічного процесу виготовлення конкретних виробів із різних видів конструкційних матеріалів (з прикладами використання прогресивних технологій виробництва та у школі).

Запропонована нами блочна структура лабораторного практикуму враховує всі розділи змісту програми курсу “Технологія конструкційних матеріалів” та логіку засвоєння тем. Так студенти спочатку вивчають методи, якими проводяться дослідження, а потім за допомогою цих методів виконують роботи прикладного характеру з визначення певних характеристик конструкційних матеріалів. Після ознайомлення з різними видами конструкційних матеріалів студенти вивчають основні способи їх обробки, які пов’язані по-перше: із зміною структури цих матеріалів, а по-друге: із зміною їх форми. Для цілісного сприйняття курсу “Технологія конструкційних матеріалів” рекомендується виконання самостійної практичної роботи з розробки технологічного процесу виготовлення конкретних виробів з різних конструкційних матеріалів, у якій систематизуються всі знання та вміння студентів набуті з цієї дисципліни. Вибір об’єктів (виробів) доцільно узгоджувати із шкільною програмою трудового навчання.

На основі даної структури лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів”, нами розроблено його орієнтовний тематичний план до змісту якого включено 18 лабораторних робіт. На виконання більшості лабораторних робіт заплановано по 2 академічні години, тоді загальна кількість годин буде 36. Але на деякі види лабораторних робіт можливо збільшення академічних годин у зв’язку з більш тривалими дослідженнями, роботою з довідковою літературою, тоді при умові наявності відповідного навчального плану, кількість годин на виконання лабораторного практикуму можна варіювати (Додаток Д.).

Таким чином до першого блоку включено всі лабораторні роботи, що мають безпосередній зв’язок із шкільною програмою трудового навчання [57,С.15,27,29,33,44,48].

Другий блок лабораторного практикуму крім зв’язків із шкільною програмою [57,С.47] формує науково – теоретичний базис та знайомить студентів з методикою дослідження будови металів та сплавів, що сприяє поширенню наукового техніко-технологічного кругозору майбутнього вчителя.

Третій блок лабораторного практикуму включає лабораторні роботи, що спрямовують студента на аналітичну діяльність по визначенню характеристик способів обробки матеріалів на виробництві та виявлення їх переваг та недоліків. При чому слід зазначити, що у шкільній програмі з трудового навчання дані теми подано з метою ознайомлення, а не детального вивчення [57,С.42-44]. Крім того у варіативній частині програми з “Художньої обробки метала” звертається увага на поглиблення знань з обробки металів литвом та тиском [57,С.147,148]. Тому ми вважаємо за необхідне включення даного блоку до змісту лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”. До змісту III блоку нами не включено лабораторні роботи пов’язані із ручною та механічною обробкою

металів різанням, оскільки дані роботи входять до змісту інших дисциплін з “Основ виробництва”, таких як “Практикум у навчальних майстернях”, “Обробка металів різанням”

До четвертого блоку ми включили самостійну практичну роботу з розробки технологічного процесу виготовлення виробів, це пояснюється тим, що у змісті шкільної програми трудового навчання існують аналогічні теми, що потребують вирішення різних видів технологічних завдань, пов’язаних з вибором заготовок, матеріалів, інструментів та обладнання. Вчитель трудового навчання повинен вміти порівнювати та аналізувати технологічні процеси виготовлення виробів в умовах виробництва та школи, саме ці професійно-значимі вміння формуються під час виконання даної роботи.

З метою визначення конкретного змісту лабораторних робіт нами розроблено тезаурус техніко-технологічних понять до кожної з них.

Тезаурус техніко-технологічних понять

до лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів”

Лабораторна робота №1. “Визначення часового опору (межі міцності) та пластичності металів”: Напруга; деформація, механічні властивості: міцність, пластичність, пружність, в’язкість, крихкість, витривалість; методи визначення механічних властивостей конструкційних матеріалів.

Лабораторна робота №2. “Визначення твердості металів методами Брінелля та Роквелла”: Твердість; зносостійкість; методи визначення твердості.

Лабораторна робота №3. “Визначення корозійної стійкості металів і сплавів”: Корозія; електроліт; електродний потенціал; протектор, інгібітор; класифікація видів корозії, класифікація методів захисту металів від корозії.

Лабораторна робота №4. “Визначення металів за їх зовнішніми ознаками та деякими властивостями”: Класифікація металів і сплавів;

чорні метали та їх сплави; кольорові метали та їх сплави, хімічний склад сплавів; призначення металів і сплавів, маркування промислових металів і сплавів.

Лабораторна робота №5. “Визначення властивостей деревини та деревних матеріалів”: Види перерізів: торцевий, радіальний, тангенціальний. Основні фізичні властивості деревини: вологість; водопоглинання; усушка; розбухання. Волога - капілярна, гігроскопічна. Основні механічні властивості деревини; деформативність. Види деревних матеріалів – пиломатеріали, фанера, ДВП, ДСП, столярна плита, шпон.

Лабораторна робота №6. “Визначення виду пластмас за зовнішніми ознаками та окремими властивостями”: Мономер; полімер; полімеризація; поліконденсація; класифікація полімерів; пластмаса; домішки у пластмаси: пластифікатори, стабілізатори, каталізатори, наповнювачі, отверджувачі. Класифікація пластмас, термопласти, реактопласти; властивості пластмас; способи обробки пластмас; види продукції.

Лабораторна робота №7. “Макроскопічний метод дослідження металів і сплавів”: Структура; кристаліт; зерно метала; дендрит; ліквация; червоноламкість; холодноламкість; методи вивчення макроструктури металів та сплавів.

Лабораторна робота №8. “Мікроскопічний метод дослідження металів і сплавів”: Мікроструктура; мікрошліф; величина зерна, характеристики металографічного мікроскопу: збільшення, розрізнявальна здатність, досконалість зображення; сферична та хроматична аберації; системи металографічного мікроскопу: оптична, освітлювальна, механічна.

Лабораторна робота №9. “Аналіз діаграми стану “залізо-цементит””: Діаграма; концентрація; фаза; типи сплавів: твердий розчин; механічна суміш; хімічна сполука; евтектика; евтектоїд;

солідус; ліквідус; ферит; аустеніт; перліт; цементит; ледебурит; класифікація сталей та чавунів за структурою.

Лабораторна робота №10. “Визначення мікроструктури вуглецевих сталей у рівноважному стані”: Сталь; фазові та структурні складові вуглецевої сталі; класифікація вуглецевих сталей; хімічний склад; домішки в сталі: шкідливі, немінучі, випадкові; якість сталі; призначення сталі; властивості сталі; маркування вуглецевих сталей.

Лабораторна робота №11. “Визначення мікроструктури чавунів у рівноважному стані”: Чавун; графіт; графітні включення; структура чавунів; графітизація, класифікація чавунів; хімічний склад чавунів; призначення чавунів; маркування чавунів.

Лабораторна робота №12. “Вивчення мікроструктури легованих сталей”: Легування; фазові та структурні складові легованих сталей; класифікація легованих сталей; хімічний склад легованих сталей; властивості легованих сталей; призначення легованих сталей; маркування легованих сталей.

Лабораторна робота №13. “Вивчення мікроструктури кольорових металів і сплавів”: Структура сплавів кольорових металів на основі алюмінію, міді, магнію, титану, свинцю та олова; хімічний склад сплавів кольорових металів; використання та маркування кольорових металів і сплавів.

Лабораторна робота №14. “Термічна обробка вуглецевих сталей”: Класифікація видів термічної обробки; нормалізація, відпал, загартування, відпуск; режими термічної обробки; критична швидкість загартування; мартенсит, бейніт, троостит, сорбіт; поліпшення; хіміко-термічна обробка: цементація, азотування, ціанування.

Лабораторна робота №15. “Технологія ливарного виробництва”: Форма, формувальна суміш; модель; модельна оснастка; стержень, стержнева суміш; ливникова система; ливарні властивості; технологія

виготовлення виливок у піщані форми; класифікація видів литва; характеристика обладнання; кокіль; опока; вагранка.

Лабораторна робота №16. “Технологія обробки металів тиском”: Теорія пластичної деформації; рекристалізація; наклеп; холодна обробка тиском; гаряча обробка тиском; класифікація способів обробки тиском; прокатка; волочіння; штампування; ковка, пресування; технологічний процес обробки тиском; характеристика обладнання; штамп, молот, прес, облой.

Лабораторна робота №17. “Технологія зварювання металів і сплавів”: Зварювання; електрична дуга; електрод; флюс; класифікація видів зварювання; технологічний процес зварювання; характеристика обладнання.

Опановуючи, у процесі виконання лабораторного практикуму, наукові основи техніко-технологічних знань, студент збагачує свій тезаурус, навчається володіти професійною мовою предметної сфери знання, вчиться застосовувати її у своїй майбутній педагогічній діяльності, планувати та здійснювати лабораторний експеримент, прогнозувати його результати.

Проаналізувавши кваліфікаційні характеристики робітників сфери машинобудівного виробництва на всіх рівнях, а також функціональні обов’язки вчителів трудового навчання, можна зробити висновки, що вчитель повинен вміти розробляти та проектувати технологічні процеси на виготовлення конкретних виробів, а також виконувати технологічні операції з обробки конструкційних матеріалів на професійному рівні. Але крім цього враховуючи специфіку роботи вчителя, він повинен володіти і професійно-педагогічними вміннями.

Проблему формування педагогічних вмінь майбутніх вчителів трудового навчання вивчали вчені-педагоги Ю.К.Васильєв, М.А.Кудайкулов, Т.В.Кудрявцев, П.І.Підкасистий, Д.Ф.Рудик, Б.В.Сіменач, В.А.Сластьонін, Д.О.Тхоржевський та інші.

Використовуючи запропоновані ними класифікації вмінь, нами розроблено тезаурус вмінь, що необхідно формувати під час виконання лабораторних робіт з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”. При цьому ми вважаємо за необхідне відокремлювати вміння загальні, формування яких повинно відбуватися у процесі проведення лабораторного практикуму постійно, це інтелектуальні та професійно-педагогічні вміння, та практичні - формування яких відбувається під час виконання конкретних лабораторних дослідів.

Тезаурус вмінь, що формуються у процесі виконання лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”

I. Загальні вміння.

1.Інтелектуальні вміння. Вміння проводити аналіз, порівняння, класифікацію та систематизацію техніко-технологічних понять, фактів, та явищ. Вміння знаходити зв'язки, виділяти загальне, особливе, одиничне.

2. Професійно-педагогічні вміння.

2.1. Конструктивні вміння.

Вміти планувати структуру інтелектуально-трудова дій під час виконання лабораторних робіт. Вміти проектувати та підбирати об'єкти дослідження, планувати послідовність проведення дослідів та спостережень в умовах загальноосвітньої школи.

2.2.Організаторські вміння.

Вміти організувати самостійну роботу по підготовці та виконанню лабораторної роботи. Вміти організувати самоконтроль за виконанням та результатами експериментального дослідження.

2.3.Інформаційні вміння.

Вміти вільно висловлювати свої думки, глибоко володіючи навчальним матеріалом. Вміти демонструвати практичні прийоми роботи з лабораторним обладнанням. Вміти знаходити та користуватися необхідними джерелами інформації. Вміти адекватно застосовувати

технічні поняття під час викладення навчального матеріалу. Володіти науково-технічною термінологією. Вміти будувати та використовувати схеми, ескізи, графіки, розрахунки та діаграми під час відповіді.

2.4. Дослідницькі вміння.

Вміти спостерігати та досліджувати технологічні процеси та явища. Вміти складати та вирішувати пізнавально-творчі технічні задачі. Вміти управляти власною мисленнєвою та дослідницькою діяльністю. Вміти виявляти наукові основи техніко-технологічних явищ. Вміти проектувати та здійснювати лабораторний дослід. Вміти прогнозувати та проводити аналіз результатів лабораторного дослідження. Вміти користуватися дослідницьким обладнанням лабораторії.

II. Практичні вміння.

I блок. Визначення властивостей конструкційних матеріалів:

Вміти визначати ціну поділки вимірювальних приладів: штангенциркуля, мікроскопа Брінелля, окулярмікрометра металографічного мікроскопу, індикатора часового типу та інших. Вміння виконувати виміри об'єктів дослідження за допомогою вищеназваних приладів. Вміти виміряти твердість на індикаторі твердоміра ТК2. Вміти налагоджувати та проводити випробування на лабораторних терезах, твердомірі ТШ2, твердомірі ТК2, гідравлічному пресі, муфельних печах, вологомірі та інших.

Вміти виконувати розрахунки на визначення міцності, пластичності, твердості, корозійної стійкості металів, вологості деревини та інші. Вміти визначати вид конструкційного матеріалу відповідно його характеристик за допомогою довідкової літератури.

II блок. Визначення будови конструкційних матеріалів:

Вміти читати діаграму стану “залізо-цементит”. Вміти визначати будову залізобуглецевих сплавів за допомогою діаграми стану “залізо-цементит” в залежності від кількості вуглецю та температури. Вміти

визначати концентрацію фаз для заданого сплаву при заданій температурі. Вміти будувати криві охолодження та нагрівання сплавів.

Вміти підготовляти макро- та мікрошліфи для дослідження. Вміти проводити макроскопічний аналіз методом Баумана та за допомогою реактиву Гейна визначати ліквіації шкідливих домішок у досліджуваних зразках. Вміти визначати вид злому та надавати йому характеристику. Вміти аналізувати зломи та результати експерименту на визначення якості та властивостей досліджуваних зразків.

Вміти налагоджувати металографічний мікроскоп для проведення мікроаналізу. Вміти визначати будову металів і сплавів за допомогою металографічного мікроскопу та фотографіями мікроструктур. Вміти визначати розмір зерен фазових та структурних складових. Вміти виконувати зарисовки мікроструктур досліджуваних зразків.

ІІІ блок. Вивчення основних способів обробки конструкційних матеріалів:

Вміти проводити технологічні розрахунки на визначення режимів термічної обробки сталей. Вміти визначати будову сталі після певних видів термічної обробки за допомогою діаграми ізотермічного перетворення аустеніту та за допомогою металографічного мікроскопу. Вміти пояснювати перетворення в структурі сталі у процесі виконання основних видів термічної обробки та їх вплив на зміну властивостей сталі.

Вміти складати схему технологічного процесу виготовлення виливок різними видами литва та обробкою тиском. Вміти обирати оптимальний спосіб отримання заготовок литвом та тиском. Вміти складати схему технологічного процесу зварювання та різання металів і сплавів. Вміти обирати оптимальний спосіб виготовлення виробів зварюванням.

ІV блок. Розробка технологічного процесу виготовлення конкретних виробів із різних видів конструкційних матеріалів:

Вміти оцінювати технологічність виробу. Вміти обирати матеріал, та заготовку для виготовлення виробу. Вміти обирати оптимальний спосіб виготовлення виробу. Вміти обирати обладнання та інструмент для виготовлення виробу. Вміти назначати режими термічної обробки для отримання необхідних властивостей.

У методичній літературі зосереджується увага на те, що уміння навчати предмету виробляється шляхом оволодіння основами методики його викладання. І хоча в навчальному плані включено вивчення дисциплін власне методичних, ми вважаємо, що введення в курс навчання технічних дисциплін певних елементів методичної підготовки (у вигляді посильних методичних завдань) буде сприяти підвищенню ефективності професійно-педагогічної підготовки майбутніх вчителів праці. Причому впроваджувати їх необхідно і на лекціях, акцентуючи увагу на проектуванні конкретних тем у шкільний курс трудового навчання, і в більшому ступені в проведенні лабораторного практикуму, де йде їх практичне відпрацювання. Дана проблема ще потребує подальшого вивчення.

Доступність та посильність розробленого змісту лабораторного практикуму спершу ми оцінимо на основі теоретичного аналізу, враховуючи дидактичний принцип доступності змісту навчання, який передбачає поперед всього з'ясування процесу реалізації міжпредметних та внутрипредметних зв'язків:

- між змістом попередньої підготовки і змістом лабораторного практикуму;
- між темами окремих лабораторних робіт;
- між змістом лабораторного практикуму та змістом інших навчальних дисциплін вузу.

Аналізуючи зміст запропонованих лабораторних робіт можна зробити висновок, що для ефективного їх виконання, студенти повинні мати певні базові теоретичні знання, які вони отримали на попередніх

ступенях освіти, у даному разі в загальноосвітній школі. Аналіз змісту шкільних програм з трудового навчання свідчить про те, що знань отриманих тільки на уроках трудового навчання недостатньо для успішного виконання лабораторних робіт. Певні теми мають солідне теоретичне підґрунтя таких дисциплін як фізика та хімія. Провівши аналіз змісту шкільних програм з цих предметів, можна визначити теми, що мають міжпредметні зв'язки з курсом “Технологія конструкційних матеріалів.

Фізика – агрегатний стан речовин, різниця між агрегатними станами, зміна агрегатних станів; тепловий рух, внутрішня енергія; плавлення та твердіння кристалічних та аморфних тіл; процес кристалізації, графік плавлення та твердіння кристалічних тіл; сталь, чавун та інші сплави і їх застосування у техніці; дифузія у твердих тілах, зв'язок температури тіла із швидкістю руху його атомів; види деформації твердих тіл, механічні напруги, сили тертя; фізичні властивості твердих тіл (густина, теплопровідність, магнітні властивості).

Хімія – класифікація елементів, метали і неметали, види кристалічних решіток, кристалічна будова металів, прості і складні речовини, суміші і хімічні сполуки; хімічні властивості металів і неметалів; взаємодії хімічних елементів, органічні і неорганічні речовини; полімери, будова полімерів, їх властивості і застосування; коротка характеристика металів головних підгруп за таблицею Д.І.Менделєєва; корозія металів, основні способи промислового виробництва металів і сплавів, основні види твердого та газоподібного палива.

Дотримання принципу доступності передбачає також поступове ускладнення вивчення будь-якої дисципліни. Запропонований зміст лабораторного практикуму відповідає означеним вимогам, тому що студенти спершу вивчають методи визначення властивостей, а потім

застосовують їх для визначення видів матеріалів за їх властивостями, далі вони вивчають методи визначення будови конструкційних матеріалів, а потім застосовують їх для визначення видів конструкційних матеріалів за їх будовою. Ознайомлення з видами обробки конструкційних матеріалів заплановано програмою після вивчення всіх груп конструкційних матеріалів. Наприкінці виконання лабораторного практикуму студенти виконують практичну самостійну роботу, зміст якої ґрунтується на знаннях та вміннях отриманих у процесі виконання всього циклу лабораторних робіт.

Розробка змісту навчальних дисциплін також повинна враховувати і те які знання з цієї дисципліни будуть застосовуватися під час подальшого навчання у вищому педагогічному закладі освіти. Так зміст курсу “Технологія конструкційних матеріалів”, маючи безпосередні міжпредметні зв’язки з такими дисциплінами як “Технічна механіка”, “Практикум у навчальних майстернях”, “Теорія механічної обробки матеріалів” повинен забезпечувати достатній рівень знань для успішного вивчення означених дисциплін. Аналізуючи запропонований зміст лабораторного практикуму можна зробити висновки, що ця умова також дотримується. Так вивчаючи механічні властивості конструкційних матеріалів студенти: вчаться визначати міцнісні характеристики матеріалів, що надалі вивчаються в курсі “Технічної механіки”; знайомляться з характеристиками конструкційних матеріалів, які треба знати під час виконання практичних робіт з обробки цих матеріалів у навчальних майстернях та вивченні курсу “Теорія механічної обробки матеріалів”.

Крім того слід враховувати професійну спрямованість отриманих знань, які повинні мати студенти вже на момент проходження педагогічних практик у школі і вчителі трудового навчання для адаптації до умов школи та ефективного виконання своїх професійних функцій.

Під час проведення лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів” за розробленим тематичним планом нами було здійснено експериментальну перевірку його доступності за результатами поточної успішності та екзаменів. Отримані нами дані показали - дещо зросли успішність (з 96% до 98%) та якість знань і вмінь студентів (з 31,5% до 47,8%), але спостереження за самопідготовкою, виконанням лабораторних досліджень та захистом лабораторних робіт показало, що студенти мають певні труднощі із організації своєї навчальної діяльності. З метою їх зменшення нами було розроблено методичний посібник до вивчення курсу [36], методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт [104-106,108,109] та методичні рекомендації з організації контролю за успішністю студентів [107,110].

Також ми провели інтерв'ювання студентів з метою визначення утруднень, що виникають під час навчання. Так студенти вказують наступні причини своєї неуспішності: недостатня шкільна підготовка до проведення лабораторних дослідів, не звикли до великих навчальних навантажень, мають труднощі у засвоєнні теорії з техніки та технології, не вміють реалізувати свої теоретичні знання у практичній та дослідницькій діяльності, мають труднощі у науковому обґрунтуванні функціонування технологічних об'єктів.

Проаналізувавши дані спостережень, ми вважаємо, що основні причини вказаних недоліків можуть бути пов'язані з:

- незасвоєністю значень техніко-технологічних понять;
- низьким об'ємом інформації, що сприймають студенти під час підготовки до виконання роботи;
- не сформованістю поточного та упереджувального самоконтролю за своєю діяльністю;

Також потребує вирішення проблема забезпечення реалізації таких дидактичних функцій лабораторного практикуму, як мотиваційна та

контролююча. Спостереження свідчать, що недостатньо ефективно включення вказаних функції у практику навчання знижує результативність фахової підготовки майбутніх учителів. Тому необхідно здійснити пошук шляхів та методів, які сприятимуть розвиткові мотивації у навчанні та здійсненні контролю за пізнавальною діяльністю студентів. Тоді у наступному етапі дослідження перед нами постає завдання - визначити педагогічні умови проведення лабораторного практикуму при яких буде забезпечено цілеспрямовану організацію навчально-пізнавальної діяльності і як наслідок ефективно виконання студентами лабораторних робіт з “Технології конструкційних матеріалів”.

ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ

Аналіз стану проблеми професійно-педагогічної підготовки студентів під час виконання лабораторних робіт з “Технології конструкційних матеріалів” дає можливість зробити нам такі висновки:

1. Необхідність підготовки майбутніх вчителів трудового навчання до професійно-педагогічної діяльності під час викладання технічних дисциплін виступає одним з важливих завдань вищої школи.
2. Змістовні та процесуальні аспекти професійно-педагогічної підготовки студентів під час викладання технічних дисциплін та зокрема курсу “Технологія конструкційних матеріалів”, ще не достатньо розроблено у науці, мало уваги приділяють цій проблемі у практиці вищої школи, хоча методична підготовка здійснюється згідно навчального плану.
3. Реальний рівень готовності студентів до організації навчальної пошукової діяльності учнів не відповідає сучасним вимогам. Більшість випускників не мають відповідних вмінь та навичок, вони проявляють певну професійну невідповідність у питаннях проведення лабораторних досліджень та спостережень на уроках трудового навчання та викладання теоретичних тем на достатньому науковому рівні. Це можна пояснити такими причинами:
 - недостатнім рівнем професійно-педагогічної підготовки у викладачів технічних дисциплін;
 - відсутністю цілеспрямованої системи підготовки студентів до професійно-педагогічної діяльності під час викладання технічних дисциплін і формуванню професійно-важливих знань та вмінь;
 - слабким взаємозв'язком психолого-педагогічних, методичних та фахових дисциплін у процесі навчання, відсутністю у змісті

лабораторного практикуму навчального матеріалу, що сприяє розвитку професійно-педагогічних вмінь;

- не визначеністю педагогічних умов, відсутністю шляхів та методів проведення професійно-орієнтованого лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”;
 - відсутністю друкованого дидактичного та методичного забезпечення з організації та проведення професійно-орієнтованого викладання технічних дисциплін.
4. В практиці трудового навчання вчителі також мають певні труднощі з організації та проведенні навчальних лабораторних дослідів та спостережень з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”. Це пояснюється такими причинами:
- поверхневим знанням методичних основ організації пізнавально-пошукової діяльності учнів на уроках трудового навчання;
 - недостатнім рівнем загально-теоретичної та методичної підготовки до проведення навчальних лабораторних дослідів та спостережень.
5. Успішне вирішення проблеми ефективної професійно-педагогічної підготовки студентів з технічних дисциплін у навчальному процесі, вимагає розробки його дидактичного та методичного забезпечення відповідно до обов’язкового здійснення визначених дидактичних функцій професійно-орієнтованого лабораторного практикуму.

РОЗДІЛ II

ПРОЦЕС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З КУРСУ “ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ”

2.1. Педагогічні умови підвищення ефективності проведення лабораторного практикуму в процесі підготовки вчителя трудового навчання

Навчання, як процес практичної пізнавальної діяльності, базується на психологічних закономірностях та детермінований педагогічними умовами. У педагогіці проблема визначення оптимальних умов проведення навчального процесу досліджена у роботах [7,10,12,17,74,168], де вказано, що значимість їх є визначальною, оскільки будь-яка діяльність обумовлена.

Педагогічні дослідження проведені Ю.К.Бабанським, свідчать про існування певних умов, що обов'язково забезпечують ефективність навчання. Він також указує, що визначення педагогічних умов в організації навчального процесу залежить від методів та засобів навчання, вибір яких у свою чергу повинен відповідати цілям навчання, враховувати його зміст, сприяти реалізації його функцій. Методи та засоби навчання не є стандартними, оскільки одна і та ж дія у різних умовах приводить до різних результатів. Педагогічні умови залежать перш за все від специфіки задач навчання. Тоді його ефективність залежить від наявності оптимальних умов, при цьому передбачається не тільки адаптація до існуючих умов, але і максимально можливе їх поліпшення у відповідній ситуації [9,10].

“Умова”, як філософська категорія, виражає відношення предмета до оточуючих його явищ, без яких він не може існувати. На відміну від причини, що породжує те чи інше явище або процес, умови складають те середовище, обстановку, ситуацію у якій ці процеси виникають,

існують та розвиваються. Таким чином необхідно вивчити проблему педагогічних умов з точки зору причинно - наслідкових зв'язків, у відповідності, із якою причина є необхідною переумовою або основою виникнення, зміни чи розвитку наслідків. Однак не завжди причина обов'язково викликає необхідні зміни або розвиток, вона може залишитися нереалізованою, якщо не враховувати співвідношення "можливість-дійсність", що відображає можливість будь-якого розвитку. Категорія "можливість" фіксує об'єктивну тенденцію розвитку існуючих явищ та наявність умов їх виникнення. "Дійсність" розглядається як реалізована "можливість". Перехід "можливості" у "дійсність" базується на причинному зв'язку явищ, тому реальна можливість означає наявність ряду необхідних умов існування певного явища. Таким чином, чим більше створено таких умов та чим більш вони істотні, тим реальнішою виявляється можливість [191]. У відповідності до цього, педагогічні умови ефективної реалізації професійно-педагогічної підготовки вчителів трудового навчання у процесі виконання лабораторних практикумів повинні відповідати таким вимогам:

- мати комплексний характер, тобто охоплювати всі стадії організації та проведення лабораторних занять;
- зміст лабораторних робіт повинен включати лабораторні завдання, що мають професійну спрямованість;
- розроблене дидактичне забезпечення лабораторних практикумів повинно враховувати зовнішні та внутрішні фактори розвитку особистості студентів.

Проблему визначення педагогічних умов навчання у своїх працях розглядали педагоги: Ю.К.Бабанський, Ю.К.Васильєв, В.Є.Вінниченко, І.І.Кобиляцький, В.А.Онищук, Д.Ф.Рудик, В.Н.Сисоєв та інші. Так, розглядаючи процес навчання як цілісну систему, В.А. Онищук вважає, що визначальними умовами навчання є його цілі й задачі, зміст навчального матеріалу та методи навчальної діяльності учнів. Ці умови,

взаємопов'язані та взаємозалежні, але вони є тільки основою навчально-виховного процесу та не завжди дозволяють отримувати очікувані результати навчання. Ю.К.Бабанський, вивчаючи закономірності ефективного навчання, встановлює обумовленість завдань і змісту навчального процесу потребам суспільства, а також визначає комплекс умов: матеріальні, естетичні, санітарно-гігієнічні та інші. При цьому наголошується, що ефективність навчання закономірно залежить не тільки від правильного функціонування всіх компонентів навчального процесу, але і від наявності оптимальних умов.

У системі вищої освіти, що має певні особливості, у професійній підготовці майбутніх учителів постає проблема визначення педагогічних умов підвищення ефективності цієї підготовки. Вивчення педагогічних наукових джерел дозволило виявити умови, що безперечно впливатимуть на вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання під час виконання лабораторних робіт.

Так Ю.К.Васильєв виділяє такі умови:

- науково - обґрунтований відбір видів лабораторних та практичних робіт;
- дидактичний аналіз змісту лабораторно-практичних робіт для визначення та врахування всіх вмінь, що формуються;
- розвиток технічного мислення, аналітико-синтетичної діяльності та творчого відношення до роботи, що виконується;
- набуття вмінь та навичок роботи із шкільним та промисловим обладнанням [29].

Однак дані умови визначено у загальному вигляді, методику їх детального впровадження у навчальний процес не розроблено.

В.Н.Сисоєвим вказано на необхідність виконання таких умов:

- розробка дидактичного забезпечення (моделей, навчальних карт, лабораторно-практичних та методичних завдань);

- розробка спеціалізованих технічних засобів навчання у вигляді модельних пристроїв;
- індивідуалізація навчальної діяльності студентів [168].

Автором розроблено методику впровадження вказаних умов та доведено їх ефективність, подано методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з радіотехніки. Дослідження на нашу думку є цінним, деякі його елементи можна застосувати у визначенні умов підвищення ефективності професійно-педагогічної підготовки під час виконання лабораторних робіт з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”.

У науково-педагогічних працях [2,25,29,74,146,168] визначено умови успішного виконання лабораторних робіт у вищій школі, при цьому різні автори мають досить однакові погляди на цю проблему:

- теоретична підготовка студентів відповідно змісту завдання та організація контролю її рівня викладачем; [2,29,146];
- підвищення рівня самостійної роботи студентів під час самопідготовки [146], під час виконання досліджень [31,168], під час оформлення та обробки результатів лабораторного дослідження [74];
- зближення навчального процесу з професійно-педагогічною діяльністю вчителя [2,201];
- розробка класифікації лабораторних робіт та відповідного методичного забезпечення [29].

Крім вказаних умов, Д.Ф. Рудик наголошує на необхідність визначення оптимального часу для самопідготовки та впровадження у навчальний процес проблемних завдань з метою активізації пізнавальної діяльності студентів; В.Є.Винниченко, як умову визначає організацію тренування та набуття навичок у виконанні експериментальних операцій; І.І.Кобиляцьким вказано на необхідність впровадження методів, що полегшують навчальну працю студентів та розвивають творче мислення. Наведені авторами умови на нашу думку є досить

актуальними у поліпшенні навчальної роботи студентів під час виконання лабораторних робіт, але вони визначені у загальному вигляді, ми вважаємо, що деякі проблеми ще не знайшли свого вирішення у організації лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”, оскільки навчальний процес кожної дисципліни потребує врахування мети та завдань її викладання.

Тому у нашому подальшому дослідженні виникає потреба визначити протиріччя, що існують у процесі проведення лабораторних практикумів, та встановити умови їх подолання. Спостереження за процесом виконання лабораторних робіт з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” у вищій школі, вивчення методичної та спеціальної літератури з цього питання дозволило встановити, що у організації навчальної діяльності студентів найчастіше виникають такі протиріччя:

- між терміном викладання лекційного курсу та проведенням лабораторних робіт;
- між фронтальною формою виконання лабораторних робіт та необхідністю індивідуалізації навчальної діяльності студентів;
- між необхідним та наявним рівнем підготовки студентів до виконання лабораторної роботи;
- між алгоритмізованим виконанням навчальних лабораторних дослідів та необхідністю розвитку творчих здібностей студентів;
- між необхідністю організації індивідуального захисту лабораторної роботи студентами та відведеною кількістю академічних годин на виконання лабораторної роботи.

Вказані протиріччя потребують врахування таких факторів у здійсненні навчального процесу: організаційних, методичних та матеріально – технічного забезпечення. Визначення умов їх подолання на нашу думку, може підвищити ефективність проведення

лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”.

Перше протиріччя виникає внаслідок того, що лекційний та лабораторний курси згідно навчального плану починаються одночасно. Лекції проводяться у відповідності з програмою курсу, мають чітку систему та послідовність. Стосовно лабораторних практикумів існує декілька поглядів на їх організацію:

- лабораторні роботи включаються в програму у повному обсязі або циклами. Тоді студентів поділяють на ланки, кожна з яких виконує окрему лабораторну роботу;
- лабораторні роботи виконуються академічною групою – фронтально, послідовно за розробленим графіком.

Дані форми організації лабораторних практикумів мають свої переваги та недоліки. Заслуговує уваги методика організації лабораторних практикумів із загальнотехнічних дисциплін розглянута Д.Ф.Рудиком. Так він виділяє такі переваги фронтальних лабораторних робіт:

- легкість підготовки до виконання лабораторних робіт шляхом консультацій, пояснення окремих її етапів та колективного обговорення її результатів;
- стандартизований контроль підготовленості студентів до виконання лабораторної роботи;
- можливість надати допомогу не окремому студенту, а всій групі.

Поряд з перевагами виділяються такі недоліки:

- не забезпечується розвиток самостійності та ініціативи студентів;
- необхідність переобладнання лабораторії для виконання наступної лабораторної роботи;
- важко здійснити індивідуальний контроль за якістю виконання роботи;

- потребується певна кількість лабораторного обладнання (12-15 примірників).

До переваг індивідуальних лабораторних робіт Д.Ф.Рудик відносить те, що вони:

- сприяють вихованню самостійності та підвищують інтерес до навчального предмету;
- підвищують трудову дисципліну студентів;
- дозволяють раціонально використовувати лабораторне обладнання;
- підготовляють студентів до більш усвідомленого виконання наступних завдань та сприйманню лекційної інформації;
- сприяють самонавчанню студентів, коли найбільш слабкі студенти сприймають інформацію не безпосередньо від викладача, а від своїх більш підготовлених товаришів.

До недоліків він відносить те, що індивідуальні лабораторні роботи часто випереджують теоретичний курс, тому треба розробляти додаткові методичні інструкції і посібники, та студенти витрачають на підготовку більше часу, ніж на фронтальну роботу [146].

Аналізуючи виділені переваги індивідуальних лабораторних робіт можна констатувати, що вони не завжди підкріплюються реальним навчальним процесом. Так виховання самостійності, трудової дисципліни та підвищення інтересу до навчального предмету, не тільки прерогатива індивідуальної форми виконання лабораторних робіт. Як свідчить практика, при певних умовах цього можна досягти й при фронтальній організації лабораторних занять.

Стосовно забезпечення більш усвідомленого виконання лабораторних завдань та сприймання лекційної інформації під час індивідуального виконання лабораторних робіт, то це також не зовсім так, тому, що призводить до одночасного виконання студентами різних лабораторних робіт, порушуючи тим самим логічну структуру лабораторного практикуму. Ще К.Д.Ушинський підкреслював –

ефективне засвоєння навчальної інформації буде забезпечуватися систематизацією знань, тому що знання без системи, фрагментарні уривки та факти не принесуть ніякої користі [190]. Справа не в тому, що лабораторні роботи обов'язково треба проводити тільки після прослуховування лекції за певною темою, існує багато прикладів коли виконання лабораторної роботи до лекції не знижувало якості засвоєння навчального матеріалу.

Ми вважаємо, що структура лабораторного практикуму з певного навчального предмету не повинна порушувати логіку його вивчення, така організація лабораторних робіт, де студенти не мають системної та послідовної підготовки, не сприяє усвідомленому самостійному виконанню роботи. Необхідна раціональна організація навчального процесу, з дотриманням даної вимоги. Аналіз теоретичного матеріалу дисципліни дозволяє зробити висновок, щодо визначення можливості проведення лабораторних робіт за циклами. Аналізуючи навчальний матеріал курсу “Технологія конструкційних матеріалів” ми констатуємо, що у даному випадку не можна проводити лабораторні роботи за циклами, оскільки дослідження, що в них виконуються, базуються на попередніх лабораторних експериментах.

Ствердження про те, що тільки індивідуальна робота сприяє самонавчанню студентів, теж є сумнівним. Як свідчить практика, часто студенти просто переписують вірні результати досліджень у своїх більш досвідчених товаришів, а викладач просто не в змозі це проконтролювати, адже в академічній групі виконується одночасно декілька лабораторних робіт. До того ж, якщо студент буде відволікатися на пояснення проведення досліджень, які він зараз не виконує, то він не зможе на достатньому рівні розв'язати своє завдання. Вирішити дану проблему можна індивідуалізацією навчального процесу, яка вимагає не просто організації індивідуальної роботи, а визначення чітко продуманої системи заходів та умов її реалізації. Нами було

проведено відповідне дослідження по здійсненню індивідуалізації підготовки студентів у навчальних майстернях з технології обробки конструкційних матеріалів. Спостереження показали можливість її реалізації і у фронтальній організації лабораторно-практичних занять [35].

Існуюча система проведення лабораторних практикумів у багатьох вищих навчальних закладах вимагає пошуку шляхів підвищення ефективності навчального процесу. Якщо студент засвоює навчальний матеріал фрагментарно, то порушується найголовніший принцип дидактики – систематичності та послідовності навчання. Процес виконання лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” повинен бути строго послідовним та системним, у даному випадку цього можна досягти при фронтальній формі організації лабораторних робіт. І хоча у педагогічній літературі існує точка зору про те, що не можна змінити систему одночасного включення всього лабораторного курсу у глобальному масштабі і те, що фронтальна форма проведення лабораторних робіт застосовується дуже рідко [146,201], ми вважаємо, що вона може бути ефективною при належних умовах.

Протиріччя, що виникають між фронтальною та індивідуальною формами організації лабораторних робіт можна подолати шляхом індивідуалізації лабораторних завдань. При цьому тема лабораторної роботи для всіх однакова, але кожен студент проводить дослідження самостійно та індивідуально відпрацьовує його методику. Тоді процес виконання лабораторної роботи треба організувати таким чином, щоби кожен студент отримуючи індивідуальне завдання провів навчальний лабораторний експеримент у відповідній послідовності. Завдяки такій організації роботи студенти відпрацьовують методику дослідження за індивідуальним завданням. Але тут виникає проблема раціонального використання лабораторного обладнання. Так у науково - методичній

літературі підкреслюється необхідність наявності до 15 комплектів кожного з його видів, для забезпечення самостійності виконання роботи. Проведений нами хронометраж виконання експериментальних операцій виявив, що час який студент витрачає на користування цим обладнанням, дозволяє виконати дослідження у межах відведеному терміну на лабораторне завдання і на значно меншій кількості комплектів лабораторного обладнання. З цією метою нами було визначено, які саме операції виконує студент під час здійснення навчальних лабораторних дослідів на заняттях. Проведений хронометраж дозволив визначити, що час виконання визначених операцій поступово зменшувався, при цьому середній витрачений час на їх виконання, був таким: вимірювання лінійних розмірів зразків (4-5хв.), зважування зразків на лабораторних терезах (5-6хв.), проведення інших експериментальних випробувань: механічні випробування на розтяг та твердість, макро- та мікроаналіз металів та сплавів та інші (15-20хв.), виконання розрахунків (10-15хв.), обробка та оформлення результатів дослідження у звітах (20хв.). Тоді при наявності у групі близько 15 студентів мінімальна кількість лабораторного обладнання може бути такою: обладнання індивідуального користування (інструменти для вимірювання) - до 10 примірників; лабораторні терези – до 5 примірників; робочі місця для виконання досліджень з хімічними реактивами до 5 примірників - на них одночасно можуть працювати до 3 студентів; металографічні мікроскопи до 5 примірників, оскільки студенти спершу готують зразки для дослідження і, як правило, цю роботу виконують не всі з них одночасно, механізоване обладнання (твердоміри, гідравлічний прес, шліфувально-полірувальна установка та інше) як правило, має обмежену кількість та знаходиться у лабораторії у єдиному екземплярі. Тому виникає проблема раціональної послідовності використання лабораторного обладнання. Для того щоб студенти не заважали один одному та не втрачали марно часу, рекомендується

планувати виконання експериментальних операцій у межах академічної групи. Викладач контролює хід виконання лабораторного експерименту та завантаженість студентів, спрямовуючи їх на досягнення мети роботи у визначений термін. Тоді важливими умовами підвищення якості виконання лабораторних досліджень студентами будуть:

- поступове ускладнення досліджень, оскільки тренування та відпрацювання методики проведення навчальних лабораторних дослідів дозволяє поступово зменшити час на їх виконання у наступних лабораторних роботах;
- розробка критеріїв оцінки виконання студентами лабораторних операцій.

Таким чином гармонійне поєднання фронтальної організації лабораторних занять з індивідуалізацією навчальної діяльності є важливою педагогічною умовою підвищення ефективності проведення лабораторного практикуму. У свою чергу індивідуалізація у процесі виконання лабораторних робіт передбачає:

- розробку змісту навчальних задач розрахованих на індивідуальний рівень пізнавальних можливостей студентів та сприяючих розвитку їх творчих здібностей;
- розробку методичного та дидактичного забезпечення, що дозволяє індивідуалізувати навчальний процес, полегшити та спрямувати підготовку студентів до виконання лабораторних робіт;
- розробку критеріїв оцінки навчально-пізнавальної діяльності студентів на всіх етапах виконання лабораторних робіт.

Методика проведення лабораторних робіт є відносно стійкою системою та не має значних відмінностей у вищих закладах освіти різної спрямованості. Виконання лабораторних робіт, як правило, включає у себе наступні етапи:

1. Підготовка до лабораторної роботи.

2. Опитування студентів на предмет допуску до лабораторного заняття.
3. Проведення лабораторного експерименту.
4. Обробка результатів експериментальних вимірювань та досліджень.
5. Захист виконаної лабораторної роботи

Підготовка до виконання лабораторної роботи здійснюється студентом у позанавчальний час із використанням методичної та навчальної літератури. Результативність та успішність виконання лабораторних дослідів залежить від усвідомленості студентом дослідницької діяльності, яку він планує здійснити. Тому важливою умовою успішного проведення лабораторних робіт є підготовка методичного забезпечення, що сприяє ефективній організації самопідготовки студентів. Вивчаючи досвід вищих педагогічних закладів освіти можна зробити висновок, що більшість з них користується інструкціями та методичними розробками для технічних вищих навчальних закладів, які не мають професійно-педагогічної спрямованості.

У дослідженнях Д.Ф.Рудика наголошено, що основним видом самостійної підготовки студентів до лабораторних занять є вивчення теоретичного матеріалу та ознайомлення з лабораторним обладнанням. У організації самопідготовки студентів до лабораторних занять, ним виявлено недоліки пов'язані з плануванням бюджету часу студента. Для вирішення цієї проблеми він пропонує:

- розробити звітні бланки для лабораторних робіт;
- розробити картотеку до лабораторних робіт, що має інформацію про літературу, методичні розробки, інструкції до лабораторних робіт, діафільми, кінофільми;
- розробити питання для самоконтролю;

- організувати вивчення будови, принципу дії і наладку обладнання на консультації до виконання лабораторної роботи[146].

Все це безумовно допомагає студентам у підготовці до виконання лабораторних робіт, але враховуючи те, що лабораторних практикум повинен мати професійно-педагогічну спрямованість та сприяти активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів ми вважаємо виконання таких вимог недостатнім.

Для визначення умов підвищення ефективності самопідготовки нами, насамперед, виділено види робіт, що виконують студенти у її процесі, це:

1. Оформлення звітної форми за розробленим зразком.
2. Вивчення теоретичного навчального матеріалу.
3. Ознайомлення з методикою проведення лабораторних дослідів, що заплановані у лабораторній роботі.

Проаналізуємо проблеми, що виникають під час підготовки звітних форм до лабораторних робіт. Проведене нами спостереження виявило, що студентами витрачається багато часу на непродуктивне переписування інструкції до виконання лабораторних робіт та на інші фактологічні записи. Впровадження робочих зошитів на друкарській основі може значно зменшити час самопідготовки студентів. Про можливість використання робочих зошитів у навчальному процесі наголошують у своїх роботах як вітчизняні так і зарубіжні педагоги (Ю.К.Бабанський, Ю.К.Васильєв, Г.Є.Левченко, Дж.Сквейрс, В.К.Сидоренко, Г.В.Терещук, Н.В.Щетина). І хоча робочі зошити із різних предметів вводяться у практику навчання [91,156], але це більше стосується загальноосвітніх шкіл, у вищих закладах освіти дана проблема майже зовсім не досліджена, також відсутня єдина точка зору на їх зміст та мету застосування. Деякі автори вказують, що до змісту робочих зошитів повинні входити теоретичні відомості, алгоритми

вирішення задач, практичні завдання, вправи для закріплення та самоконтролю та інше.

З метою визначення вимог до розробки змісту та структури робочих зошитів для виконання лабораторних робіт розглянемо особливості навчальної діяльності студентів.

Відомо, що виконання лабораторних робіт у вищій школі починається з оформлення звіту. І тут є два погляди на цей вид роботи: або звіти оформляють на окремих аркушах, або у зошитах [161]. Переваги використання робочих зошитів для виконання лабораторного практикуму на нашу думку полягають у тому, що вони сприяють цілісному сприйняттю навчального предмету, відновленню у пам'яті студентів методики проведення лабораторних дослідів, що використовувалися у попередніх лабораторних роботах, робочі зошити вміщують всі результати проведених експериментів. При цьому ми розглядаємо робочий зошит як навчальний посібник, що спрямовує індивідуальну навчально-пізнавальну діяльність студентів у процесі підготовки та виконання лабораторної роботи.

Враховуючи методологічні положення щодо організації та проведення лабораторних занять у вищій школі, ми вважаємо, що робочі зошити повинні відповідати таким вимогам:

1. Вміщувати завдання, що пов'язані з підготовкою до виконання лабораторної роботи.
2. Мати розроблені таблиці для записів отриманих експериментальних даних у повному обсязі.
3. Мати контрольні завдання для перевірки набутих знань з теми лабораторної роботи.

Оцінюючи у робочому зошиті всі види навчальної діяльності студентів: самопідготовку, якість проведення лабораторного дослідів та наявний рівень знань та вмінь з даної теми викладач виставляє

аргументовану комплексну оцінку за виконану роботу безпосередньо у робочих зошитах.

Відповідно, використання робочих зошитів надає можливість звільнити студентів від нетворчої, непродуктивної праці по оформленню звітів, одночасно підсилюючи творчий характер навчання, спрямовує студентів на систематичну самостійну роботу у вивченні навчального предмету, сприяє індивідуалізації навчального процесу. Включати у робочі зошити теоретичний матеріал на нашу думку недоцільно, оскільки це значно їх переобтяжує.

На основі проведених спостережень нами були розроблені та впроваджені у педагогічний процес робочі зошити для виконання лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”, що дозволяють забезпечити здійснення його дидактичних функцій. Застосування робочих зошитів вимагає детального відбіру його змісту, а саме розробки системи завдань, що дозволять спрямувати навчальну діяльність студентів на всіх етапах проведення лабораторного практикуму.

З цією метою розглянемо процес самопідготовки студентів до виконання лабораторної роботи. Як показують спостереження за навчальним процесом виконання лабораторних робіт, найбільше труднощів виникає у студентів в процесі вивчення теоретичного матеріалу та його використання для розуміння експериментальних фактів. Дослідження процесу удосконалення змісту навчання вказало на те, що ефективність проведення лабораторних робіт залежить також від методики їх проведення, при цьому головною умовою є активізація пізнавальної діяльності студента, що сприяє розвитку його мислення та творчих здібностей.

Пізнавальна діяльність по суті є і об'єктом засвоєння і кінцевою метою навчання. Тому потрібний контроль як за змістом, так і за процесом здійснення пізнавальної діяльності. Аналізуючи зміст

пізнавальної діяльності студентів необхідно, насамперед, розглянути які саме пізнавальні процеси в ній відбуваються та підлягають розвитку. Тут важливо враховувати те, що вони відбуваються підпорядковано на сенсорно - перцептивному, репрезентативному та понятійному рівнях [43]. Саме цей підхід ми беремо за основу у організації дослідницької діяльності студентів під час виконання ними лабораторних робіт.

У психолого-педагогічній літературі [19,90,102,145,166,169,203] вказано, що шляхом пізнавальних процесів здійснюється відображення у свідомості суб'єкта властивостей протидіючої йому дійсності. Всі явища оточуючого середовища так чи інакше стають предметом пізнавальної діяльності особистості, обумовлюючи її змістовну сторону. Г.В.Суходольський вказував, що у свою чергу навчання, це обмежена у часі, несамостійна, вторинна пізнавальна діяльність. Ним наголошено, що обмеження термінів навчального пізнання передбачає обмеження об'єму та рівня засвоєння пізнавального матеріалу; несамостійність навчання, виявляється поперед всього в необхідності враховувати критерії оцінки знань та умінь студентів; вторинність навчально-пізнавальної діяльності означає те, що її предметом виступає знання, яке вже існує у суспільній свідомості та санкціоновано нею як умова підготовки до самостійної практичної діяльності. Тому заплановані результати навчально-пізнавальної діяльності мають сенс поперед всього, як етапи розвитку самого суб'єкту. Таким чином функцією навчального пізнання є набуття професійної кваліфікації, а продуктом є здатна до активного буття, образно-понятійна модель майбутньої діяльності, умов способів та форм її здійснення [166]. Саме ці міркування ми будемо брати за основу при розробці методичного забезпечення лабораторного практикуму.

Як відомо, головною метою навчального процесу, як системи, є здійснення його основних функцій - навчання, розвитку і виховання. При цьому повідомлення системи знань повинно бути результативним,

тобто включатися у структуру свідомості; розвиваючим, тобто поширювати потенційні можливості особистості та ціннісно - орієнтуючим. Виходячи з цього, та на основі аналізу психолого-педагогічних досліджень П.Я.Гальперіна, В.В.Давидова, Н.А.Менчинської, Я.А.Пономарьова, С.Л.Рубінштейна та інших нами виділено, для врахування у своєму дослідженні, такі методологічні положення, що стосуються ефективного функціонування навчально-пізнавальної діяльності:

- знання, як продукт навчально - пізнавальної діяльності є результат інтеграції зовнішньої дії та внутрішньої активності суб'єкта навчання;
- ефективність навчання залежить від: інформаційної різноманітності зовнішнього середовища, різноманітності проявлення активності суб'єкта навчання, структури та змісту попереднього досвіду, сформованості механізмів рефлексії.

Тому оволодіння знаннями потребує не стільки запам'ятовування, скільки переосмислення, багатьох операцій, щоб набуті знання почали мати необхідний для особистості сенс. Знання, що наповнені глибокими поняттями набувають для студентів особистісну значимість та надовго залишаються у пам'яті [145,189].

Тоді для проведення подальшого дослідження виникає необхідність розглянути характер та особливості розвитку пізнавальних процесів у навчанні. Цій проблемі присвячені роботи Б.Г.Ананьєва, Ю.В.Гільбуха, І.Я.Лернера, О.М.Матюшкіна, Н.Ф.Тализіної та інших. Ними було наголошено, що від рівня розвитку пізнавальних процесів особистості залежить легкість та ефективність її навчання. Розвиток особистісних властивостей здійснюється у процесі навчально-пізнавальної діяльності, метою якої є вирішення поставлених перед студентом навчальних та пізнавальних задач. При цьому процес засвоєння знань є творчим по відношенню до розвитку особистості. На необхідність орієнтації

суб'єкта на творчість, як на норму його діяльного існування вказував С.Л. Рубінштейн.

Викладач вищого навчального закладу таким чином повинен у першу чергу створити педагогічні умови, у яких найбільш повно може здійснитися саме розвиток особистості студента. Психологи відмічають - у системі свідомості сучасної людини надзвичайно велику роль має мислення, його треба розвивати у студентів в першу чергу ще і тому, що даний віковий період є сенситивним періодом саме до розвитку мислення, яке переважає над іншими пізнавальними властивостями особистості [4,82,128,153].

В.В.Давидовим у дослідженнях наголошено: індивідуально-психологічна первинність знань, що отримуються у вищій школі, побуджує студентів формувати узагальнюючий тип мислення. Поняття “мислення” педагоги та психологи використовують для позначення активного проявлення всієї свідомості і тому саме з цієї точки зору ми будемо розглядати процес розвитку мислення у своєму дослідженні. Цей процес повинен характеризуватися високою інтенсивністю, цілеспрямованістю, усвідомленістю, тоді розвиток потенційних можливостей студентів формує в них основи творчого мислення. Таким чином, вдосконалення особистості спирається на все більш значний вклад результатів наукового знання у її розумовий розвиток, при цьому мислення можна розглядати, як спосіб пізнання дійсності шляхом абстракції [47].

У роботах Д.Н.Богоявленського, Н.Ф.Тализіної, Н.А.Менчинської та інших відмічається, що в основі засвоєння будь-якого знання лежать мисленнєві процеси, що сприяють виділенню мислення в особливу відносно самостійну “теоретичну” пізнавальну діяльність. У процесі оволодіння предметним змістом знань, у студента формуються та розвиваються форми пізнавальної діяльності, що властиві науковому мисленню. С.Л.Рубінштейн вказував, що в процесі оволодіння основами

знань, абстрагування та подолання труднощів узагальнення в студента відбувається утворення наукових понять та на вищій ступені розвитку він навчається “досліджувати природу самих понять”, виявляючи крізь їх взаємовідношення все більш абстрактні їх властивості [145]. Навчання, яке не тільки розкриває зміст поняття, але і включає також організацію навчання способом оперування ним кожного студента, буде безумовно сприяти розвитку його навчально-пізнавальних можливостей. Розглянуті міркування на нашу думку необхідно врахувати у розробці методичного та дидактичного забезпечення лабораторного практикуму.

Отже, якщо на основі навчального матеріалу предмету буде розроблена система навчально-пізнавальних задач, то студенти будуть набувати знання не просто у готовому вигляді, а навчатися самостійно робити необхідні висновки, відкривати відповідні закономірності розглянутих явищ та процесів, навчатися виконувати такі мисленнєві операції, як аналіз, синтез, порівняння. Таке навчання дозволяє сформувати активного, самостійного, творчо мислячого спеціаліста, у якого розвинута потреба до подальшого пізнання оточуючого середовища [204].

Дослідження проведені вченими- педагогами Т.В.Кудрявцевим [82], І.Я.Лернером[96], А.М.Матюшкіним[99], М.І.Махмутовим[100], свідчать про те, що дійсна активізація пізнавальної діяльності учнів та розвиток їх творчих здібностей можливі тільки при систематичному використанні пізнавальних задач у доцільній послідовності. Їх наукові праці підтверджують високу ефективність навчання із системним використанням пізнавальних задач. На думку вчених педагогів Д.О.Тхоржевського та В.Г.Гетти [182] вибір підходу до визначення вимог побудови системи пізнавальних проблемних завдань у значній мірі обумовлено специфікою навчального матеріалу предмета. Практика використання проблемних завдань при вивченні загальнотехнічних дисциплін дозволяє заключити, що система проблемних завдань

повинна спиратися на зміст навчального матеріалу, бути тісно пов'язаною з практичною роботою студента та вирішуватися у відповідності з логікою засвоєння, а також послідовність проблемних завдань у системі повинна підпорядковуватися принципу ускладнення [2,41,179].

Але слід зазначити, що проблема використання системи пізнавальних задач у процесі проведення лабораторних практикумів зовсім не досліджена. На сучасному етапі методика виконання лабораторних робіт у багатьох вищих навчальних закладах стереотипна: студенти оформлюють звітні форми до лабораторної роботи, вивчають теоретичні відомості з даної теми, отримують у викладача допуск на виконання лабораторного експерименту, виконують його та захищають свою роботу. Спостереження за реальним навчальним процесом виявляють певні недоліки такої організації лабораторного практикуму:

- студенти не можуть адекватно оцінити ступінь своєї теоретичної та практичної підготовки, так вони вважають її достатньою, тоді як рівень їх знань знаходиться на стадії ознайомлення;
- студенти не встигають захистити лабораторні роботи на занятті, витрачаючи для цього багато часу на консультації.

Запровадження у практику виконання лабораторних робіт системи навчально-пізнавальних задач, що вирішуються студентами на всіх етапах (підготовки, проведення лабораторних дослідів та захисту роботи), на нашу думку, значно полегшить організацію роботи як викладачів так і студентів.

Про доцільність проектування системи навчальних задач, вирішення яких повинно забезпечити оволодіння потрібними знаннями та вміннями, сприяти розумовому і особистісному розвитку учнів, наголошується у роботах М.В.Ричік, Г.А.Балла, Л.Н.Таранова, Є.Д.Маргуліса, Б.В.Рибалка та інших. У цих дослідженнях обґрунтовано “задачний підхід” до побудови навчального процесу. Також ними

підкреслюється, що система навчальних задач повинна будуватися у відповідності з встановленою системою цілей навчання [67]. Так для реалізації “задачного підходу” М.В.Ричік пропонує конструювати навчальний текст на основі побудови ієрархічної системи пізнавальних задач [148].

Інший підхід використання “задачного підходу” запропоновано Г.А.Баллом, у якому втілюється цілісне розуміння вивчаемого явища або закономірності, і який проектується як результат вирішення відносно крупної пізнавальної задачі, що включає у якості підзадач, задачі розуміння окремих суджень [11].

Інтегруючи ці два підходи ми вважаємо за необхідне розробити систему навчально-пізнавальних задач до лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”, що відповідатиме таким вимогам:

- мати професійно-педагогічну спрямованість;
- сприяти формуванню техніко-технологічних понять;
- сприяти розвитку мислення, а саме вмінню виконувати операції аналізу, синтезу та порівняння;
- мати творчий характер;
- досягати критеріальної мети навчання.

Це потребує визначення типів навчально-пізнавальних задач, їх структури, розробки критеріїв оцінки складності задач та прогнозування на цій основі шляхів оптимізації процесу навчання.

Під пізнавальною задачею у педагогіці розуміють віднесену до вирішувача задачу вдосконалення знання, яким він володіє. Творчою вважається така задача, що передбачає отримання деякого кінцевого або проміжного результату, який є принципово новим для цього суб'єкту або взагалі. Такі характеристики мають відкриті пізнавальні задачі. Забезпечуючи умови, при яких деяка пізнавальна задача буде обов'язково, або з високою вірогідністю, відкритою, підвищує

можливість того, що така задача буде творчою. До таких умов відноситься забезпечення, хоча б для одного із предметів, що знаходяться у задачі, можливо більшого числа досягнутих прийнятних результатів вирішення [11].

Вченими педагогами зроблено спробу розробки системи задач проблемного характеру, яка передбачає користування студентами науковою літературою у процесі її вирішення. Вплив наявності доступу до зовнішньої інформації у процесі вирішення задач на розвиток творчих можливостей студента визначали С.Л.Рубінштейн [145], В.О.Сухомлинський [167] та інші. Але ними також відмічено, що вільний доступ до зовнішніх джерел інформації нерідко спонукає студента відшукати готову відповідь, що утруднює створення власних ідей. Цього можна уникнути, якщо студенти будуть не просто використовувати додаткову інформацію, а й генерувати її. Вирішення таких типів задач треба планувати у процесі самопідготовки студентів та індивідуалізувати процес їх виконання за варіантами.

Дослідження проблеми постановки задач показало, що студенти звикли виконувати чітко сформульовані задачі та не готові до діяльності, яка передбачає самостійну постановку задач, а також творче відношення до задач – їх перевірку, доповнення, конкретизацію. Відповідні вміння цілеспрямовано не формуються не тільки у загальноосвітніх школах, але і у вищих навчальних закладах, тому такі утруднення проявляються на різних вікових рівнях. Оскільки майбутній вчитель повинен володіти технологією постановки задач, то ми вважаємо за необхідне проектувати здійснення творчої діяльності не тільки у вирішенні пізнавальних задач а і по їх складанню. Так можна вважати, що пізнавальна творча задача за своєю структурою повинна бути обов'язково відкритою та стати внутрішньою для вирішувача, перед яким постає проблема здійснення самостійного оптимального вибору або у постановці задачі або у способах її вирішення.

На основі теорії навчальних задач [11] можна виділити такі типи пізнавальних творчих задач, що рекомендуються для вирішення під час проведення лабораторних практикумів:

- теоретично - інформаційні;
- теоретично - прикладні;
- матеріально - практичні;
- критеріальні.

Предметом теоретично - інформаційної задачі є деяка модель будь-якої моделюємої системи. Така задача вирішується для забезпечення потрібних характеристик інформації та здатна нести інформацію, яка може бути використана. Теоретично - інформаційна задача виконує функції засвоєння техніко-технологічних понять навчальної дисципліни.

Теоретично - прикладна задача обов'язково повинна бути професійно спрямованою, вона здійснює функції формування вмінь з виконання операцій мислення: аналізу, синтезу, порівняння; формування вмінь встановлення зв'язку із шкільною програмою і планування експериментального дослідження з орієнтацією на педагогічний процес загальноосвітньої школи з трудового навчання.

Предмет матеріально - практичної задачі матеріальний і до того ж він не виступає у функції моделі. Задача вирішується для забезпечення визначення деяких суцільно матеріальних властивостей цього предмету. Матеріально - практична задача вирішується студентом безпосередньо у процесі виконання лабораторного експерименту та виконує функції формування вмінь здійснення раціональної пізнавально-пошукової діяльності.

Критеріальна задача виконує функції контролю фактичних знань з теми лабораторної роботи, доцільність введення якої довів Г.А.Балл. Так розглядаючи навчальну діяльність він виділяє у окрему групу таку категорію дій та задач, як критеріальні. Підставою для використання терміну “критеріальна задача”, на думку Г.А.Балла є те, що успішне

вирішення таких задач виступає у якості критерію досягнення мети навчання. Тоді для того, щоб визначення вимог до навчальних дій було найбільш повним, необхідно:

- відобразити прийняття мети навчання у системі критеріальних задач;
- охарактеризувати потрібний рівень оволодіння навчальними діями.

Н.Ф. Тализіна досліджуючи питання визначення мети у професійній підготовці, вказувала, що “основна система задач, з якими зустрінеться майбутній спеціаліст є основою для розробки цілей навчання”. Вона також відмічає, що “коректне виділення та аналіз вмінь, що диктуються цими задачами, дозволяють однозначно визначити об’єм та зміст знань, що входять у ці вміння”[169].

Відповідно до специфіки навчального предмету “Технологія конструкційних матеріалів” дана задача повинна бути технологічною за типом. Керуючись методологічними положеннями П.Р.Атутова, А.Ф.Журби [58], В.І.Качнева [103], Д.О.Тхоржевського [2] щодо структури та змісту технологічних задач нами розроблено критеріальні задачі до лабораторних робіт з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” (ДодатокЗ) .

Слід зазначити, що у навчальному процесі виконання лабораторних практикумів, можливе застосування і не творчих задач. Так на доцільність використання елементів програмованого навчання вказували Г.А.Балл, В.П.Беспалько[20], Н.П.Брусенцов, Б.С.Гершунський, Ю.З.Гільбух, С.П.Маслов, Н.Ф.Тализіна та інші. Якщо розглядати тестові завдання з програмованого навчання, як задачі, то вони не будуть творчими, бо для їх вирішення достатньо вибрати придатну відповідь із варіантів, що знаходяться у розпорядженні вирішувача. Тоді використання вибірних відповідей побуджає деяких студентів, в особливості слабких, до спроб вгадати вірну відповідь замість того, щоб знаходити її шляхом міркувань. Ми пропонуємо використовувати такі

тестові задачі, що виконуватимуть не контрольні функції, а навчальні, тобто спрямовують роботу студента з науковою літературою. Для цього рекомендується конструювання багаторівневих тестових завдань, таким чином, щоб поставити студентів в умови проблемної пізнавальної ситуації.

На основі визначених положень, нами розроблено систему навчально-пізнавальних задач, що вирішуються студентами у процесі виконання лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”:

1. Задача “Робота з тестовим завданням”. У процесі роботи з тестом від студента вимагається: зробити вибір та знайти всі вірні відповіді у запропонованих завданнях за допомогою навчального матеріалу підручника. Така задача є теоретично-інформаційною та вирішується у процесі самопідготовки.

2. Задача “Визначення техніко-технологічного поняття”. У процесі вирішення від студента вимагається: визначити сутність техніко-технологічних понять і термінів, встановити їх практичну значущість. Дана задача є теоретично-інформаційною і вирішується у процесі самопідготовки.

3. Задача “Характеристика техніко-технологічного поняття”. У процесі вирішення від студента вимагається: охарактеризувати певне техніко-технологічне поняття виконуючи операції мислення – аналіз, синтез, порівняння. Дана задача є теоретично – прикладною, має творчий характер, вирішується у процесі самопідготовки.

4. Задача “Встановлення зв’язку із програмою трудового навчання”. У процесі вирішення від студента вимагається: встановити зв’язок теми лабораторної роботи з програмою трудового навчання загальноосвітньої школи. Дана задача є теоретично – прикладною, професійно-орієнтованою, вирішується у процесі самопідготовки.

5. Задача “Планування шкільного лабораторного дослід”. У процесі вирішення від студента вимагається: спроектувати дослід за темою лабораторної роботи, який можна провести в умовах загальноосвітньої школи. Дана задача є теоретично – прикладною, професійно-орієнтованою, вирішується у процесі самопідготовки.

6. Задача “Навчальний лабораторний дослід”. У процесі вирішення від студента вимагається: провести навчальний лабораторний дослід згідно визначеній методиці та використовуючи можливості її раціоналізації. Дана задача є матеріально – практичною, вирішується під час проведення лабораторного заняття.

7. Задача “Контроль знань”. У процесі вирішення від студента вимагається: дати обґрунтовані відповіді на поставлені у задачі запитання. Зміст задач відповідає темі лабораторної роботи. Дана задача є критеріальною, вирішується під час лабораторного заняття.

У наступному дослідженні ми плануємо визначити особливості та розробити методику застосування даної системи задач у навчальному процесі проведення лабораторного практикуму та експериментально перевірити доцільність її впровадження.

Розробка методичного та дидактичного забезпечення лабораторного практикуму також спрямовує пошук дидактично ефективних засобів навчання. Одним з найефективніших засобів на сучасному етапі педагоги (Н.П.Брусенцов, Б.С.Гершунський, Є.І.Машбиц, О.О.Кузнецов та інші) вважають комп’ютер. Вони виділяють декілька можливих функцій комп’ютерів у навчальному процесі виконання лабораторних робіт:

- прискорення розрахунків експериментальних даних;
- перевірка знань та вмінь студентів під час контролю;
- тренування та закріплення знань студентів;
- індивідуалізація роботи студентів.

Також дослідження провідних вчених спрямовують на те, що комп'ютер може виконувати функції інформаційної системи, банка даних, автоматизованого довідника та інше [38.С.162].

Доведено, що значення використання комп'ютера у навчальному процесі зростає завдяки тому, що студенти володіючи вміннями роботи з комп'ютером, можуть отримувати необхідну наукову та методичну інформацію з навчального предмету [46,101,173]. Це є необхідною, але не достатньою умовою успішності такого навчання, інша умова полягає у забезпеченості студентів дидактично досконалим навчальним матеріалом [27,С.17]. У розглянутих дослідженнях наголошено, що у процесі розробки дидактичного забезпечення навчального процесу з використанням комп'ютера, слід враховувати такі фактори:

- недоцільно надавати комп'ютеру тільки функцій калькулятора, тобто використовувати його для виконання розрахунків;
- не треба намагатися замінити підручник комп'ютером, бо текст краще сприймається у книзі, а не на моніторі [38 С.182].

Сучасна дійсність показала високу ефективність комп'ютерів у пошуку та швидкому отриманні інформації. Так у процесі виконання лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” перед студентами постає задача - знайти характеристики певних конструкційних матеріалів за допомогою довідкових таблиць, і на цю роботу, як правило, вони витрачають велику кількість навчального часу. Комп'ютеризація даного пошуку підвищує ефективність виконання лабораторних робіт. Крім того у процесі виконання лабораторних дослідів перед студентами постає задача у виборі умов випробування та пошуку результатів за допомогою перевірних таблиць, наприклад, при визначенні твердості метала за методом Брінелля. Труднощі, які виникають у студента при оформленні результатів цього лабораторного експерименту значно сповільнюють його роботу, що призводить до невчасного її виконання, і як наслідок,

студенти не встигають захистити лабораторну роботу на занятті. Такі ж проблеми виникають у студентів і під час виконання розрахунків в інших лабораторних роботах: “Визначення межі міцності і пластичності металів”, “Вивчення металів за зовнішніми ознаками та деякими властивостями”, “Визначення видів пластмас”, “Вивчення процесу корозії металів та сплавів” де потрібно виконати розрахунки таких параметрів, як твердість матеріалів, їх об’єм та густину, площі поверхні геометричних тіл (циліндр, паралелепіпед), ступінь корозійної стійкості матеріалів та інше.

З метою прискорення виконання математичних розрахунків, контроль за вірним виконанням яких не є метою лабораторного практикуму, нами розроблено комплекс комп’ютерних програм, що керують роботою студентів в організації, проведенні та обробці результатів лабораторних експериментів.

Комп’ютерна програма до виконання лабораторної роботи “Визначення міцності та пластичності металів” призначена для виконання розрахунків межі міцності, відносного видовження та відносного звуження випробуваних зразків. Студенті вводять вхідні параметри отримані у результаті вимірювань та випробувань: діаметр і довжину зразка до, та після випробувань, максимальний показник манометра у процесі розтягування зразка, та миттєво отримують результати випробування. Далі студенти використовуючи отримані дані, аналізують їх, узагальнюють та працюють з довідниками по визначенню марки випробуваного матеріалу.

Комп’ютерна програма до лабораторної роботи “Визначення твердості металів і сплавів” призначена для визначення умов випробування металів і сплавів на твердість за методом Брінелля, а також для визначення числа твердості (НВ) за допомогою перевідної таблиці.

У процесі використання програми студенти здійснюють вибір навантаження (P), діаметра кульки (D) та часу (t) для проведення випробувань у залежності від матеріалу зразка, його приблизної твердості та товщини. Далі студенти працюючи з програмою та визначивши діаметр відбитку на зразку, отриманого під час випробувань, мають можливість визначити число твердості (HB). В процесі роботи з програмою в студентів формуються знання та вміння правильного алгоритму вирішення даної задачі. Максимальний час роботи з програмою 10 хвилин. Програма дозволяє швидко та якісно виконати лабораторну роботу “Визначення твердості металів і сплавів”. Без використання програми студенти витрачають на підготовку до виконання та оформлення результатів лабораторного експерименту більше 40 хвилин.

Комп’ютерні програми до виконання лабораторних робіт “Вивчення металів за зовнішніми ознаками та деякими властивостями”, “Визначення видів пластмас” призначені для визначення таких величин, як об’єм та густина матеріалів зразків. Студенти заносять у програму вхідні параметри: результати вимірювання лінійних розмірів зразків і результати визначення ваги зразків за допомогою лабораторних терезів та отримують відповідні визначення, що використовуються у подальшому дослідженні зразків. Також під час виконання даних робіт використовується комп’ютерна програма “Визначення твердості металів і сплавів”. Таким чином значно прискорюється виконання лабораторної роботи в цілому. Отримуючи результати студенти надалі їх аналізують, узагальнюють та використовують для визначення матеріалів зразків за допомогою довідкової літератури.

Комп’ютерна програма до лабораторної роботи “Вивчення процесу корозії металів і сплавів” призначена для визначення ступеню корозійної стійкості різних видів матеріалів. Під час виконання лабораторної роботи студенти заносять у програму вхідні параметри:

результати лінійного вимірювання зразків, що мають форму паралелепіпеду або циліндру, результати визначення ваги зразків до та після випробування. Отримані результати показників студенти надалі аналізують, узагальнюють та використовують для визначення корозійної стійкості досліджуваних матеріалів. Слід відмітити, що дана лабораторна робота завжди складна для виконання, що можна пояснити великими витратами часу на проведення лабораторного дослідження – близько 50 хвилин. Враховуючи те, що студентам потрібно вчасно завершити роботу, впровадження даної програми дозволяє значно прискорити виконання розрахунків.

У організації навчального процесу, як визначено у педагогічних дослідженнях С.Г.Майоркіна, Є.І.Машбица, В.П.Панова, Л.Я.Терещенко та інших, існує ще один важливий аспект використання комп'ютерних технологій. Полягає він в тому, що на сучасному етапі помітна недостатня наявність підручників і навчальних посібників нового зразка, що вимагає від викладачів вищих навчальних закладів їх розробки та впровадження у навчальний процес [38,101]. З метою підвищення ефективності виконання лабораторних робіт студентами, нами розроблено комп'ютеризований навчальний посібник до виконання лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”, що має такий зміст:

1. Методичні рекомендації до виконання лабораторних завдань та інструкції з проведення лабораторних експериментів.
2. Рекомендації та зразки вирішення творчих пізнавальних задач.
3. Довідкові таблиці з характеристиками основних металів і сплавів.
4. Тренувальні тестові завдання до лабораторних робіт.
5. Основні формули та сталі величини, що використовуються у розрахунках.
6. Короткий термінологічний словник техніко-технологічних понять з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”.

7. Таблиці з класифікаціями: вуглецевих сталей, легованих сталей, чавунів, кольорових металів і сплавів, неметалевих матеріалів та інше.

Наведений зміст у даному навчальному посібнику розподілено відповідно до тематики лабораторних робіт. Переваги такого засобу навчання полягають у тому, що:

- наявність комп'ютерів у власному користуванні студентів та вільний доступ до них у навчальних лабораторіях вищих навчальних закладів, можливість легкого тиражування інформації дозволяє забезпечити кожного студента комп'ютеризованим навчальним посібником, який розраховано на користувача та не потребує спеціальної підготовки.
- маючи дискету з навчальним посібником у власному користуванні кожен студент мобільно отримує необхідну інформацію для підготовки та виконання лабораторних робіт.
- викладач у разі потреби поповнює дискету новою інформацією або вдосконалює її.

Як показали результати проведеного дослідження по використанню комп'ютерних матеріалів у навчальному процесі, студенти не витрачають досить багато часу на виконання математичних розрахунків та мають можливість сконцентрувати свою увагу саме на особливості і специфіку вивчення даного курсу.

Аналізуючи навчальну діяльність студентів під час виконання лабораторних робіт за допомогою комп'ютерних програм, слід відмітити, що вони більш зосереджено та зацікавлено проводили лабораторний експеримент, а також мали змогу детально попрацювати з довідковою літературою, зробити аргументовані висновки щодо проведеного дослідження. Аналізуючи вплив розроблених комп'ютерних програм на рівень знань студентів можна констатувати, що він дещо підвищився. Так всі без винятку студенти з

експериментальної групи встигають повністю виконувати роботу на лабораторному занятті, тоді як з контрольної групи певна частина студентів не встигають повністю виконати розрахунки та завершити роботу. Тобто ефективність виконання лабораторних робіт у контрольній групі нижча.

Також слід додати, що працюючи з комп'ютерними програмами у студентів формуються вміння та навички по використанню ПЕОМ у навчальному процесі, які у свою чергу сприяють зростанню комп'ютерної грамотності [46].

Підводячи підсумки дослідження, ми виділяємо такі педагогічні умови підвищення ефективності проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”:

Організаційні умови – гармонійне поєднання фронтальної організації лабораторних занять з індивідуалізацією навчальної діяльності студентів.

Дидактичні умови – побудова навчальної діяльності студентів на основі впровадження у навчальний процес системи професійно-орієнтованих навчально-пізнавальних задач;

Методичні умови – модернізація дидактичного і методичного забезпечення.

Ми виділяємо наступні шляхи їх реалізації:

- у процесі самопідготовки:

1. Впровадження тестових завдань програмованого навчання.
2. Впровадження системи професійно - орієнтованих навчально-пізнавальних задач.
3. Впровадження дидактичного та методичного забезпечення навчального процесу: “Робочих зошитів”, комп'ютеризованого навчального посібника до виконання лабораторних робіт.

- у процесі виконання лабораторних дослідів:

1. Визначення оптимальної кількості примірників лабораторного обладнання для забезпечення гармонійного поєднання фронтальної форми організації лабораторних занять та індивідуалізації навчання.
2. Впровадження методичних рекомендацій до проведення лабораторних експериментів.
3. Впровадження комп'ютерних програм для виконання та оформлення результатів лабораторних експериментів.
 - під час захисту лабораторних робіт:
 1. Забезпечення виконання лабораторної роботи та її захисту під час заняття.
 2. Впровадження критеріальних задач для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу лабораторної роботи.

Слід зазначити, що визначені умови та шляхи є передпоилкою успішного виконання лабораторного практикуму в цілому, але для реального підвищення ефективності навчання ще потрібна детальна розробка методики їх застосування у навчальному процесі.

Тому на наступному етапі дослідження передбачено запровадити розроблене методичне і дидактичне забезпечення у процес виконання лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів” та перевірити його доцільність. З метою визначення ефективності його використання необхідно розробити критерії її оцінки.

2.2. Методика організації та проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”

Вирішення проблеми вдосконалення проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” передбачає не тільки визначення його тематики, оптимальної послідовності виконання лабораторних робіт та їх змісту, а й великою мірою залежить від впровадження науково обґрунтованого дидактичного процесу. Проблеми розробки дидактичних процесів взагалі, розглядали у своїх дослідженнях С.І.Архангельський[7], В.П.Беспалько[22], О.М.Джеджула [49], Л.Я.Зоріна[62], Т.А.Ільїна[65], В.Л.Ляудіс[192], А.М.Сохор[164], ними зокрема вказується на необхідність застосування системного підходу. Змістовна та процесуальна сторони організації процесу підготовки вчителів трудового навчання за окремими напрямками досліджена С.Я.Батишевим[14], Ю.К.Васильєвим[29], В.К.Сидоренко [155] В.А.Сластьоніним[162], Д.О.Тхоржевським[2]. У розглянутих дослідженнях вказується на необхідність підвищення комплексності та системності у організації процесу навчання. Шляхи та методи підвищення ефективності навчального процесу досліджували Ю.К.Бабанський[10], В.Г.Гетта[41], П.В.Дмитренко[51] та інші. Аналіз психолого-педагогічної літератури свідчить, що дидактичний процес лабораторного практикуму повинен відповідати принципу інтенсивності, який вимагає більш швидко та на більш високому рівні вирішувати поставлені дидактичні задачі лабораторного практикуму. Тоді індикатором ступеню відповідності даного дидактичного процесу принципу інтенсивності навчання, вказує В.П.Беспалько, є швидкість засвоєння студентами заданої діяльності із заданими показниками [22].

У сучасній психолого - педагогічній літературі [1,7,21,65] відмічається, що структуру будь-якого дидактичного процесу вищої школи можна представити у вигляді трьох компонентів:

- мотиваційного;
- пізнавальної діяльності студентів;
- керівної діяльності викладача.

Поняттям “мотивація” у психолого-педагогічній науці позначається процес у результаті якого певна діяльність набуває для індивіда особистісного смислу, створює інтерес до неї, перебудовує зовнішні цілі діяльності у внутрішні потреби особистості. Проблеми розвитку мотивації навчання представлено у дослідженнях В.Г.Асєєва[6], Б.А.Душкова[55] В.І.Ковальова[75], Н.Д.Левітова[90], М.І.Махмутова [62], Є.А.Мілеряна[111], В.В.Овсянникової[122], Х.Хекгаузена[193]. Авторами наголошується, що, оскільки мотивація є внутрішньою силою дії особистості, то її необхідно обов’язково враховувати у побудові дидактичного процесу, вона не виникає сама по собі, викладачі повинні її створювати, ними також розроблено методики реалізації мотиваційного компоненту дидактичних процесів.

Методика створення мотиваційно-проблемних ситуацій, або постановки спеціальних навчально-пізнавальних проблемних творчих задач, у яких відображається прикладний характер даного предмету може бути корисною також і при розробці дидактичного процесу лабораторного практикуму. Ми вважаємо, що його ефективність значно підвищиться, якщо у студента буде сформовано поняття про важливість отримання знань з предмету у майбутній педагогічній діяльності для вирішення професійних задач. Мотиваційний компонент дидактичного процесу дозволяє швидше включити студента у навчально-пізнавальну діяльність, підтримка якої на належному рівні активності залежить від способу її організації [6].

Як відмічається у методичній літературі [3,122], здійснення мотиваційного компоненту дидактичного процесу потребує розробки навчальних матеріалів для створення мотивованих ситуацій з метою професійної спрямованості навчального процесу. У цьому випадку

виникає можливість поступового втягнення студентів у сферу професійних інтересів.

Забезпечення мотиваційного компоненту дидактичного процесу лабораторного практикуму, актуалізує впровадження розроблених нами пізнавальних задач професійно-педагогічної спрямованості, які студенти виконують самостійно за допомогою розроблених рекомендацій у процесі самопідготовки. Тоді у студентів вже до початку лабораторного заняття формується розуміння важливості вивчення даної теми у майбутній діяльності та, крім цього, також відбувається формування вмінь виконувати певні професійні дії, у даному випадку розвивається здатність самостійної характеристики техніко-технологічних понять та планування навчальних лабораторних дослідів та спостережень на уроках трудового навчання. Крім того у процесі самопідготовки студенти опановують понятійний апарат даної теми та встановлюють її зв'язки із програмою трудового навчання загальноосвітньої школи. Обґрунтувати таке вирішення даної проблеми ми можемо тим, що мотивація навчальної діяльності не принесе ефективного результату, якщо буде виражатися у словесно-речовій формі викладачем під час заняття, тому що таке спрямування є зовнішньою дією викладача, а мотивація повинна стати внутрішньою потребою особистості, чого можна досягти тільки створенням мотивованих ситуацій [3]. Здійснити це повною мірою тільки під час проведення лабораторного заняття не завжди можливо, що пояснюється обмеженістю навчального часу. Студент під час самопідготовки поступово втягується у певне коло професійних інтересів, а це забезпечує швидке його включення у безпосередню навчально-пізнавальну діяльність на лабораторному занятті.

Процесу самопідготовки у вищій школі надається велике значення, тому що самостійна робота студента є необхідним компонентом навчання і виконується згідно навчального плану, вона також сприяє

розвитку організованості, формуванню вмій здійснювати пізнавально-пошукову діяльність, працювати з науковою і методичною літературою та розвитку розумових здібностей.

Проблему дослідження організації самопідготовки студентів у вищих навчальних закладах розглянуто у роботах Л.В.Григоренко[44], В.П.Беспалька[21], В.М.Буринського[28], І.Г.Пудалова[142], Д.Ф.Рудика [146] та інших. Так Д.Ф.Рудиком розроблена методика визначення затрат часу на самопідготовку, на основі аналізу складності навчальних предметів, крім того ним розглянуто такі форми організації самопідготовки, як консультації з методики проведення експериментів та з правил роботи на лабораторному обладнанні [146]. Але, як показують спостереження, для підвищення ефективності організації самостійної роботи студентів, замало рекомендувати студентам працювати над вивченням дисципліни певну кількість часу, треба ще спланувати його роботу. Розроблена нами система навчально-пізнавальних задач (розділ 2.1.), дозволяє організувати співпрацю студентів та викладачів, що є важливою ознакою вірно побудованого дидактичного процесу, де студент працює самостійно, у разі потреби консультуючись з викладачем. Для забезпечення самостійності у роботі, викладачі індивідуалізують виконання завдань за допомогою варіантів.

Ефективна організація навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі самопідготовки значно підвищує їх активність та сприяє розумовому розвитку особистості. У свою чергу застосування структури дидактичного процесу на основі впровадження системи задач, сприяє реалізації діяльнісного підходу у навчанні, де крім розвитку мотивації необхідно спрямувати діяльність студента на виконання певних навчальних дій, що неминуче призведуть до засвоєння навчального матеріалу. Проблема, вказує В.П.Беспалько, полягає у розробці певної технології навчання керуючись при цьому цілями навчання та особливостями предмету.

Психолого-педагогічна наука стверджує - наявність мотивації та організація навчально-пізнавальної діяльності відповідно меті навчання, ще не гарантує досягнення учнями певних результатів навчання. Необхідно також вірно організувати керівництво навчальним процесом, що у свою чергу забезпечує завершеність дидактичного процесу. Спостереження проведені нами, засвідчили, що для здійснення ефективного керівництва необхідно перш за все спланувати навчальні дії студентів, тобто розробити алгоритм його навчально-пізнавальної діяльності. Дану діяльність у процесі виконання лабораторних робіт можна поділити на три етапи: самопідготовка, виконання та захист лабораторної роботи.

Алгоритм навчально-пізнавальної діяльності студентів у традиційному дидактичному процесі є таким:

I. Підготовчий етап.

- 1.1. Підготовка звітної форми лабораторної роботи за допомогою розроблених методичних рекомендацій.
- 1.2. Вивчення теоретичного матеріалу за допомогою підручника або навчального посібника.
- 1.3. Ознайомлення з методикою проведення лабораторного експерименту за методичними рекомендаціями.

2. Виконавчий етап.

- 2.1. Отримання допуску на виконання лабораторного експерименту.
- 2.2. Проведення лабораторного експерименту, обробка і оформлення його результатів.

3. Заключний етап.

- 3.1. Захист лабораторної роботи шляхом індивідуальної співбесіди з викладачем.

Алгоритм навчально - пізнавальної діяльності експериментального дидактичного процесу побудовано за аналогічною структурою, але зміст

етапів суттєво доповнено та оновлено. Розроблений нами дидактичний процес побудовано на основі системи задач, впровадження якої обґрунтовано у розділі 2.1. Розглянемо дидактичні особливості проведення лабораторного практикуму за оновленою методикою.

Як показують спостереження за навчальним процесом, під час самопідготовки до виконання лабораторної роботи, при традиційному навчанні у студентів виникає ряд труднощів у засвоєнні теоретичних знань з технології конструкційних матеріалів, що пояснюється не вмінням визначати найголовніше у науковому тексті, класифікувати конструкційні матеріали; не вмінням аналізувати техніко-технологічні явища та генерувати знання; не вмінням порівнювати та оцінювати недоліки та переваги техніко-технологічних процесів. Все це не сприяє засвоєнню знань на належному рівні, при цьому у студента складається враження вивченості даної теми, але практичне застосування своїх знань викликає в нього великі труднощі. На цьому рівні – ознайомлення з навчальним матеріалом – часто студенти завершують свою самопідготовку.

Ми пропонуємо спрямувати процес оволодіння теоретичними знаннями за допомогою розроблених нами тестів, що складаються з певної кількості завдань, та охоплюють весь навчальний матеріал теми. Завдання сконструйовано таким чином, що студент не вгадує відповідь, а знаходить її за допомогою підручника. Правила роботи з тестовими завданнями, їх зміст та рекомендації подано у робочих зошитах. Завдання тесту поділяються на три типи: перший, найпростіший, сконструйовано таким чином, що на поставлене запитання існує тільки одна вірна відповідь; другий тип завдань сконструйовано таким чином, що на запитання існує декілька вірних відповідей, які треба знайти, такі завдання мають позначку “*”; третій тип завдань сконструйовано таким чином, що запитання мають багаторівневу структуру і до кожного з

заданих факторів треба підібрати вірні відповіді із запропонованих, такі завдання позначаються літерою “В”.

Наприклад, на питання “Які напруги викликають крихкі руйнування?” студент вибирає із запропонованих: а) нормальні; б) дотичні; в) нормальні і дотичні одночасно; одну відповідь – це нормальні напруги. Питання “*Які характеристики метала сприяють збільшенню його зносостійкості?” із запропонованих: а) здатність метала витримувати високі температури; б) висока твердість; в) здатність метала витримувати динамічні навантаження; д) схильність метала до наклепу; студент обирає як вірні – відповіді б) та д). На питання “В. Які механічні властивості визначають під час проведення випробувань – 1. Статичного; 2. Динамічного; 3. Циклічного: студент відбирає відповіді з наведених: а) міцність; б) твердість; в) пластичність; г) пружність; д) в’язкість; є) витривалість - до кожного з них.

Працюючи з тестом за допомогою підручника студенти поступово опановують навчальний матеріал у певній послідовності. Надалі студенти опрацьовують цей навчальний матеріал більш детально. Для цього у робочих зошитах подано інформацію, про техніко-технологічні поняття, які студенти повинні засвоїти, їх значення вони визначають за допомогою підручника та “Словника технічних термінів”. Крім цього кожен студент отримує індивідуальне завдання по вивченню певного техніко-технологічного поняття з числа наведених у робочих зошитах. Далі настає творчий етап оволодіння знаннями – на основі отриманої інформації студенти вирішують задачу на характеристику заданого поняття, відповідно до здійснення операцій мислення. Дана діяльність для студентів зовсім нова і не дивно, що вона спочатку не завжди виконується успішно і самостійно. Для полегшення вирішення такої задачі студентам запропоновано методичні рекомендації по наданню характеристики техніко-технологічних понять, що повинна бути побудована, щонайменше на основі всього навчального матеріалу за

цією темою. Деякі студенти, які мають широкий технічний кругозір використовують для цього і знання інших споріднених наук. Виконання таких пізнавальних творчих задач сприяє розумовому розвитку студентів, та має професійно-педагогічну спрямованість, бо майбутні вчителі повинні також вміти організовувати пізнавальну діяльність учнів.

Далі у процесі самопідготовки студенти виконують професійно-спрямовані задачі, що полягають у встановленні зв'язку тем лабораторних робіт із шкільною програмою предмету “Трудове навчання”, які не завжди мають прямий зв'язок, тому таке завдання формує вміння аналізувати їх зміст.

Наступна пізнавально-творча задача, крім професійно-педагогічної спрямованості, формує вміння планувати лабораторний дослід, за темою лабораторної роботи в умовах загальноосвітньої школи. Студентам надається алгоритм вирішення: визначити предмет дослідження, описати умови дослідження, скласти план навчального дослідження та обґрунтувати можливість його здійснення на уроках трудового навчання. Дана робота вимагає від викладача надання консультаційної допомоги. Опановуючи спосіб вирішення таких задач, студенти набувають вміння розробляти методику проведення навчального лабораторного експерименту, прогнозувати його результати та робити висновки.

У процесі самопідготовки до виконання лабораторної роботи студенти також виконують теоретичні та практичні лабораторні завдання, що заплановані у змісті звіту: описати методику проведення лабораторного дослідження або розрахунків, заповнити таблиці за допомогою довідника, накреслити схеми, діаграми та інше.

Підготовка до виконання лабораторної роботи за наведеним алгоритмом, вимагає від студента напруженої творчої роботи, але як показують спостереження, вона значно підвищує інтерес до навчання,

постановка студента на місце вчителя реалізує мотиваційний компонент дидактичного процесу. При належній підготовці студента виконавчий етап лабораторного заняття проходить на високому ступені інтенсивності.

У традиційній методиці проведення виконавчого етапу студенти повинні отримати доступ на виконання роботи, який викладач проводить за допомогою індивідуального чи фронтального опитувань або тестового контролю. Всі вказані способи вимагають витрат навчального часу та мають певні недоліки:

- під час здійснення індивідуально - ланкового опитування студентів, навіть при витраті на кожного з них 2-3 хвилини, у сумі займає багато часу лабораторного заняття, при умові виконання роботи близько 13-14 студентами. Ті з них, які отримали допуск на виконання лабораторної роботи в останню чергу, не встигають вчасно виконати лабораторне дослідження, оформити його результати та здати роботу;
- під час фронтального опитування на допуск до виконання роботи витрачається значно менше часу до 15-20 хвилин, але, як правило, активну участь у ньому приймають не всі студенти і викладач не в змозі встановити ступінь готовності кожного;
- на проведення тестового контролю знань витрачається порівняно не багато часу, але перевірка, яку треба проводити негайно, значно затримує проведення лабораторної роботи. До того ж важко оцінити об'єктивність знань, оскільки деякі студенти намагаються або вгадати правильну відповідь, або скористуватися допомогою більш досвідчених студентів.

У експериментальній методиці ми пропонуємо скоротити цей процес. Так допуск на виконання лабораторної роботи студенти отримують після оглядової перевірки їх підготовчої роботи у "Робочих зошитах". Надалі викладач забезпечує контроль за правильним

користуванням лабораторним обладнанням та дотриманням методики проведення дослідження. Обґрунтувати таке рішення ми можемо такими міркуваннями. Якщо вважати лабораторний експеримент навчальним, та сприймати його як вид пізнавально-пошукової задачі, то основна дидактична мета у даному разі - є оволодіння методикою його проведення за допомогою відповідного лабораторного обладнання під час виконання лабораторної роботи.

Спостереження за навчальним процесом показують, що студентам важко засвоїти правила проведення лабораторного дослідження до виконання лабораторної роботи, тому ми вважаємо доцільно відпрацьовувати методику проведення дослідження саме у навчальний час. Для підвищення ефективності його проведення викладачу треба дидактично забезпечити цей етап лабораторної роботи та контролювати хід його виконання. Все це не означає, що студент зовсім не вивчає методику проведення лабораторного дослідження, але треба враховувати, що не можна засвоїти практичні дії без їх відпрацювання.

Запропонована Д.Ф.Рудиком методика самопідготовки, за якою студенти до виконання роботи повинні у навчальній лабораторії ознайомитися з роботою приладів вносити певну напругу у роботу викладача і лаборанта, особливо при великій кількості студентів та враховуючи те, що студенти за його методикою одночасно виконують різні лабораторні роботи. Ми вважаємо, що для формування вміння проведення лабораторних досліджень викладачу треба у процесі виконання лабораторних робіт забезпечити самостійну, індивідуальну роботу студентів за розробленими інструкціями, тоді в них формується орієнтовна основа дій, тобто вони оволодівають знаннями у їх діючій функції (П.Я.Гальперін[37], Н.Ф.Тализіна[171]). Орієнтовні дії студента під час засвоєння, забезпечуються змістом навчального матеріалу, у якому в найбільш загальному вигляді представлені правила та способи тих дій, які передбачено опанувати студенту (З.А.Решетова[143]).

Структура лабораторних дослідів з технології конструкційних матеріалів, як вже нами було визначено, побудована таким чином, що студенти спочатку оволодівають методиками визначення певних характеристик конструкційних матеріалів, тобто визначенням їх певних механічних, фізичних та хімічних властивостей; визначенням їх будови, як макро- так і мікроскопічної, а вже потім самостійно використовують набуті практичні вміння для виконання досліджень різних видів конструкційних матеріалів.

Після проведення лабораторного дослідів та оформлення його результатів студент приступає до захисту виконаної роботи. Традиційно захист відбувається методом індивідуальної співбесіди з теорії та практики лабораторного дослідження. Як показують спостереження за навчальним процесом, переважна більшість студентів не встигає це зробити під час заняття і переносить захист на консультацію. Все це дуже розтягує процес здачі лабораторної роботи та вимагає великих витрат часу, як студента, так і викладача.

У експериментальному дидактичному процесі проведення лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів”, нами запропоновано впровадити іншу методику захисту виконаної лабораторної роботи, а саме, вирішенням критеріальної задачі під час заняття, після здійснення та оформлення результатів лабораторного експерименту.

Критеріальні задачі, що розроблені до кожної лабораторної роботи, у свою чергу являються підзадачами узагальнюючої критеріальної задачі, яку студенти виконують у вигляді самостійної роботи після виконання всього лабораторного практикуму. Зміст задач надруковано у “Робочих зошитах” з якими працюють студенти, вони їх виконують індивідуально, самостійно, за варіантами виданими викладачем (Додаток 3). Також нами розроблено рекомендації до вирішення цих задач та подано зразки їх розв’язання у “Навчальному посібнику”. Тоді

на завершальному етапі роботи студенти з експериментальної групи здають на перевірку “Робочі зошити” із всіма виконаними теоретичними і практичними пізнавальними задачами та оформленими результатами досліджень, за що отримують певну оцінку [117].

Таким чином у експериментальній групі застосовано розроблену нами методику виконання лабораторного практикуму на основі використання “Робочих зошитів” та впровадження системи навчально-пізнавальних задач [118,119]. Алгоритм дій студента у процесі підготовки та виконання лабораторних робіт експериментальної групи має такий вигляд:

1. Підготовчий етап.

- 1.1. Вивчення теоретичних відомостей за допомогою тестових завдань та навчального матеріалу підручника.
- 1.2. Визначення формулювань техніко-технологічних понять за допомогою підручника та “Термінологічного словника”.
- 1.3. Вирішення задач по характеристиці певного техніко-технологічного поняття згідно індивідуального завдання за допомогою навчального посібника.
- 1.4. Встановлення зв'язку даної теми із шкільною програмою трудового навчання.
- 1.5. Розробка плану лабораторного дослідження з даної теми, який можливо застосувати на уроках трудового навчання.
- 1.6. Виконання теоретичних лабораторних завдань, що заплановані у змісті роботи.

2. Виконавчий етап.

- 2.1. Отримання дозволу на виконання лабораторного експерименту.
- 2.2. Виконання лабораторного дослідження.
- 2.3. Оформлення результатів лабораторного дослідження.

3. Заключний етап.

3.1.Захист лабораторної роботи шляхом вирішення критеріальної задачі.

Планування навчально-пізнавальної діяльності студента під час проведення лабораторного практикуму обов'язково передбачає розробку процесів управління цією діяльністю із сторони викладача.

У педагогічній науковій літературі [10,21,88,144,166,170,192] показано, що будь-яка навчальна діяльність завжди є керованою. Але тільки вірний вибір способу організації управління процесом навчання забезпечує завершеність дидактичного процесу. Досить часто педагоги ідентифікують такі поняття як “управління процесом навчання” та “управління процесом засвоєння знань” і виділяють, як один з найголовніших способів управління, періодичний контроль за якістю засвоєння навчального матеріалу [21]. Так ними пропонуються такі форми контролю: тести заданого рівня складності, контрольні роботи, оцінка розв'язання задач та інші. Але ефективно управління навчальним процесом передбачає не тільки здійснення контролюючої функції, але і консультуючої та спрямовуючої.

Якщо спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю здійснюється у відповідності з певним алгоритмом, то таке управління буде цілеспрямованим, вказує В.П.Беспалько. Тоді управління навчальним процесом здійснюється з метою підтримання достатньої стабільності алгоритму навчально-пізнавальної діяльності студентів у виконанні лабораторних робіт. Вказані міркування ми візьмемо за основу у розробці алгоритму діяльності викладача під час організації та проведення лабораторного практикуму, як для контрольної так і для експериментальної груп, але зміст їх дещо відрізняється.

Алгоритм дій викладача під час проведення лабораторного практикуму в контрольній групі:

1.Організаційний етап.

1.1. Пояснення мети і задач лабораторного практикуму.

- 1.2. Ознайомлення студентів із структурою лабораторного практикуму.
 - 1.3. Ознайомлення студентів із послідовністю виконання лабораторних робіт.
 - 1.4. Ознайомлення студентів з основними методиками проведення навчальних лабораторних експериментів.
 - 1.5. Проведення вхідного контролю знань.
2. Виконавчий етап.
- 2.1. Забезпечення студентів підручниками та методичними рекомендаціями.
 - 2.2. Здійснення консультаційної допомоги студентам у підготовці до виконання лабораторних робіт.
 - 2.3. Здійснення допуску на виконання лабораторних робіт.
 - 2.4. Забезпечення успішного виконання студентами навчального лабораторного експерименту.
3. Контрольний етап.
- 3.1. Організація захисту лабораторних робіт методом індивідуальної співбесіди.

Алгоритм дій викладача під час проведення лабораторного практикуму в експериментальній групі:

1. Організаційний етап.
 - 1.1. Пояснення мети і задач лабораторного практикуму.
 - 1.2. Ознайомлення із структурою лабораторного практикуму.
 - 1.3. Ознайомлення з послідовністю виконання лабораторних робіт.
 - 1.4. Ознайомлення з основними методами вирішення навчально-пізнавальних задач та проведення навчальних лабораторних дослідів.
 - 1.5. Проведення вхідного контролю знань.
2. Виконавчий етап.

- 2.1. Забезпечення студентів підручниками, методичними рекомендаціями, “Навчальним посібником” та “Робочими зошитами”.
- 2.2. Здійснення консультаційної допомоги студентам у вирішенні навчально-пізнавальних задач.
- 2.3. Оглядова перевірка виконання студентами підготовчої роботи у “Робочих зошитах”.
- 2.4. Забезпечення успішного виконання студентами навчального лабораторного дослідження.
3. Контрольний етап.
 - 3.1. Організація захисту лабораторних робіт методом вирішення студентами критеріальної задачі під час заняття.
 - 3.2. Перевірка успішності вирішення навчально-пізнавальних задач у “Робочих зошитах” у позанавчальний час.

Порівнюючи наведені алгоритми діяльності можна зробити висновок, що в роботі викладача у експериментальній групі значно поширюється спрямованість на організацію пізнавально - творчої діяльності студентів під час вирішення ними системи пізнавальних задач. З метою підвищення ефективності навчального процесу експериментальної групи, викладач повинен здійснювати контроль за виконанням кожного етапу лабораторних робіт, впровадити відповідне дидактичне забезпечення для проведення студентами самоконтролю своєї роботи та у разі необхідності корегувати навчальну діяльність студентів.

Для оцінки ефективності розробленої методики визначимо критерії оцінювання кожного її елементу та показники рівнів їх прояву.

Оскільки експериментальний навчальний процес побудовано на основі впровадження системи задач, то для організації контролю за його здійсненням, перш за все треба оцінити рівень складності вирішення студентами розробленої нами системи задач. Під “вирішенням задачі”

ми будемо розуміти її успішне вирішення, тобто приведення предмету задачі у потрібний стан. Під “складністю задачі” ми будемо розуміти складність реального або передбаченого процесу вирішення задачі. У психолого-педагогічній літературі розрізняють, як окремі, такі поняття, як “трудність” та “складність” задачі. Так І.Я.Лернер трактує “складність задачі”, як об’єктивну категорію а “трудність” як суб’єктивну категорію. Більш детальний аналіз цих понять показує, що трудність та складність задач залежить, як від об’єктивних, так і від суб’єктивних факторів.

До об’єктивних відносять:

- предмет задачі або об’єкт пізнання;
- вимога задачі;
- умови у яких відбувається або повинно відбуватися вирішення задачі.

До суб’єктивних факторів відносять:

- здібності та підготовку суб’єкта;
- мотиви і установки, відношення суб’єкта до задачі;
- фізичний та психічний стан суб’єкта [96,195].

У педагогічній науці існує декілька підходів до оцінки трудности задачі:

1. Рівень трудности оцінюється одним показником – процентом учнів, що вірно виконали завдання [43].
2. Оцінка інтегральної трудности задачі сукупністю двох або більшого числа показників: тривалість вирішення та кількість помилок [202].
3. Представлення інтегральної трудности задачі у вигляді функції, яка зростає при збільшенні тривалості вирішення або об’єму затраченої праці та зменшується при збільшенні показника, що характеризує успішність процесу вирішення [159].

4. Мірою трудності задачі у експериментах по формуванню рухових навиків використовують “число вправ” необхідних для досягнення критерію [97].

Таким чином, трудність задачі ми будемо розуміти, як суб’єктивну характеристику, що повністю залежить від характеристики суб’єкта. Слід враховувати, що суб’єктивні фактори у свою чергу суттєво впливають на реальну складність задачі. Нормативна складність задачі у більшій мірі носить об’єктивний характер.

Розглянемо, які існують підходи до оцінки рівня складності задачі:

- 1.Ентропійний підхід. У відповідності з ним реальна складність задачі оцінюється за розміром невизначеності (певної кількості інформації), що усувається, під час вирішення задачі у відповідності з деякою нормою. Ентропійна міра найчастіше використовується для оцінки складності задач пов’язаних із сприйняттям та розумінням тексту та може бути використана при дослідженні пізнавальних задач. Однак вона характеризує складність задач однобічно, відображаючи лише ступінь новизни використаного у задачі навчального матеріалу [11].

- 2.Алгоритмічний підхід. У відповідності з ним реальну складність задачі оцінюють по кількості ефективних операцій, а нормативну по кількості таких операцій у нормативному алгоритмічному способі її вирішення [88,164]. Цей спосіб має певну обмеженість у використанні, пов’язану із тим, що для деяких задач не можливо описати фактичні алгоритмічні способи її вирішення, особливо це стосується творчих задач. Процес вирішення творчої задачі є не просто послідовністю операцій, це система, тому не можна оцінювати складність задачі тільки по кількості вірно виконаних операцій.

- 3.Узагальнення алгоритмічного підходу оцінки складності задачі призводить до операційного підходу (І.Г.Пудалов, В.П.Беспалько). І.Г.Пудалов пропонує теоретично підрахувати час на оволодіння заданим навчальним матеріалом та порівняти його з фактично

витраченим часом на виконання певної навчальної роботи. Розходження часу за його розрахунками не перевищує 8 – 10 % [142,С.17].

На основі розглянутих підходів нами визначено критерії оцінки рівня складності розробленої системи навчально-пізнавальних і критеріальних задач. Також ми вважаємо доцільним їх використання для оцінки ефективності дидактичного процесу виконання лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів”, оскільки він має задачну структуру.

Так, ми виділяємо такі критерії за якими можна адекватно оцінити складність навчально-пізнавальних задач для студентів:

- коефіцієнт навантаження, визначений на основі часу витраченого на вирішення задач;
- рівень самостійності у вирішенні задач;
- об’єм та якість виконаних операцій у вирішенні задач;

Обґрунтуємо доцільність цього вибору. Важливість врахування часу виконання задач в оцінці навчальної діяльності доведено у роботах А.М.Сохора, Г.В.Суходольського та інших, але тут ми стискаємося з рядом труднощів організаційного порядку. У реальному навчальному процесі можуть спостерігатися значні відхилення витраченого часу від норми, при чому чим більше зростання навчального часу, тим менше ефективність навчання. Тому викладачу перш за все треба визначити норму часу на виконання лабораторної роботи у повному обсязі. Час який студент витрачає на повне виконання лабораторної роботи поділяється на етапи: підготовчий, виконавчий, контрольний. Визначити теоретично час на підготовку до виконання лабораторної роботи можна за методикою запропонованою В.П.Беспалько. Зміст самопідготовки студентів з предмету включає: роботу з конспектами лекцій; написання конспектів тем, що виносяться на самостійне вивчення; підготовку до лабораторних робіт та колоквиумів. Тоді постає проблема визначення оптимального бюджету часу на підготовку студента до виконання

лабораторних робіт. Вирішення цієї проблеми дає змогу спланувати інтенсивність підготовчої роботи студентів у дидактичному процесі. За існуючими установками [22], розрахунковий час на підготовчу роботу ми будемо визначати за формулою:

$$\frac{T_{\text{пл}}}{T_3} = 1/2 \dots 2/3, \quad (2.2.1)$$

де $T_{\text{пл}}$ – запланований час на підготовку до виконання лабораторної роботи;

T_3 – час аудиторного заняття.

Тобто на підготовку до 90 хвилинного аудиторного заняття повинно витрачатися не більше як 60 хвилин. Підрахування загального запланованого навчального часу ($T_{\text{пл}}$), який у даному разі становить близько 150 хвилин, дозволяє визначити посильність для студентів заданого змісту навчання. Для цього експериментальним шляхом треба визначити час який витрачає студент на засвоєння даного змісту ($T_{\text{н}}$). Порівнюючи $T_{\text{пл}}$ і $T_{\text{н}}$ можна зробити обґрунтовані висновки про посильність засвоєння. У загальному випадку можна враховувати коефіцієнт навантаження студентів ($K_{\text{н}}$) [22]:

$$K_{\text{н}} = \frac{T_{\text{н}}}{T_{\text{пл}}}, \quad (2.2.2)$$

Дослідження вчених-педагогів показують, що вже при $K_{\text{н}} > 1,5$ учень не встигає ґрунтовно вивчати навчальний предмет [21]. Дані висновки ми приймемо за основу у визначенні ефективності розробленої методики. Ми будемо вважати навчальну діяльність не перевантаженою, якщо загальний час на повне завершення лабораторної роботи не буде перевищувати 225 хв.

Кількість витраченого часу у процесі самопідготовки фіксується студентами безпосередньо у “Робочих зошитах”. Ми прогнозували

збільшення норми часу повного виконання лабораторної роботи на початковому етапі навчального процесу, що можна пояснити:

- не адаптованістю студентів до нової дисципліни;
- не достатнім досвідом розв'язання навчально-пізнавальних і критеріальних задач.

Плануючи організацію експериментального дидактичного процесу виконання лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів” ми також прогнозували динаміку зміни на зменшення часу виконання лабораторної роботи у цілому, що можна пояснити зниженням рівня трудності задач певного виду, набуттям досвіду їх вирішення студентами. Якщо ці явища спостерігатимуться у дидактичному процесі, то ефективність його підвищиться.

Розглянемо особливості розв'язання студентами системи задач у процесі проведення лабораторного практикуму. У розробленій системі (розділ 2.1.) нами виділено два типи задач, що розрізняються за функціями у навчальному процесі [11, С.153]:

1. Навчальна задача. Мета її вирішення полягає у зміні самого діючого суб'єкта у процесі оволодіння ним певними способами дій, а не зміні предметів з якими діє суб'єкт.
2. Критеріальна задача. Мета її вирішення полягає у отриманні певного зовнішнього відокремленого від суб'єкта результату.

Навчальні задачі, мають організуючу функцію у системі задач та спрямовані на оволодіння загальним способом вирішення задач певного виду. Критеріальні задачі виконують функції контролюючих та вирішуються студентами під час захисту лабораторної роботи, при цьому їх вирішують з певним обмеженням часу та без доступу до додаткової літератури. Якщо студент не вирішує задачу у межах цього часу, то йому надається нова спроба її успішного виконання.

Термін розв'язання задач характеризує рівень їх реальної складності та визначається із врахуванням нормативної складності

вирішуємої задачі. Рівень нормативної складності ми оцінювали за текстом задачі відповідно кількості і якості здійснюваних операцій. Так, нами виділено три рівні нормативної складності задач:

Низький – задача не має новизни для вирішувача, в нього є досвід у розв’язанні аналогічних задач, розроблено алгоритм її розв’язання.

Середній – задача має часткову новизну для вирішувача, має неповні вхідні дані, задано тільки деякі елементи алгоритму розв’язання.

Високий – висока ступінь новизни, відсутній алгоритм розв’язання, задача є відкритою для вирішувача, тобто результат не має однозначної оцінки.

Навчально-пізнавальні задачі творчого характеру студенти вирішують у процесі самопідготовки, вони мають високий рівень нормативної складності, але їх застосування у навчальному процесі ми вважаємо необхідним, оскільки навчання на високому рівні трудності сприяє більш швидкому розумовому розвитку особистості, вказує Л.В.Занков [61]. Наші спостереження показали, що у вищій школі доцільно використовувати задачі із середнім та високим рівнем нормативної складності. Спостереженнями доведено, що вирішення таких задач необхідно здійснювати при наступних умовах:

- достатнього часу на вирішення, тобто час не має строгого обмеження;
- вільного доступу до додаткової літератури.

Вказані умови реально забезпечуються у процесі самопідготовки. Для адаптації студентів до вирішення таких задач викладач, з метою надання допомоги, проводить індивідуальні консультації. Тому для оцінки складності розробленої системи задач ми враховували також рівень самостійності у навчальній діяльності. Самостійність студентів проявляється в умінні раціональної організації лабораторного дослідження,

плануванні роботи, виборі адекватних способів дій, самоконтролю та корекції навчальної діяльності.

Оцінку рівня самостійності студентів у процесі вирішення ними навчальних задач ми будемо оцінювати за такими критеріями:

високий – студент вирішує задачі якісно та без допомоги викладача;

середній – студент вирішує задачі за допомогою незначної консультації по способам вирішення;

низький – студент не готовий сприйняти запропоновану допомогу.

Визначення рівнів прояву самостійності ми здійснювали на основі методик розроблених Н.А.Менчинською [102] та Д.О.Тхоржевським [179], при цьому запропоновані Д.О.Тхоржевським рівні “достатній” та “середній” ми не виділяли як окремі, оскільки їх зміст певним чином збігається. На основі встановлених критеріїв ми проводили спостереження за навчальною діяльністю студентів. Зібрана інформація надала змогу визначити можливість використання розробленої системи навчально-пізнавальних задач, її вплив на розумовий розвиток студентів та була застосована в оцінці ефективності експериментального дидактичного процесу.

Важливим показником ефективності дидактичного процесу також є його інтенсивність, що визначається у відповідності критеріїв витрат часу та досягнутої якості засвоєння, вказує В.П.Беспалько [21]. Тому необхідно розробити критерії визначення якості засвоєння навчального матеріалу студентами під час виконання лабораторних робіт. Ефективність дій студента у процесі вирішення визначених типів задач повинна оцінюватися по різному. Якість розв’язання критеріальних задач – за кількісними та якісними показниками виконаної роботи, а якість розв’язання навчальних – за ступенем оволодіння раціональними способами дій [11]. Але не виключається й те, що деякі задачі можуть бути навчальними і критеріальними одночасно. Тому для здійснення ефективного управління процесом виконання лабораторного

практикуму, треба враховувати функції розроблених задач та на цій основі визначати методи контролю їх виконання. Оскільки задачі №№1,2,3,4,5 мають функції навчальних, бо спрямовані на організацію навчально-пізнавальної діяльності під час оволодіння студентами навчального матеріалу, то їх виконання необхідно контролювати під час перевірки “Робочих зошитів” після завершення виконання лабораторної роботи. Студенту письмово необхідно надавати інформацію про виконану роботу, проводити аналіз помилок та рекомендувати способи їх усунення.

Навчальний лабораторний дослід, який ми розглядаємо як задачу, має дві функції – навчальну та критеріальну, тобто у процесі його виконання студенти повинні оволодіти методикою його проведення, а також отримати певні об’єктивні результати дослідження. Тому необхідно оцінювати роботу студента безпосередньо на занятті, спостерігаючи за виконанням лабораторного експерименту та по можливості корегувати його діяльність. Якщо студент допускає грубі порушення, то його доцільно звільнити від подальшого здійснення лабораторних операцій та надати певний час на додаткову підготовку, а потім надати нову спробу проведення дослідів. Якість виконання операцій лабораторних дослідів та завдань ми оцінювали за розробленими нами критеріями [Додаток К].

У процесі захисту лабораторних робіт в експериментальній групі студенти вирішують критеріальні задачі, що мають функції контрольних, за допомогою яких з’ясовується у якій мірі досягнута мета навчання. З метою відпрацювання методики вирішення таких задач та для забезпечення можливості здійснення самоконтролю із сторони студентів, розроблено рекомендації до їх розв’язання та еталонне виконання, за допомогою яких студенти перевіряють та корегують свої дії. Контрольні задачі студенти вирішують після проведення лабораторного експерименту та оформлення його результатів, бажано

щоб це здійснювалося під час заняття. Якщо студент не вирішує задачу позитивно, йому надається можливість зробити це під час консультації.

На основі застосування встановлених нами критеріїв ми оцінювали ефективність експериментальної методики проведення лабораторного практикуму, результати якої наведено у наступному розділі. Після завершення виконання студентами запланованих лабораторних робіт, ми вважаємо необхідним оцінити рівень знань з навчального предмету, що також дозволить встановити доцільність запронованої методики.

У педагогічних джерелах доведено, що визначення рівня засвоєння знань вимагає проведення контрольних робіт. З метою визначення ефективності навчального процесу педагоги проводять такі роботи на початковому та завершальному етапах формуючого експерименту. Розглянемо існуючі методологічні підходи до оцінки дидактичних процесів.

У педагогічній науці [18,21,59,65,84,112] розглянуто достатньо велику кількість методів оцінки знань, кожен з яких має свої переваги та недоліки. Проблема визначення конкретних результатів навчання дуже складна, вона тісно пов'язана з проблемою вимірювання та оцінок педагогічних явищ і процесів. Основним способом оцінки результатів навчальної діяльності студентів є оцінка ступеню оволодіння ними певними знаннями та вміннями. Дана оцінка повинна бути об'єктивною, не формальною та виставлятися у відповідності з певними вимогами. Як відмічають більшість педагогів - елементи суб'єктивізму у виставленні оцінки присутні у всіх видах контролю знань. В.П. Симонов [158] вводить поняття "ступінь наученості", як сукупність певних знань та вмінь засвоєних учнями у результаті їх навчальної діяльності, що характеризується рядом послідовно - наростаючих показників. Ознаки багаторівневого підходу до оцінки знань, при деяких розходженнях та авторських інтерпретаціях можна зустріти і в працях Л.Я.Зоріної[62], Н.Д.Левітова[90], Н.А.Менчинської[102] та інших. У дослідженнях

проведених В.П.Беспалько та М.С.Бікбулатова [21] вказується на важливість визначення рівня усвідомлення знань, якому у дидактиці надається принципове значення. Ними розрізняється три ступеня усвідомленості, яку вони визначають як вміння обґрунтувати вибір даного способу виконання завдання: на першому ступені – у рамках даної дисципліни; на другому ступені за допомогою споріднених дисциплін, на третьому ступені – використовуючи широкі міжпредметні зв'язки із різних дисциплін. Саме такий підхід до оцінювання рівня засвоєння знань ми вважаємо об'єктивним та плануємо використати у експериментальній оцінці результатів навчання. У своїх дослідженнях В.П.Беспалько виділяє чотири рівня діяльності по вирішенню різного виду ускладнюючих задач. Ним також вказується на необхідність введення такого поняття як коефіцієнт засвоєння (K_3), який визначається відношенням кількості вірно виконаних операцій окремим учнем до загальної кількості операцій або питань:

$$K_3 = \frac{K_B}{K_{\Pi}}, \quad (2.2.3)$$

де K_B – кількість вірно виконаних операцій;

K_{Π} – загальна кількість операцій або питань.

Коефіцієнт K_3 може приймати значення $0 < K_3 < 1$. Відповідно за його величиною можна оцінювати завершеність процесу навчання. У педагогічній літературі досить ґрунтовно досліджена проблема визначення оцінки рівня знань, при цьому педагоги визначають певні рівні критеріїв засвоєння. Так В.П.Беспалько вважає процес навчання завершеним, якщо $K_3 > 0,7$. Далі він пропонує ввести 12-бальну шкалу оцінювання рівня засвоєння знань, яка враховує чотири рівні діяльності. Однак, запропонована ним методика досить ускладнює проведення діагностичного експерименту у вищій школі, оскільки навчальна діяльність студентів оцінюється за 5-ти бальною системою. До того ж і

за допомогою 5-ти бальної шкали можна з достатньою точністю відобразити рівень знань студентів, при умові якщо будуть визначені :

- операції якими повинен оволодіти студент;
- рівень завершеності оволодіння операціями.

А.П.Беляєва пропонує такий перевід умовних оцінок у 5-бальну систему:

$$K_3 = 0; \text{“1”}$$

$$K_3 < 0,4; \text{“2”}$$

$$K_3 = 0,4 - 0,6; \text{“3”}$$

$$K_3 = 0,6 - 0,8; \text{“4”}$$

$$K_3 = 0,8 - 1,0; \text{“5”}.$$

Аналізуючи дану схему переведу умовних оцінок у 5-бальну шкалу, треба зазначити, що Б.П.Беспалько вказує досить високий критерій рівня засвоєння $K_3 = 0,7$, тоді як А.П.Беляєва пропонує виставляти “3” вже при $K_3 = 0,4$. Ми пропонуємо скористатися такою схемою оцінки рівня засвоєння знань:

$$K_3 < 0,6; \text{“2”}.$$

$$K_3 = 0,6 - 0,75; \text{“3”}.$$

$$K_3 = 0,75 - 0,85; \text{“4”}.$$

$$K_3 = 0,85 - 1,0; \text{“5”}.$$

Даний вибір ми мотивуємо тим, що співвідношення оцінок 5-ти бальної системи дає саме такий результат, так якщо учень засвоїв знання на “3”, то відносно п’ятірки це буде дорівнювати близько 0,6.

Запропоновану схему визначення оцінки за виконану контрольну роботу ми будемо використовувати під час вхідного контролю знань, оскільки він представлений у вигляді тестів, де є можливість чітко визначити кількість вірних відповідей (Додаток Л). Розробку питань до неї ми здійснювали із врахуванням наступних вимог (А.П.Беляєва [18]):

- запитання повинні відповідати цілям перевірки;

- вони повинні відображати найбільш суттєвий матеріал предмету, охоплювати весь зміст навчальної дисципліни;
- питання повинні бути сформульовані таким чином, щоб відповіді на них можна було оцінити кількісно.

Критеріальна задача, що представлена у вигляді комплексного контрольного завдання, де виявляється рівень знань та інтелектуальних вмінь студентів, вимагає визначення інших критеріїв. Тут необхідно враховувати, що методика визначення рівня засвоєння знань повинна будуватися на наукових основах організації діяльності по опануванню системою техніко-технологічних знань студентами. Відомо, що засвоєння знань відбувається на понятійному рівні, яке спирається на здійснення основних операцій мислення – аналізу, синтезу, порівняння, тому нам необхідно оцінити не тільки знання у формулюванні технічних понять та явищ, але і знання їх практичного застосування, а також рівень інтелектуальних вмінь.

В.П.Беспалько у своїх дослідженнях, вказує на необхідність оцінювання ступеню досягнення мети навчання [21]. Оскільки мета навчання у даному разі має декілька рівнів, тобто студенти повинні отримати не тільки фактичні знання матеріалу, а й певні інтелектуальні вміння професійної спрямованості, то постає потреба у розробці комплексного контрольного завдання, яке буде виконувати функції критеріальної задачі.

Враховуючи вимоги, що були визначені до змісту лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів” нами було розроблено зміст контрольної роботи у вигляді комплексного контрольного завдання, що має професійно-спрямований характер та відповідає критеріальній меті навчання з даної дисципліни.

Комплексне контрольне завдання має такий зміст:

I. Характеристика обраного матеріалу:

1. Вкажіть з якого матеріалу доцільно виготовляти виріб. Обґрунтуйте свій вибір.
2. Як маркується обраний матеріал? Що позначають букви та цифри.
3. Який хімічний склад має матеріал? Поясніть вплив хімічних елементів на властивості матеріалу.
4. Яку будову у рівноважному стані має матеріал? Охарактеризуйте його структурні та фазові складові.
5. Які конкретні механічні властивості (σ_v , δ , НВ) має матеріал?

II. Технологія виготовлення виробу:

1. Яким способом виплавляється обраний матеріал. Дайте характеристику цьому металургійному процесу.
2. Яким способом виготовляють заготовку виробу? Дайте характеристику обладнанню та інструментам, що використовуються. Обґрунтуйте доцільність свого вибору.
3. Які способи обробки заготовки застосовують при виготовленні виробу. Дайте характеристику обладнанню та інструментам, що використовуються. Обґрунтуйте доцільність свого вибору.
4. Які конкретно операції термічної та хіміко-термічної обробки застосовуються для отримання потрібних механічних властивостей. Дайте характеристику перетворенням, що відбуваються у структурі під час обробки.

III. Методичне завдання:

1. Чи можна виготовити даний виріб у школі або у гуртках технічної творчості? Вкажіть можливу мету його застосування.
2. Які способи обробки та операції можуть виконати учні 5-9 класу для виготовлення даного виробу?

Далі настає потреба розробити критерії оцінки рівня засвоєння знань та інтелектуальних вмінь. Виходячи з умов критеріального підходу необхідно визначити систему критеріїв, які повинні включати як зовнішні так і внутрішні компоненти діяльності.

Оскільки виконання критеріальної задачі потребує від студента здійснювати вірний вибір матеріалу для виготовлення заданого виробу, вибір обладнання та інструментів для його обробки, вибір режимів здійснення технологічного процесу виготовлення виробу, визначення зв'язку з шкільною програмою трудового навчання, визначення відмінностей у технологічних процесах виготовлення виробів на виробництві та в умовах школи, то саме вміння здійснити вірний вибір і буде головним критерієм оцінки вирішення даної задачі. У наведеній нижче таблиці визначено рівні прояву критеріїв та їх показники, що характеризують успішність та якість знань студентів:

Таблиця 2.2.1.

**Критерії оцінки
розв'язання студентами комплексної контрольної задачі**

Рівні прояву критеріїв	Показники
Незадовільний	Студент не може вірно вибрати матеріал, обладнання, інструменти та режими технологічного процесу виготовлення виробу.
Задовільний	Студент вірно вибирає матеріал, обладнання, інструменти, режими технологічного процесу виготовлення виробу, але не може надати їм характеристику та обґрунтувати доцільність свого вибору.
Добрий	Студент здійснюючи вірний вибір без обґрунтування, надає характеристику обраним матеріалам, обладнанню, інструментам та технологічному процесу, застосовуючи деякі елементи аналітико-синтетичних операцій мислення.

Продовження таблиці 2.2.1

Відмінний	Студент обґрунтовує доцільність свого вибору на основі проведеної ним характеристики матеріалу, обладнання, інструментів та технологічного процесу; встановлює особливості і зв'язок між виготовленням даного виробу на виробництві та у школі.
-----------	---

На наступному етапі дисертаційного дослідження, після розробки експериментального дидактичного процесу та визначення критеріїв оцінки ефективності проведення всіх етапів лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” нами проведено порівняльний педагогічний експеримент.

2.3. Експериментальна перевірка розробленої методики проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”

У проведеному нами дослідженні обґрунтовано необхідність побудови професійно-орієнтованого дидактичного процесу проведення лабораторного практикуму, визначено умови та шляхи підвищення його ефективності. В методичну систему нами було включено розроблене дидактичне забезпечення: “Робочі зошити”, систему навчально-пізнавальних задач, розрахункові комп’ютерні програми, “Навчальний посібник” тощо.

З метою перевірки ефективності запропонованої методики проведення лабораторного практикуму у підготовці майбутнього вчителя трудового навчання було проведено педагогічний порівняльний експеримент. У ньому брали участь ряд вузів України: Глухівський педагогічний державний університет, Чернігівський державний педагогічний університет, Хмельницький технологічний університет Поділля, Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди. Основна експериментальна робота була здійснена у Херсонському державному педагогічному університеті на протязі 1994-2002 року. Всього за період експерименту було охоплено близько 347 студентів.

Експеримент проводився на основі визначених методологічних положень [18,30,59,66,74,86,112,154,160] стосовно здійснення педагогічних досліджень.

З метою забезпечення об’єктивності порівняльного експерименту були забезпечені відповідні умови:

- початковий рівень знань студентів з “Технології конструкційних матеріалів” був приблизно однаковий;
- перевірка знань та вмінь проводилася за однаковими критеріями;

- зміст лабораторних завдань був однаковим;
- лабораторні заняття проводилися згідно навчальних планів, але різними методами та прийомами.

В контрольних групах лабораторні заняття проводилися за традиційною методикою, без застосування розробленого дидактичного та методичного забезпечення навчального процесу. Експериментальні групи працювали за розробленою нами методикою, дидактичний процес якої побудовано на основі впровадження системи задач на всіх етапах виконання лабораторного практикуму.

Методика формуючого експерименту відпрацьовувалася на протязі 1995-2000 років, за цей період в неї були внесені певні зміни, оскільки запропоновані шляхи та прийоми навчальної роботи здійснювалися поступово. На першому етапі (1995-1997) року нами проводилися спостереження за впровадженням оновленого змісту лабораторних робіт та навчально - пізнавальних задач де визначалися їх функції. Так тестові завдання спершу використовувалися з контролюючою функцією у процесі захисту лабораторної роботи. Однак велика кількість студентів (близько 60%) не вирішували їх за певний термін на достатньому рівні, до того ж неможливо було досягти об'єктивності оцінювання. На основі спостережень, було помічено, ефективність тестових завдань підвищується, якщо їх використовувати для вивчення навчального матеріалу за допомогою підручника. В результаті помітно зріс рівень засвоєння теоретичних знань, що пов'язано з формуванням в студентів вмінь відшукувати потрібну інформацію та виділяти головне у науковому, технічному тексті.

Впровадження творчих навчально-пізнавальних задач також виявило певні протиріччя, що були враховані у розробленій методиці. Спостереження за навчальним процесом виявили, що студенти часто плутають різні технічні поняття та не розуміючи їх значень засвоюють тему на невисокому рівні. Так, наприклад, деякі студенти вважають такі

терміни, як “антифрикційний” і “антикородійний” ідентичними. Відповідно, пояснюючи властивості метала, вони застосовують ці поняття не адекватно.

Тому для більш ефективного засвоєння теоретичних знань студентам запропоновано визначати суть технічних понять досліджуючи їх походження. З метою полегшення даного пошуку нами, разом із студентами, які займалися науково-дослідною роботою, розроблено “Термінологічний словник”, куди увійшли значна кількість понять з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” іншомовного походження. Даний словник було запроваджено у навчальний процес виконання лабораторного практикуму та під час проходження педагогічної практики у загальноосвітній школі [116]. Результати впровадження термінологічного словника зафіксували певне підвищення рівня знань студентів. Під час опитування студенти пояснювали значення термінів та викладали навчальний матеріал на більш високому науковому рівні. Запровадження такої методики сприяло розвитку аналітичного мислення, необхідного сучасному вчителю для здійснення своїх професійних функцій. Також нами було перевірено впровадження термінологічного словника у викладанні трудового навчання в загальноосвітній школі. дослідження проводили студенти практиканти за розробленими рекомендаціями. Встановлено, що методика визначення технічних термінів в умовах школи має деякі відмінності пов`язані з віковими особливостями учнів 5-9 класів. Так можна зробити висновок, що потрібно навчити студентів вищих педагогічних закладів особливостям використання даного словника у майбутній педагогічній діяльності, оскільки головна роль тут належить саме вчителю. До того ж такі завдання підвищують інтерес студентів до навчального предмету та розвивають їх пізнавальні здібності .

Зміст навчально-пізнавальної задачі “Характеристика поняття” у процесі експериментальної перевірки методики був частково змінений.

Спершу він включав завдання: сформулювати запитання до поняття використовуючи операції: аналіз, синтез, порівняння. Але як показали спостереження переважна більшість студентів (близько 76%) не справлялися з ним, тому воно було спрощено, таким чином, що студенти надавали характеристику поняттям визначаючи їх відмінності та подібності відносно споріднених понять. Це завдання має високий рівень складності, у “Робочих зошитах” позначено (*), та не є обов’язковим для виконання, але студенти, які виконують його, отримують підвищену оцінку. Спостереження свідчать, що кількість таких студентів поступово збільшується.

Впровадження навчально-пізнавальних задач професійно-орієнтованого характеру, де треба встановити зв’язок із шкільною програмою трудового навчання ніяких труднощів у студентів не викликає. Таку задачу студенти вирішують за допомогою текстів шкільних програм.

Творча навчально-пізнавальна задача, де студентам пропонується розробити план лабораторного дослідження для уроків трудового навчання по даній темі, має високий рівень складності, не всі студенти спочатку знаходять вірне рішення, але ми не виключили її з “Робочих зошитів”, оскільки розвиток мислення та формування вміння конструювати лабораторні дослідження є важливою потребою професійної підготовки вчителя трудового навчання.

Так, аналізуючи відповіді нами помічено, що студенти пропонують свої досить цікаві варіанти експериментів, у них пробуджується творче мислення та формуються вміння прогнозувати можливі результати.

Наприклад, студенти під час розробки плану експерименту запропонували спосіб визначення твердості, який було взято за основу їх наукового дослідження. Групою студентів, що мають досить високий пізнавальний потенціал було сконструйовано прилад, розроблені креслення та математичний апарат виконання розрахунків по

визначенню твердості деревини. Даний прилад застосовується у проведенні відповідної лабораторної роботи. Результати проведеної науково-дослідної роботи було викладено на студентський науковій конференції Херсонського державного педагогічного університету.

Як показали спостереження за самопідготовкою студентів експериментальної групи у динаміці за навчальний рік поступово збільшується кількість студентів, що виконують роботу у повному обсязі та на достатньому рівні. Час виконання завдань також поступово зменшується, з набуттям досвіду творчого навчання.

На початковому етапі (1995-1997р.р.) формуючого експерименту студенти виконували навчально-пізнавальні задачі у окремих зошитах, одночасно були впроваджені “Робочі зошити”, що містили тільки друкований звіт з лабораторної роботи. На наступному етапі відпрацювання методики формуючого експерименту (1997-1999р.р.), зміст “Робочих зошитів” було суттєво оновлено: до нього внесено графік виконання лабораторних робіт по семестрам та включено розроблені навчально-пізнавальні задачі, зміст яких частково уточнювався та вдосконалювався.

Спостерігаючи процес проведення лабораторних дослідів під час заняття, ми дійшли висновку, що їх можна вважати матеріально-прикладними задачами, оскільки вони сприяють формуванню вмінь виконання лабораторних операцій та спрямовують процес пізнання матеріальних об’єктів, що є предметами цієї задачі. Результати вирішення даної задачі ми оцінювали за розробленими критеріями (Додаток К). Спостереження за навчальним процесом у динаміці за навчальний рік вказують на те, що в студентів в результаті такого підходу підвищується відповідальне ставлення до виконання лабораторного дослідження, як правило, всі студенти експериментальної групи виконують експериментальні операції вчасно та на кращому якісному рівні у порівнянні з контрольною групою. Але також нами

були виявлені певні труднощі у студентів під час обробки результатів експерименту, що пов'язано з виконанням значних математичних розрахунків. Аналізуючи якість виконання робіт студентами експериментальної групи, де були використані у навчальному процесі комп'ютерні розрахункові програми, слід відмітити, що вони більш зосереджено та зацікавлено проводили лабораторний експеримент, а також мали змогу детально попрацювати з довідковою літературою та зробити аргументовані висновки щодо проведеного дослідження. Аналізуючи вплив розроблених комп'ютерних програм на рівень ефективності виконання роботи студентами, можна констатувати, що він дещо підвищився. Так всі без винятку студенти з експериментальної групи встигають повністю виконувати роботу на лабораторному занятті, тоді як з контрольної групи певна частина студентів (близько 9 %) не встигають повністю виконати розрахунки та завершити роботу [121].

Спершу під час першого етапу відпрацювання формуючого експерименту захист лабораторної роботи відбувався традиційно – індивідуальним опитуванням студентів. Але поступово ми дійшли висновку, що впровадження критеріальних задач дозволить значно скоротити цей процес, оскільки, індивідуалізуючи завдання, можливо організувати захист одночасно всій академічній групі. На основі проведеного хронометражу виконання студентами лабораторної роботи нами виявлено, що раціонально організоване та проведене на достатньо інтенсивному рівні лабораторне заняття, дозволяє знайти час на вирішення критеріальної задачі, під час самого заняття. Так кожен студент витрачає близько 60 хвилин на виконання лабораторного експерименту, проведення вступного інструктажу займає близько 15 хвилин, таким чином залишається 15 хвилин для захисту лабораторної роботи. Цей захист ми проводили фронтально, індивідуалізуючи завдання за допомогою варіантів. Як показують спостереження

більшість студентів встигають виконувати лабораторну роботу та вирішувати контрольні задачі під час заняття.

Стосовно результатів навчання у контрольній групі слід відмітити, що тільки деякі студенти близько 48% встигають захистити лабораторну роботу під час заняття, як правило, це найбільш підготовлені студенти, що мають високі успіхи у навчанні. Більша частина студентів контрольної групи захищає лабораторні роботи під час консультацій та індивідуальних занять, що викликає значне напруження як у студентів так і у викладачів. Тобто ефективність виконання лабораторних робіт у контрольній групі значно нижча. Відповідно, на протязі даного етапу формуючого експерименту спостерігалася така динаміка змін у якості знань студентів: 1997-1998 н.р – 47,4%; 1998-1999 н.р. – 52,8%; 1999-2000 н.р. – 58,8%.

На останньому етапі (2000-2001р.р.) експериментального дослідження, розроблену та оновлену методику проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” було запроваджено у повному обсязі, з метою перевірки ефективності її комплексного застосування. На початку цього етапу формуючого експерименту було проведено констатуючий зріз знань з технології конструкційних матеріалів, які студенти вже мають після отримання середньої освіти, згідно шкільної програми трудового навчання (Додаток Л). Контрольна робота проведена у вигляді тестових завдань, для розробки яких нами було:

- визначено розділи і теми з шкільної програми, що підлягають діагностиці, а саме: “Механічні властивості”, “Вуглецеві сталі”, “Чавун”, “Мідні сплави”, “Сплави алюмінію”, “Термічна обробка”, “Деревні матеріали”, “Ливарний спосіб”, “Обробка металів тиском”, “Зварювання металів”.

- виділено групи технічних понять до кожної з них, наприклад: міцність, вуглецева сталь, сірий чавун, бронза, дюралюміній, загартування та інші.
- до кожної з тем сформульовано п'ять запитань, що відповідають такій схемі: визначення поняття, його практична значущість, встановлення відмінностей, визначення взаємозв'язку з іншими поняттями, його оцінка або порівняння. Наприклад: 1. Вкажіть, що таке сталь? 2. Виберіть сталь для виготовлення слюсарного молотка? 3. Вкажіть який елемент з наведених не входить до складу сталі? 4. Як змінюються властивості сталі при підвищенні вуглецю? 5. Які переваги має вуглецева сталь перед легованою?
- підготовлено відповідну діагностичну документацію: листи відповідей та коди відповідей.

Рівень знань оцінювався відповідно об'єму вірно виконаних операцій згідно розроблених критеріїв (розділ 2.2.). Результати проведеного констатуючого зрізу рівня засвоєння знань на початковому етапі дослідження представлені у табл.2.3.1.

Таблиця 2.3.1

Констатуючий зріз рівня знань
на початковому етапі експериментального дослідження

Група	Кількість студентів	Оцінки у балах				Успішність %	Якість знань %	Середнє вибіркоче \bar{X}	Дисперсія S^2
		2	3	4	5				
1	33	10	17	6	-	69,7	18,2	2,88	0,47
2	30	7	15	8	-	76,7	26,7	3,03	0,45
3	32	9	17	6	-	71,8	18,7	2,91	0,46

Підрахунок \bar{X} , S^2 , проводився нами за методикою описаною Киверялгом А.А. Згідно результатів обираємо групи контрольну(1) та експериментальну(3). Ці групи мають порівняно однаковий рівень знань

та є гомогенними, про що свідчить значення відхилень, розподіл оцінок у групах нормальний, що дозволяє проводити подальшу статистичну обробку результатів. Крім того в результаті проведеного дослідження було визначено, рівень засвоєння окремих тем студентами. Так теми “Механічні властивості”(58%), “Сталь” (42%), “Деревні матеріали” (76%) мають більш високий рівень засвоєння ніж теми: “Ливарне виробництво”(5%), “Обробка металів тиском” (9%), “Зварювання металів”(3%). Також помітна тенденція до засвоєння визначень технічних понять та їх практичної значущості (62%), навпроти вміння виконувати аналіз та порівняння мають значно менший рівень (близько 20%). Все це безумовно вплинуло на результати загальної оцінки.

На початку формуючого експерименту нами була проведена організаційна робота під час вступного заняття, де студенти контрольної та експериментальної груп були ознайомлені з вимогами, основними правилами проведення лабораторних експериментів, навчальною та методичною літературою. Студентам експериментальної групи додатково була надана інформація про особливості організації самопідготовки та надані відповідні рекомендації.

Під час проведення формуючого експерименту ми проводили хронометраж витрат часу на виконання кожного етапу лабораторної роботи студентами, надалі ми визначали час виконання лабораторної роботи в цілому кожним студентом та брали середнє значення, для оцінки перевантаження навчальної діяльності. Аналізуючи динаміку за навчальний рік ми помітили поступове зниження коефіцієнту навантаження, що можна пояснити підвищенням адаптованості студентів до розробленої методики та формуванням вмінь розв’язання розроблених навчально-пізнавальних задач.

Експеримент також довів, що застосування “Робочих зошитів” значно полегшує процес самопідготовки студентів, які займаються навчально-пізнавальною творчою діяльністю, не витрачаючи час на

виконання нетворчої, рутинної праці - підготовки звітної форми [120]. Інтерв'ювання студентів показало, що методика вивчення теоретичного матеріалу за допомогою тестових завдань значно полегшує процес самопідготовки.

Найбільше труднощів у студентів викликає вирішення навчально-пізнавальних задач з характеристики техніко-технологічних понять та явищ, а також складання плану навчального лабораторного дослідження орієнтованого на трудове навчання загальноосвітньої школи, тому з метою полегшення їх виконання, нами систематично проводились консультації. Як наслідок рівень самостійності студентів експериментальної групи у процесі виконання навчального лабораторного дослідження під час заняття та його якість значно зросли у порівнянні з контрольною групою. Все це вплинуло і на рівень вирішення критеріальних задач у процесі захисту лабораторної роботи. Переважна більшість студентів встигає виконувати та захищати лабораторну роботу під час заняття. Так у експериментальній групі, на завершальному етапі експериментального дослідження, всі студенти виконали лабораторну роботу і тільки п'ять з них не змогли вирішати критеріальну задачу та захистили роботу під час консультації. Дане явище ми пояснюємо індивідуальними психо-фізіологічними та розумовими особливостями студентів, воно потребує поглибленого вивчення, але це не ставилося за мету нашого дослідження. У контрольній групі таких студентів 16, що у три рази більше.

Таким чином перерозподіл навантаження та впровадження у методику проведення лабораторного практикуму дидактичного забезпечення, що полегшує навчальну роботу студентів ("Робочі зошити" на друкарській основі, тестові завдання, що виконують функції програмованого навчання, розроблений "Навчальний посібник", комп'ютерні розрахункові програми) сприяють зосередженню студентів на творче пізнання навчального матеріалу дисципліни.

Впровадження критеріальних задач у процес захисту також виправдав себе, оскільки, орієнтуючись на результати інтерв'ювання, студенти знають, що від них вимагається, тому це спрямовує їх навчальну діяльність, надає їй систематичності та відповідальності. До того ж дана форма захисту знижує перевантаженість викладача, а внаслідок цього і формалізм у виставленні оцінок за лабораторну роботу.

Аналізуючи в цілому ефективність запропонованої методики проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів, ми дослідили вплив отриманих знань та вмінь на процес засвоєння таких дисциплін, як “Практикум у навчальних майстернях”, “Креслення”, “Технічна механіка”, “Методика викладання фахових дисциплін”, “Теорія механічної обробки металів”. За розробленими нами завданнями, викладачі означених дисциплін здійснювали вхідний контроль знань студентів відповідно до профілю дисципліни, що вивчається, а також проводилося інтерв'ювання викладачів на предмет оцінювання практичних вмінь студентів по виконанню та плануванню лабораторних досліджень, самостійної роботи з науковою, навчальною та довідковою літературою. За результатами проведеної роботи ми дійшли висновку, що розроблена нами методика спрямовує студентів на творчу працю, знання та вміння отримані ними дозволяють засвоювати навчальний матеріал з інших дисциплін на більш високому рівні. Так наприклад нами була розроблена і пройшла апробацію інтегрована експериментальна робоча програма, що включає навчальні матеріали з дисциплін “Технологія конструкційних матеріалів” та “Практикум у навчальних майстернях”. Поряд з можливістю встановлення тісних зв'язків під час викладання програмного матеріалу цих дисциплін, складання та застосування загальної робочої програми дозволило інтегрувати їх зміст. А це, у свою чергу, сприяло більш раціональному використанню навчального часу, усуненню дублювання у навчальному процесі, збільшенню робочого

часу на виконання практичних робіт у навчальних майстернях за рахунок скорочення технічних відомостей, що надаються у вступних інструктажах. Успішне вирішення навчальних задач означених дисциплін можна дослідити на прикладі викладання теми “Термічна обробка сталі”. Ця тема вивчається в обох курсах та є дуже важливою та досить складною до засвоєння. При цьому слід враховувати те, що ізолюване її виконання у обох дисциплінах викликає ряд труднощів. Так у курсі “Технологія конструкційних матеріалів” студенти, як правило, не проводять практичних досліджень впливу різних температурних режимів під час виконання основних операцій термообробки на структуру та властивості сталі. У них також немає можливості провести термічну обробку конкретних виробів, що виготовляють студенти у навчальних майстернях. Навпроти, у викладанні цієї теми у навчальних майстернях окрім організації практичної роботи студентів, викладачу потрібний значний час для пояснення теоретичних основ термічної обробки сталі та, поперед всього, пояснень впливу температури нагрівання і швидкості охолодження на структуру та властивості сталі. А це неможливо здійснити з-за недостатньої кількості часу на занятті. Таким чином, неможливість практичного виконання операцій під час виконання лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” та неможливість здійснити детальні пояснення цих операцій згідно теорії термічної обробки під час проведення практикуму, призводить до того, що студенти не отримують необхідних теоретичних знань, підтверджених практикою та одночасно не набувають необхідних практичних вмінь з виконання операцій термічної обробки сталі.

Складання інтегрованої робочої програми сприяло встановленню тісного взаємозв'язку між курсами “Технологія конструкційних матеріалів” та “Практикумом у навчальних майстернях”, що дозволило скоординувати навчальний процес таким чином. Студенти під час

виконання лабораторних робіт проводять детальні лабораторні експерименти, так на лабораторних заняттях вони досліджують: вплив температури нагрівання під загартування та відпуск сталі на її структуру та твердість, вплив швидкості охолодження під час відпалу, нормалізації та загартуванні сталі на її структуру та твердість. На практичних заняттях у майстерні, використовуючи отримані теоретичні відомості, студенти практично виконують вивчені операції термічної обробки.

Також під час проведення експериментального дослідження ми з'ясували вплив розробленої методики на процес удосконалення професійної готовності майбутніх вчителів в аспекті що досліджується. Спостереження, інтерв'ювання студентів та відгуки керівників педагогічної практики свідчать: студенти, що навчалися за розробленою методикою мають більш високий науковий рівень у викладанні уроків, вони більш ініціативні та намагаються використовувати різноманітні методичні прийоми спрямовані на розвиток розумової діяльності учнів. Відповідно оцінки за педагогічну практику в них загалом вищі.

Під час проведення дисертаційного дослідження нами була виконана робота по залученню вчителів шкіл до організації самостійних спостережень учнів на уроках трудового навчання. З цією метою були надані методичні рекомендації щодо послідовності та особливостей проведення уроків під час вивчення розділу “Обробка металів”. Нами були розроблені питання, що активізували пізнавальну діяльність учнів, а також ми рекомендували вчителям вислуховувати та узагальнювати відповіді учнів, пропонувати їм порівнювати технологічні факти та явища з метою виявлення їх подібностей та розходження. За оцінками вчителів, що приймали участь у експерименті, така методика викладення навчального матеріалу значною мірою активізує пізнавальну діяльність учнів і сприяє виробленню в них уміння спостерігати дійсність, аналізувати й узагальнювати результати спостережень. Всі

вчителі висловились про необхідність здійснення підготовки до проведення спостережень та досліджень з техніки і технології [115].

Аналізуючи участь студентів експериментальних груп у науково-дослідній роботі, можна констатувати, що вони приймають активну участь у проведенні щорічних звітних наукових студентських конференціях університету, їх наукові роботи розглядалися на Всеукраїнських конкурсах студентських наукових робіт, вони мають публікації у збірниках наукових праць [114,116].

Ефективність розробленої методики виконання лабораторного практикуму визначалась за розглянутими у розділі 2.2. показниками: коефіцієнт навантаження, рівень самостійності, рівень якості виконання лабораторних експериментів, рівень якості вирішення критеріальних задач. Результати проведення традиційного та експериментального процесів виконання лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” на підготовчому етапі наведено у табл.2.3.2.

Таблиця 2.3.2.

Успішність студентів на підготовчому етапі

Показники ефективності	Етапи проведення контрольних зрізів							
	Контрольна група (КГ) 33 студенти				Експериментальна група (ЕГ) 32 студенти			
	Початковий		Завершальний		Початковий		Завершальний	
1.Терміни виконання роботи та К _н	Т _н (хв.)	К _н	Т _н (хв)	К _н	Т _н (хв)	К _н	Т _н (хв)	К _н
	243	1,62	228	1,48	265	1,77	184	1,2
2.Рівень самостійності	К-ть студ	%	К-ть студ	%	К-ть студ	%	К-ть студ	%
Низький	Не оцінювався				27	84,4	3	9,4
Середній					5	15,6	17	53,1
Високий					-	-	12	37,5

Як видно з наведених результатів, коефіцієнт навантаження (K_n) у контрольній групі дещо знизився, але майже досягає критичного значення ($K_{n.кр.} = 1,50$). Такі дані ми пояснюємо по-перше певною адаптацією студентів до навчання, а по-друге можна стверджувати, що організацію їх навчально-пізнавальної діяльності не можна вважати раціональною. Рівень самостійності у підготовці до виконання лабораторних робіт не оцінювався, оскільки студенти не вирішували навчально-пізнавальні задачі у її процесі.

Стосовно експериментальної групи можна констатувати, що коефіцієнт перевантаження (K_n) спершу був навіть вище за контрольну групу, хоча студенти працювали за робочими зошитами на друкарській основі. Це можна пояснити відносно високим рівнем нормативної складності навчально-пізнавальних задач, що вирішувалися під час підготовки до виконання роботи.

На протязі навчального року спостерігалось поступове зниження терміну підготовки на виконання роботи, ми можемо пояснити це більш раціональною організацією навчально-пізнавальної діяльності, а саме використанням робочих зошитів, тестових завдань програмованого навчання та наявністю комп'ютеризованих навчальних матеріалів.

Результати проведення традиційного та експериментального процесів виконання лабораторного практикуму з "Технології конструкційних матеріалів" на виконавчому етапі наведено у табл.2.3.3.

Як видно з табличних даних студенти експериментальної групи встигають виконати лабораторні дослідження під час заняття, навпроти у контрольній групі 3 студенти продовжували виконання роботи на консультації, що можна пояснити невмінням проектування лабораторного експерименту, недостатнім самоконтролем та нераціональною організацією своєї навчальної діяльності. Також істотно відрізняється рівень самостійності у виконанні лабораторних

досліджень. Так у експериментальній групі високий рівень зафіксовано у 15 студентів, що у три рази більше ніж у контрольній.

Таблиця 2.3.3

Успішність студентів на виконавчому етапі

Показники ефективності	Етапи проведення контрольних зрізів							
	Контрольна група (КГ) 33 студенти				Експериментальна група (ЕГ) 32 студенти			
	початковий		завершальний		початковий		завершальний	
1.Рівень виконання лабораторних експериментів	К-ть студ	%	К-ть студ	%	К-ть студ	%	К-ть студ	%
Не завершили	9	27,3	3	9,1	7	21,9	0	-
Задовільно	14	42,4	15	45,4	15	46,8	9	28,1
Добре	8	24,2	11	33,4	7	21,9	15	46,9
Відмінно	2	5,1	4	12,1	3	9,4	8	25,0
2.Рівень самостійності	К-ть студ	%	К-ть студ	%	К-ть студ	%	К-ть студ	%
Низький	24	72,7	5	15,15	23	71,9	1	3,1
Середній	7	22,2	23	69,7	6	18,7	16	50,0
Високий	1	5,1	5	15,15	3	9,4	15	46,9

Результати проведення традиційного та експериментального процесів виконання лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів” на контролюючому етапі наведено у табл.2.3.4.

Успішність студентів під час захисту лабораторної роботи

Показники ефективності	Етапи проведення контрольних зрізів							
	Контрольна група (КГ) 33 студенти				Експериментальна група (ЕГ) 32 студенти			
	Початковий		Завершальний		Початковий		Завершальний	
Рівень захисту лабораторної роботи	К-ть студ	%	К-ть студ	%	К-ть студ	%	К-ть студ	%
Не захистили під час заняття	21	63,6	16	48,5	19	59,4	5	15,6
Задовільно	5	15,2	9	27,2	5	15,6	8	25,0
Добре	4	12,1	5	15,2	5	15,6	12	37,5
Відмінно	3	9,1	3	9,1	3	9,4	7	21,9

Як видно з табличних даних, майже половина студентів з контрольної групи не встигає захищати лабораторну роботу під час заняття, що можна пояснити по-перше тим, що деяка частина з них (3) взагалі не встигла виконати лабораторні дослідження, по-друге - 6 студентів з цієї категорії до кінця заняття виконували розрахунки та оформляли результати дослідження, по-третє - 7 студентів зробили спробу захистити роботу, але показали низький рівень знань. Відповідно таких студентів у експериментальній групі значно менше, так не вирішували задачу 2 студентів, не зарахована задача 3 студентам.

Вірогідність отриманих результатів ми визначаємо статистичним методом, а саме за параметром χ^2 –критерій, за формулою:

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^n \frac{(V_k - P_k)^2}{P_k}, \quad (2.3.1)$$

де P_k – частоти результатів спостережень до експерименту;

V_k – частоти результатів спостережень, виконаних після експерименту;

m – загальна кількість груп, на які поділені результати спостережень.

Розрахунок χ^2 –критерію будемо проводити для оцінки достовірності зростання рівня виконання навчального лабораторного експерименту (табл.2.3.2). Підставимо отримані значення у формулу для χ^2 –критерію (2.3.1) та визначимо його величину:

$$\chi^2 = \frac{(9 - 15)^2}{15} + \frac{(15 - 7)^2}{7} = \frac{(8 - 3)^2}{3} = 19,84$$

Ступінь значимості утворених відмінностей до та після експерименту у розподіленні оцінок визначимо за відповідною таблицею [106,С.573]. отримане нами значення $\chi^2 = 19,84$ більше відповідного табличного значення $m - 1 = 2$ ступеня свободи, що складає 13,82 при вірогідності допустимої помилки менше ніж 0,001. Відповідно гіпотеза про значимі зміни, що відбулися у оцінках студентів в результаті впровадження нової методики навчання експериментально підтвердились: успішність виконання навчальних лабораторних експериментів значно збільшилася.

Надалі визначимо достовірність зростання рівня вирішення критеріальних задач в експериментальній групі (табл.2.3.2). Підставимо отримані значення у формулу для χ^2 –критерію (2.3.1.) та визначимо його величину:

$$\chi^2 = \frac{(8 - 5)^2}{5} + \frac{(12 - 5)^2}{5} = \frac{(7 - 3)^2}{3} = 16,90$$

Ступінь значимості утворених відмінностей до та після експерименту у розподіленні оцінок визначимо за відповідною таблицею [112,С.573]. Отримане нами значення $\chi^2 = 16,90$ більше відповідного табличного значення $m - 1 = 2$ ступеня свободи, що

складає 13,82 при вірогідності допустимої помилки менше ніж 0,001. Відповідно гіпотеза про значимі зміни, що відбулися у оцінках студентів в результаті впровадження нової методики навчання експериментально підтвердились: успішність значно підвищилась.

На заключному етапі експерименту була проведена контрольна робота зміст якої розроблено у розділі 2.2 з визначенням рівня знань засвоєних студентами за навчальний рік. Всі дані про результати навчання за новим змістом та методикою, для контрольної та експериментальної груп, заносились у підсумкову табл.2.3.5, де вказувалась успішність.

Таблиця 2.3.5

Підсумкові результати засвоєння знань на заключному етапі експерименту

Група	Кількість студентів	Оцінки у балах				Успішність, %	Якість знань, %	Середнє вибіркове	Вибіркова дисперсія	Інтегровані відхилення
		2	3	4	5					
КГ	33	4	16	8	5	87,9	39,4	3,42	0,79	0,0189
ЕГ	32	0	8	15	9	100	75	4,03	0,53	0,0166

У якості показників ефективності навчального процесу виступали такі критерії:

- 1.Процентне вираження встигаючих на “2”, “3”, “4”, “5”.
2. Середній бал \bar{X}
3. Успішність студентів, виражена в оцінках 5-бальної системи.

Під час обробки результатів дослідження були визначені такі статистичні характеристика: вибіркOVA середня \bar{X} , вибіркOVA дисперсія \bar{S}^2 , та інтегровані показники m^2 відхилень часткових значень з двох вибірок від відповідних ним середніх величин. Вірогідність отриманих

результатів перевірялась за критерієм Стьюдента. Критерій Стьюдента визначався за формулою:

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad (2.3.2)$$

де \bar{X}_1 – середнє значення перемінної по вибірці даних, контрольної групи;

\bar{X}_2 – середнє значення перемінної по вибірці даних експериментальної групи.

m_1 та m_2 – інтегровані показники відхилень часткових значень з вибірок від відповідних ним середніх величин. Вони у свою чергу визначаються за такими формулами:

$$m_1^2 = \frac{\bar{S}_1^2}{n_1}, \quad (2.3.3)$$

$$m_2^2 = \frac{\bar{S}_2^2}{n_2}, \quad (2.3.4)$$

де \bar{S}_1^2 - вибіркова дисперсія середніх оцінок контрольної групи;

\bar{S}_2^2 - вибіркова дисперсія середніх оцінок експериментальної групи;

n_1 – число студентів у контрольній групі;

n_2 – число студентів у експериментальній групі.

Якщо прийняти $\alpha=0,05$, то за таблицею розподілу [116,С.569] отримаємо $t_{кр}=2,02$. За вимогами вірогідності результатів необхідно, щоби $t_{екс}>t_{кр}$. Для нашого дослідження ця умова виконується, оскільки $t_{екс}= 3,2$.

Як показують результати математичної обробки даних експериментального дослідження можна зробити висновок про

доцільність та ефективність використаної методики проведення лабораторного практикуму.

Наведені стовпчикові діаграми ілюструють зроблені висновки.

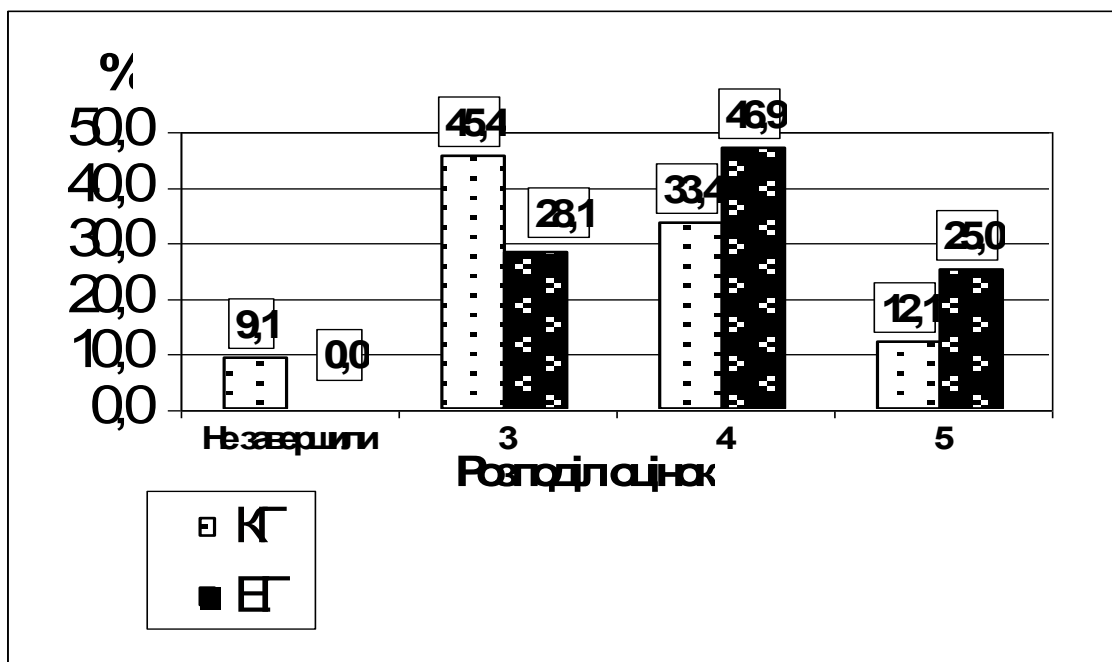


Рис. 2.3.1. Ефективність виконання лабораторних експериментів студентами контрольної та експериментальної груп на завершальному етапі формуючого експерименту.

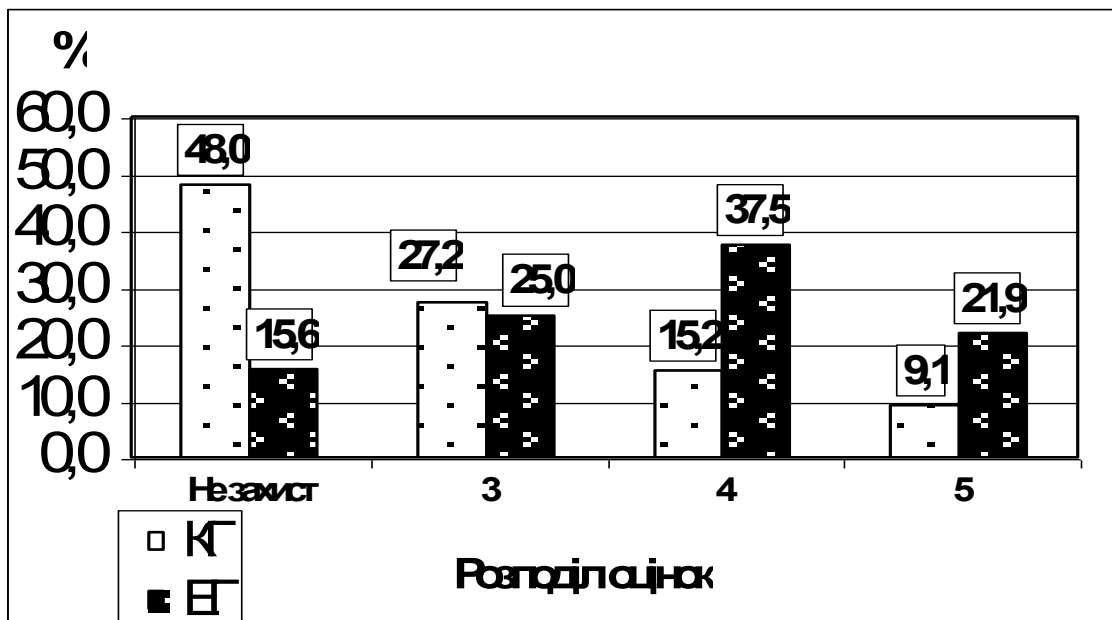


Рис 2.3.2. Ефективність захисту лабораторних робіт студентами контрольної та експериментальної груп під час лабораторного заняття на завершальному етапі формуючого експерименту.

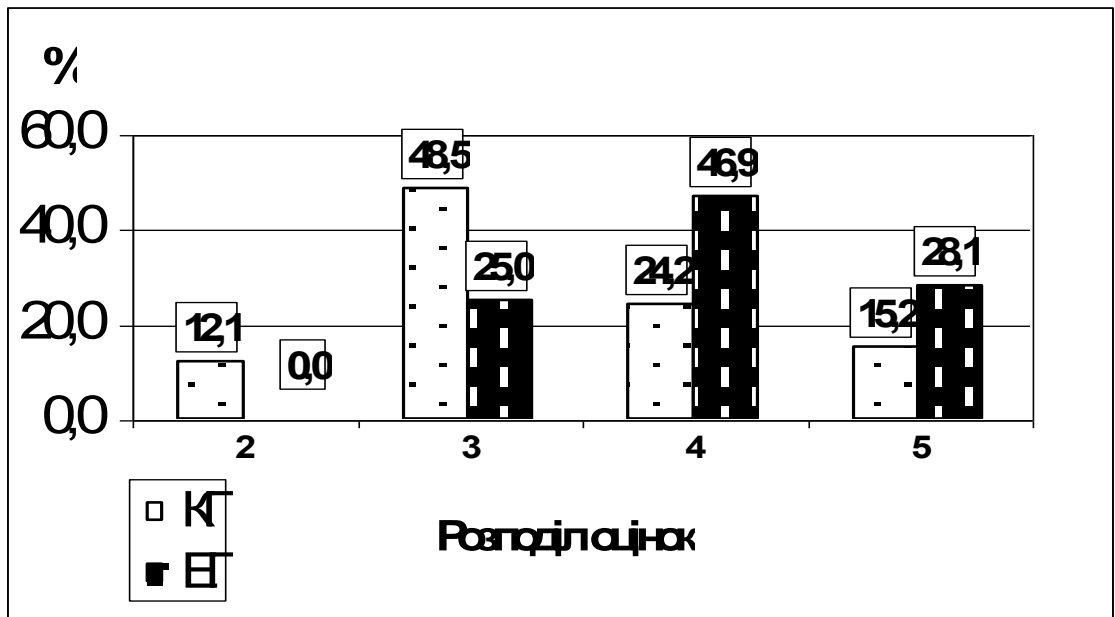


Рис. 2.3.3. Ефективність засвоєння розробленого змісту лабораторного практикуму студентами контрольної та експериментальної груп.

Таким чином, можна вважати, що запропонований зміст та методика проведення лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів” дозволяє проводити професійно-орієнтовану підготовку майбутніх вчителів трудового навчання у вищих педагогічних закладах, це також підтверджено результатами їх науково-дослідної роботи та педагогічних практик у загальноосвітній школі.

ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ

Спроектowana на науковій основі методика проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”, в аспекті що розглядається, створює умови професійно-педагогічної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання та дає можливість оцінити проведену роботу. Вимоги сучасної вищої та основної школи, тенденції розвитку навчального процесу, що викладені у науково-педагогічних дослідженнях з організації професійно-орієнтованого викладання технічних дисциплін дали змогу визначити, що:

1. Існують певні протиріччя, які виникають під час проведення лабораторних практикумів у вищій школі. Дані протиріччя склалися між термінами викладання певних тем лекційного курсу та проведенням відповідного лабораторного заняття; між формами організації навчальної діяльності студентів; між необхідним та наявним рівнем підготовки майбутніх вчителів трудового навчання, між алгоритмізованим виконанням навчальних лабораторних експериментів та необхідністю розвитку творчих здібностей студентів.
2. Професійно-педагогічній підготовці майбутніх вчителів до викладання тем шкільної програми пов'язаних з технічними дисциплінами у вищих педагогічних закладах не приділяється достатньої уваги.
3. Навчальний матеріал вказаних дисциплін недостатньо повно висвітлює особливості викладання конкретних тем уроків та проведення навчальних лабораторних дослідів та спостережень, але практика роботи вищої школи і педагогічні дослідження довели, що науково обґрунтованим виходом є введення у навчальний процес лабораторних практикумів необхідних

педагогічних прийомів з деякими методичними елементами, друкованих робочих зошитів із системою професійно-орієнтованих навчально-пізнавальних задач. Впровадження комп'ютерних технологій на етапах самопідготовки та обробки результатів лабораторних експериментів створюють умови ефективного виконання лабораторних робіт.

4. Порівняльний педагогічний експеримент виконаний з метою визначення доцільності та ефективності запропонованої методики проведення професійно-орієнтованого лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів” та перевірка одержаних знань та вмінь студентів під час виконання лабораторних робіт, педагогічних практик та науково-дослідної роботи, довели, що розроблена методика забезпечує підготовку майбутніх вчителів трудового навчання до професійної діяльності на відповідному рівні.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів дослідження дає підстави зробити такі **ВИСНОВКИ**:

1. Проблему фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання ще остаточно не розв'язано. Вона залишається актуальною як у педагогічній теорії, так і на практиці і, зокрема, ще не достатньо розроблена дисципліна “Технологія конструкційних матеріалів”, зміст якої недосконалий і має значну диференціацію у різних вищих педагогічних закладах.

2. Вивчення особливостей підготовки фахівців машинобудівного виробництва та вчителів трудового навчання, дало змогу зробити висновок про те, що їх професійна діяльність відрізняються за своїми виробничими функціями. Так, фахівці машинобудівного виробництва мають здійснювати управління виробництвом, підготовку обладнання для виготовлення конкурентноспроможної продукції, розробку технологічних процесів і техніко-технологічної документації, вирішувати проблеми охорони праці. Вчитель трудового навчання, крім вище названих функцій, повинен ще на високому рівні вирішувати загальноосвітні завдання навчання та виховання підростаючого покоління.

3. Аналіз стану підготовки майбутніх вчителів трудового навчання за сучасних умов, переконує в тому, що їх професійно-педагогічна підготовка є недостатньо результативною. Такий висновок пояснюється тим, що остаточно не визначено критерії, за якими належить добирати навчальний матеріал. Недосконалим є змістовне наповнення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” для вищих педагогічних закладів освіти, де неповно відображено професійну спрямованість змісту дисципліни, відсутня системність та спостерігається структурна невизначеність.

4. На основі теоретичного і експериментального дослідження нами доведено, що фахова підготовка майбутніх учителів трудового навчання в

процесі проведення лабораторного практикуму з курсу “Технологія конструкційних матеріалів” буде результативнішою за умови:

- науково обґрунтованого змісту навчання, відповідно до перспектив розвитку машинобудівного виробництва та завдань предмету “Трудове навчання”;
- впровадження у навчальний процес системи навчально-пізнавальних задач, які будуть мати професійно-педагогічну спрямованість, сприяти засвоєнню техніко - технологічних понять, розвивати аналітико-синтетичне мислення, мати творчий характер.

5. Творчо-дослідницьке спрямування навчання та розширення теоретичної бази знань, формування навичок пошуку, аналізу та опрацювання інформації, лягло в основу розробленої нами системи навчально-пізнавальних задач, які ми класифікували за чотирма типами (теоретично-інформаційні, практично-прикладні з професійним спрямуванням, матеріально-прикладні і критеріальні) і сприяло активізації пізнавальної діяльності студентів, формуванню творчих рис особистості, підвищенню професійної майстерності.

6. Відомо, що у центрі будь-якої педагогічної системи перебуває особистість, яка виступає не тільки об’єктом цілеспрямованих педагогічних впливів, а й суб’єктом становлення свого гармонійного розвитку. Як показали результати експериментального дослідження, впровадження розробленого нами методичного забезпечення курсу “Технологія конструкційних матеріалів” яке складається з методичного посібника, методичних рекомендацій для студентів до виконання лабораторних робіт, методичних рекомендацій для викладачів з контролю знань студентів, робочих зошитів із системою навчально-пізнавальних задач та комп’ютерних програм для обробки результатів лабораторних робіт, дозволяє адаптувати зміст навчання до індивідуальних особливостей студентів, скорегувати мотивацію їх навчання, алгоритмізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів та керівну діяльність викладачів.

7. Отримані результати дослідження дають підстави стверджувати що, професійно-педагогічна спрямованість змісту лабораторного практикуму, побудова дидактичного процесу на основі раціональної організації навчальної та активізації пізнавальної діяльності студентів з використанням системи професійно-орієнтованих задач та модернізованого методичного забезпечення, створює умови для підвищення ефективності фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання.

Виконана робота не претендує на вичерпний розгляд всіх аспектів проблеми фахової підготовки майбутніх вчителів. Подальшого дослідження потребують питання методики навчання студентів із застосуванням комп'ютерного моделювання лабораторних робіт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдуллина О.А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования. – М.: Просвещение, 1990. – 141с.
2. Актуальные проблемы подготовки учителя общетехнических дисциплин / В.Г.Гетта, В.В.Кузьменко, Д.Ф.Рудык, Б.В.Сименач / Под ред. Д.А.Тхоржевского. – К.: Вища школа, 1986. – 174 с.
3. Алексеева М.І. Мотиви навчання учнів. – К.: Радянська школа, 1974. – 113 с.
4. Ананьев Б.Г. Психология педагогической оценки: В 2 т. / Избр. псих. труды. - М.: Педагогика, 1980. – Т.1.: С. 128-267.
5. Анциферова Л.И. Методологические проблемы психологии развития // Принцип развития в психологии. - М.: Наука, 1978.- С. 3-20.
6. Асеев В.Г. Проблемы мотивации и личность // Теоретические проблемы личности. - М.: Наука, 1974. - С. 122-144.
7. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. – М.: Высшая школа, 1980. – 368 с.
8. Атутов П.Р. Политехническое образование школьников. – М.: Педагогика, 1986. – 176 с.
9. Бабанский Ю.К. Интенсификация процесса обучения. – М.: Знание, 1987. – 80 с.
10. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. - М.: Просвещение, 1982. – 192 с.
11. Балл Г.А. Теория учебных задач. - М. : Просвещение, 1990. – 184 с.
12. Батурина Г.И., Шамова Т.И. Цели образования как основа связи содержания и методов обучения // Советская педагогика. -1980. - №8. - С. 69-75.

13. Батышев С.Я. Качество профессиональной подготовки и его резервы // Профессионально-техническое образование. - 1983. - № 11. - С. 2-4.
14. Батышев С.Я., Шапоринский С.А. Основы профессиональной педагогики. – М.: Высшая школа, 1977. – 109 с.
15. Беклемишев А.В. Методика и организация лабораторных занятий по физике в высшей школе. – М.: Советская наука, 1952. – 317 с.
16. Белозерцев Е.П. Подготовка учителя в условиях перестройки. – М.: Педагогика, 1989. – 207 с.
17. Беяева А.П. Дидактические принципы профессиональной подготовки в профтехучилищах: Методическое пособие. – М.: Высшая школа, 1991. – 208 с.
18. Беяева А.П. Проблемы методологии и методики дидактических исследований в профтехобразовании. - М.: Высшая школа, 1978. – 160 с.
19. Бенедиктов Б.А., Бенедиктов С.Б. Психология обучения и воспитания в высшей школе. - Минск: Высшейшая школа, 1983. – 223 с.
20. Беспалько В.П. Программированное обучение. – М.: Высшая школа, 1970. – 300 с.
21. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии.- М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
22. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: Учебно-методическое пособие. – М.: Высшая школа, 1989. – 144 с.
23. Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. - М.: Наука, 1973. – 270 с.
24. Богатырев А.М. Теоретические основы общетехнической подготовки в системе непрерывного образования. - М.: МПТУ, 1991. – 169 с.

25. Бондар О.Д., Ранська А.О. Лабораторні та практичні заняття у вищій школі. – К.: Вища школа, 1977. – 78 с.
26. Борисов В. Про готовність учителів трудового навчання до педагогічної дослідницької діяльності //Трудова підготовка в закладах освіти. - 1998. – №1. - С. 47-48.
27. Брусенцов Н.П., Маслов С.П., Рамиль Альварес. Х. Микрокомпьютерная система обучения «Наставник».- М.: Наука, 1990. – 224 с.
28. Буринський В.М. Самостійна робота як засіб удосконалення графічної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання: Автореф.дис...канд.пед.наук: 13.00.02. –К.,2001.-20 с.
29. Васильев Ю.К. Политехническая подготовка учителя средней школы. - М.: Педагогика, 1978.- 175 с.
30. Введение в научное исследование по педагогике: Учебное пособие для студентов пед.ин-тов / Ю.К.Бабанский, В.И.Журавлев, В.К.Розов, Э.И.Моносзон, В.С.Аванесов, В.П.Беспалько, В.С.Ильин, В.Е.Гурин, В.В.Краевский, Н.Н.Кузьмин / Под ред.В.И.Журавлева. – М.: Просвещение, 1988. – 239 с.
31. Винниченко В.Є. Фізичний практикум: Посібник для педагогічних інститутів. – К.: Радянська школа, - 1954. – 399с.
32. Вишняков Д.Я., Паисов И.В. Лабораторные занятия по металловедению и термической обработке. - М.:Высшая школа, 1962. –150 с.
33. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-кваліфікаційна характеристика молодшого спеціаліста за спеціальністю 5.010103 “Трудове навчання” напрямку підготовки 0101 “Педагогічна освіта”. - К., 2000.- 18 с.
34. Гедвилло А.И. Дидактические основы построения и применения системы демонстрационных стендов как средства повышения качества знаний, умений и навыков учащихся в процессе трудового

- обучения обучения (на примере изучения тем по металлообработке в IV-VIII классах): Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01. - К., 1975. – 21 с.
35. Гедвілло О.І., Ковальова Г.В., Носова І.О. Індивідуальний підхід у навчанні з практикуму в майстернях // Трудова підготовка в закладах освіти. - 1996. - №2(3)– С. 44-47.
 36. Гедвілло О.І., Носова І.О. Методичний посібник до вивчення дисципліни “Технологія конструкційних матеріалів” для студентів спеціальності 7.010103 “ПМСО. Трудове навчання”. - Херсон: ХДПУ, 2001.- 87 с.
 37. Гальперин П.Я. Введение в психологию. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. – 150 с.
 38. Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы. – М.: Педагогика, 1987. – 125 с.
 39. Гершунский Б.С. Педагогическая прогностика. - К.: Изд-во Киев. ун-та ИО Вища школа, 1986. – 200 с.
 40. Гершунский Б.С. Содержание обучения как объект прогностического исследования // Программированное обучение. – К., 1980. - Вып.17. - С. 65-73.
 41. Гетта В.Г. Активізація пізнавальної діяльності студентів при вивченні загальнотехнічних дисциплін. - Чернігів: Городня, 1997. – 109 с.
 42. Гетта В.Г. Технологія конструкційних матеріалів. – Чернігів: ЧДПУ ім. Т.Г.Шевченка, 2001. – 238 с.
 43. Гильбух Ю.З., Верещак Е.П. Психология трудового воспитания школьников. – К.: Радянська школа, 1987. – 255 с.
 44. Григоренко Л.В. Формирование готовности студентов педвуза к профессиональной деятельности в процессе самостоятельной работы: Автореф. дис... канд. пед. наук/ Харьков, 1991. – 18 с.
 45. Гуляев А.П. Металловедение. - М.: Металлургия, 1978. – 647 с.

46. Гуревич Р.С., Коломієць А. Можливості новітніх інформаційних технологій у підготовці педагогічних кадрів // Трудова підготовка в закладах освіти. - 2002. – №2. - С. 52-54.
47. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении (логико-психологические проблемы построения учебных предметов). – М.: Педагогика, 1972. – 424 с.
48. Державна національна програма “Освіта” (Україна ХХІ ст.) // г-та “Освіта”. -1993. – №44-46. - С. 2-3.
49. Джеджула О.М. Дидактичний аспект формування змісту навчальної дисципліни // Трудова підготовка в закладах освіти. – 1999. - №1. – С. 39-41.
50. Дидактика современной школы: Пособие для учителей / Б.С.Кобзарь, Г.Ф.Кумарина, Ю.А.Кусый и др./ Под ред В.А.Онищука – К.: Радянська школа, 1987. – 351 с.
51. Дмитренко П.В., Джеджула О.М До питання інтенсифікації навчального процесу // Трудова підготовка в закладах освіти. - 1999. – №3. - С. 26-29.
52. Довідник тимчасових тарифно-кваліфікаційних характеристик посад спеціалістів, службовців та професій робітників, загальних для всіх бюджетних установ і організацій. – Краматорськ: 1993. – 218 с.
53. До стандарту змісту освітньої галузі “Технології” (“Трудове навчання”): Проект // Трудова підготовка в закладах освіти. – 1996. - №2. - С. 2-6.
54. Дриц М.Е., Москалев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1990. – 447 с.
55. Душков В.А. Индустриально-педагогическая психология. Труд, организация, управление. - М.: Просвещение, 1981. – 208 с.

56. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Ч1. – М.: Экономика, 1990. – 230 с.
57. Експериментальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Трудове навчання. 5-9 класи. – К.: Педагогічна думка, 2000. – 241 с.
58. Журба А.Ф. Формирование технологических знаний и умений при подготовке учащихся VII – VIII классов к производительному труду: Дис...канд.пед.наук: 13.00.02. - М., 1986. – 185 с.
59. Загвязинский В.И. Методология и методика дидактического исследования. - М.: Педагогика, 1982. – 160 с.
60. Закон України “Про вищу освіту” // Голос України. – 2002. – 5 березня. – С.10-15.
61. Занков Л.В. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогіка, 1990. – 424 с.
62. Зорина Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. - М.: Педагогика, 1978. – 127 с.
63. Зуев В.М. Лабораторные работы для подготовки термистов: Учебное пособие для средних проф.- техн. училищ. - М.: Высшая школа, 1978. – 95 с.
64. Измайлов А.О., Махмутов М.И. Профессиональная направленность как педагогическое понятие и принцип // Вопросы взаимосвязи общеобразовательной и профессионально-технической подготовки молодых рабочих. - М.: Изд. АПН СССР, 1982. - С. 4-30.
65. Ильина Т.А. Актуальные проблемы дидактики высшей школы // Новое в теории и практике обучения. – М., 1979. – Вып.4. – С. 3-39.
66. Ильина Т.А. Вопросы теории и методики педагогического эксперимента. – М.: Знание, 1975. – 123 с.
67. Исследование процесса постановки задачи и их педагогическое значение // Программированное обучение / Балл Г.А., Маргулис

- Е.Д., Рыбалка В.В., Чмут Т.К., Самойлов А.Е. - Вып. 20. К., 1983. – 142 с.
68. Использование активных приемов обучения на лабораторных занятиях / Л.В.Путляева, Р.Т.Сверчкова и др. - М.: НИИВШ, 1981. – 48 с.
69. Казаков Н.Ф., Осокин А.М., Шишков А.П. Технология металлов и других конструкционных материалов. – М.: Машиностроение, 1977. – 688 с.
70. Касаткин Н.В. Ручной труд в общеобразовательной школе как первая ступень технического образования. - М., 1897.
71. Квалификационная характеристика учителя общетехнических дисциплин. - М.: Изд-во Института общего образования, - 1982. – 5 с.
72. Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих. – М.: Экономика, 1989. – 271 с.
73. Квалификационный справочник профессий рабочих, которым устанавливаются месячные оклады. – М.: Экономика, 1990. – 243 с.
74. Кобыляцкий И.И., Дьячкова Т.В. Как вести исследовательскую работу в профессионально-технических училищах: Методические рекомендации для сотрудников и студентов общетехнических факультетов и преподавателей профтехучилищ. – Херсон: ХГТ, 1989. - 59 с.
75. Ковалев В.И. К проблеме мотивов // Психологический журнал. - 1981.- № 1 - С. 29-44.
76. Концепція педагогічної освіти.– К.: Інститут педагогіки і психології АПН України, 1998. – 20 с.
77. Костюк Г.С. Некоторые аспекты взаимосвязи обучения и умственного развития / Советская педагогика. – 1967. - №1. – С. 24-27.

78. Корець М.С. Теорія і практика науково-технічної підготовки вчителів трудового навчання і технології виробництва: Автореф.дис... д-ра пед.наук: 13.00.04. – К., 2002. – 40 с.
79. Кравчук П.Ф. Формирование развитой творческой личности студента (философско-социологический и методический анализ). – К.: Вища школа, 1984. – 155 с.
80. Краевский В.В. Проблемы научного обоснования обучения. Методологический анализ. - М.: Педагогика, 1977. – 264 с.
81. Кудайкулов М.А. Дидактические проблемы формирования основ профессионально-методических умений у будущих учителей / На материалах системы частно-методических дисциплин и педагогической практики студентов физиков пединститутков /: Дис... д-ра пед. наук.- Алма-Ата, 1975. – 453 с.
82. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления. Процесс и способы решения технических задач. - М.: Педагогика, 1975. – 304с.
83. Кудрявцев Т.В., Пидкасистый П.И. Формирование профессионально-педагогических умений у будущих инженеров-преподавателей // Советская педагогика. – 1982, - №8 – С. 87-89.
84. Кузьмина Н.В. Методы исследования педагогической деятельности. – Л.: 1970. – 114 с.
85. Курок В.П. Цілісна система загально-технічної підготовки вчителя трудового та професійного навчання: Автореф.дис...канд.пед.наук: 13.00.01. – К., 1993. – 24 с.
86. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике. - Таллин: Валгус, 1980. – 334 с.
87. Лабораторные работы по сварке /Под ред. Г.А.Николаева. - М.: Высшая школа, 1971.- 320 с.
88. Ланда Л.Н. Обучение учащихся методам рационального мышления и проблема алгоритмов // Вопросы психологии. -1961. - №1. - С. 103-118.

89. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1979. – 320 с.
90. Левитов Н.Д. Психология труда. - М.: Учпедгиз, 1963. – 169 с.
91. Левченко Г.Є., Терещук Б. Використання робочих зошитів на уроках трудового навчання // Трудова підготовка в закладах освіти. - 2001. – №1. - С. 3-8.
92. Леднев И.С., Сова А.Я., Кузнецов А.А. Структура и содержание общетехнических знаний при изучении основ производства. – М.: Высшая школа, 1977. –157 с.
93. Лейкин А.Е., Родин Б.И. Материаловедение: Учебник для машиностроительных специальностей вузов. - М.: Высшая школа, 1971. – 416 с.
94. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. -М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
95. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности. - М.: Знание, 1980. – 96 с.
96. Лернер И.Я. Факторы сложности познавательных задач // Новые исследования в педагогических науках. – 1970. – №1. – С. 86.
97. Лучков В.В. Обучение психомоторным навыкам // Вопросы психологии. - 1970. - №4 – С.162.
98. Мадзигон В.Н. Политехнические основы соединения обучения с производительным трудом школы: Автореф.дис... д-ра пед.наук: 13.00.01. - К., 1991. – 48 с.
99. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М.: Педагогика, 1972. –168 с.
100. Махмутов М.И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975. – 128 с.
101. Машбиц Е.И. Компьютеризация обучения: Проблемы и перспективы. – М., 1986. – 79 с.

102. Менчинская Н.А. Обучение и умственное развитие // Проблемы психического развития и социальной психологии . Тез.сообщ. XVIII Интерн. Психол.конгресса. - М., 1966. - Вып.III. - С. 136-137.
103. Методика формирования трудовых умений и навыков у учащихся 5-7 классов: Пособие для учителя / В.И.Качнев, М.Б.Занин, А.А.Кириллов, Н.Я.Стражевская / Под ред. В.И.Качнева. – К.: Радянська школа, 1989. – 144 с.
104. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по технологии конструкционных материалов для студентов педагогических институтов. Часть 1. - “Металловедение”/ Гедвилло А.И., Грабовский Ю.А, Носова И.А., Пацукова Г.В. - Херсон: ХДПИ, 1989. – 51 с.
105. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по технологии конструкционных материалов для студентов педагогических институтов. Часть 2. - “Материаловедение”/ Гедвилло А.И., Носова И.А., Пацукова Г.В. - Херсон: ХДПИ, 1990. – 44 с.
106. Методические рекомендации к изучению курса “Технология конструкционных материалов” для студентов заочного отделения педагогических институтов / Гедвилло А.И., Носова И.А., Пацукова Г.В. - Херсон: ХДПИ, 1990.- 63 с.
107. Методические рекомендации по организации контроля за успеваемостью студентов по дисциплине “Технология конструкционных материалов” для студентов педагогических институтов / Гедвилло А.И., Носова И.А., Пацукова Г.В. -Херсон: ХДПИ, 1992. - 56 с.
108. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з технології конструкційних матеріалів для студентів педагогічних інститутів. Частина 1. “Металознавство” /Гедвилло О.І., Носова І.О., Пацукова Г.В. - Херсон: ХДПІ, 1992. – 48 с.

109. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з технології конструкційних матеріалів для студентів педагогічних інститутів. Частина 2. “Матеріалознавство” /Гедвілло О.І., Носова І.О., Пацукова Г.В. - Херсон: ХДПІ, 1992. – 44 с.
110. Методичні рекомендації з організації контролю за успішністю студентів по дисципліні “Технологія конструкційних матеріалів” для студентів заочного відділення /Гедвілло О.І., Носова І.О., Блах В.С. - Херсон: ХДПУ, 1999. – 64 с.
111. Милерян Е.А. Психология формирования общетрудовых политехнических умений. – М.: Педагогика, 1973. – 300 с.
112. Немов Р.С. Психология: Учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. – 3-е изд. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – Кн.3. Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики. – 640 с.
113. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы. - 6-е изд. перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1980. – 360 с.
114. Носова І.О., Носов П.С. Організація пізнавально-творчої діяльності студентів при вивченні технічних дисциплін: Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Випуск 6. – Херсон: Айлант, 1998. – С. 17-20.
115. Носова І.О. Самостійні спостереження учнів у трудовому навчанні: Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Випуск 10. – Херсон: Айлант, 1999. – С. 302-310.
116. Носова І.О., Гладун П., Гордовенко С., Домбровська В., Карпекіна С. Використання термінологічного словника у процесі вивчення технічних дисциплін // Шляхи підвищення ефективності природничо-математичної освіти в середніх загальноосвітніх навчальних закладах: Збірник матеріалів Всеукраїнської

- студентської науково-практичної конференції (6-9 квітня 2000 року м.Херсон). - Херсон: Айлант, 2000. – С. 41-44.
- 117.Носова І.О. Дидактичні особливості вирішення студентами навчально-пізнавальних завдань у процесі виконання лабораторних робіт з “Технології конструкційних матеріалів”: Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Випуск 18. – Херсон: Айлант, 2000. – С. 110-115.
- 118.Носова І.О. Робочий зошит з виконання лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів” (для студентів спеціальності 7.010103 “ПМСО. Трудове навчання”). Частина І. Херсон: ХДПУ, 2000.- 38 с.
- 119.Носова І.О. Робочий зошит з виконання лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів” (для студентів спеціальності 7.010103. “ПМСО. Трудове навчання”). Частина 2. Херсон: ХДПУ, 2000. – 34 с.
- 120.Носова І.О. З досвіду використання робочих зошитів у процесі виконання лабораторних робіт з технології конструкційних матеріалів //Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи”. – Хмельницький: ТУП, 2001. – С. 286-288.
- 121.Носова І.О. Дидактичні особливості використання комп’ютерних технологій у проведенні лабораторного практикуму з “Технології конструкційних матеріалів”: Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Випуск 27. – Херсон: ХДПУ, 2000. – С. 228-231.
- 122.Овсянникова В.В. Динамика “образа своей профессии” в зависимости от степени приобщения к ней // Вопросы психологии. - 1981. -№5. - С. 133-137.
- 123.Онищук В.О. Структура методів навчання // Функції і структура методів навчання / За ред. В.О.Оніщука. – К., 1979. - С. 13.

- 124.Орієнтовні тематичні плани для середніх закладів освіти. Трудове навчання. 8-10 класи. – К.: Перун, 1998. – 139 с.
- 125.Основы профессиональной подготовки / Под ред. С.Я.Батышева, С.А.Шапоринского. – М.: Высшая школа, 1977. – 504 с.
- 126.Подласый И.П. Теоретические проблемы дидактического прогнозирования: Автореф. дис... д-ра пед. наук: К., 1977. – 52с.
- 127.Покровская Г.Н., Богомолова Л.В., Покровский И.В. Содержание и метод как основные средства процесса обучения в вузе // Новые методы и средства обучения. – М.: Знание, 1983. – Вып.4. – С. 56-79.
- 128.Пономарев Я.А. Творчество и психология // Психологический журнал. - 1980. - №6. - С. 18-25.
- 129.Практикум по машиноведению: Учебное пособие для студентов пед. ин-тов по спец. 2120 «Общетехнические дисциплины и труд» / С.И.Алаи, Р.А.Ежевская, Е.И.Антоненко /Под общ. ред. Р.А.Ежевской. – М.: Просвещение, 1985. – 304 с.
- 130.Про розроблення державних стандартів вищої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України № 1247 // Освіта України. – 1998. - №34.
- 131.Програми для загальноосвітніх навчально-виховних закладів. Трудове навчання. 5-7 кл. - К.: Перун, 1996. – 54 с.
- 132.Програми для середніх закладів освіти. Трудове навчання. Профіль: деревообробка (8-9 класи), професії: столяр (будівельний) 10-11 класи, тесляр, 10-11 класи.- К.: Перун, 1998. – 46 с.
- 133.Програми педагогических институтов: Сб.19. - Основы производства. - М.: Просвещение, 1988. – 94 с.
- 134.Програми педагогічних інститутів. Основи виробництва. - К.: РНМК, 1991.- 118с.
- 135.Програми педагогічних інститутів. Технологія конструкційних матеріалів. - К.: Вища школа, 1973. – 12 с.

136. Програми середньої загальноосвітньої школи. Трудове навчання. 5-7 класи. – К.: Радянська школа, 1973. – 118 с.
137. Програми середньої загальноосвітньої школи. Трудове навчання 5-7 класи. – К.: Освіта, 1992. – 11 с.
138. Програми середньої загальноосвітньої школи з трудового навчання 5-7 класи. – К.: Перун, 1998. – 134 с.
139. Програма “Материаловедение” для профессий связанных с ремонтом и обслуживанием машин и механизмов, обработкой металлических материалов. - М., 1981. – 18 с.
140. Програма “Технология металлов” для подготовки квалифицированных рабочих – машиностроительных профессий. - М., 1976. – 18 с.
141. Программы средней общеобразовательной школы. Трудовое обучение 5-7 классы. - К.: Радянська школа, 1987. – 135 с.
142. Пудалов И.Г. Исследование измерения дидактического объема учебного материала: Автореф. дис...канд. пед.наук. - 13.00.01.- М.: 1979. – 21 с.
143. Решетова З.А. Психологические основы профессионального обучения. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. – 207 с.
144. Рогинский В.М. Азбука педагогического труда. – М.: Высшая школа, 1990. – 112 с.
145. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2 т. Т.1. – М.: Педагогика, 1989. – 448 с.
146. Рудик Д.Ф. Професійно-педагогічна спрямованість процесу вивчення загальнотехнічних дисциплін. – К.: РНМК ВСПО, 1980. – 47 с.
147. Рудик Д.Ф. Технологія металів та інших конструкційних матеріалів: Лабораторний практикум. - К.: Вища школа, 1975. – 158с.

148. Рычик М.В. От наглядных образов к научным понятиям. – К., 1987. – 56 с.
149. Самохоцкий А.И., Кунявский М.Н. Лабораторные работы по металловедению и термической обработке металлов. - М.: Машиностроение, 1981. – 173 с.
150. Самохоцкий М.Н., Кунявский М.Н. и др. Металловедение. - М.: Металургія, 1990. – 416 с.
151. Сборник учебных планов и программ для подготовки квалифицированных рабочих в средних профессионально-технических училищах. Профессии: токарь, оператор станков с программным управлением. - М., 1988. – 89 с.
152. Сборник учебных планов и программ для подготовки квалифицированных рабочих в средних профессионально-технических училищах. Профессии – слесарь-ремонтник. - М., 1987. – 104 с.
153. Сенько Ю.В. Формирование научного стиля мышления учащихся. – М.: Знание, 1986. – 80 с.
154. Сидоренко В.К., Дмитренко П.В. Основи наукових досліджень. – К.: РННЦ “Дініт”, 2000. - 259 с.
155. Сидоренко В.К., Курок В.П. Машинознавство як компонент фахової підготовки вчителя трудового навчання // Трудова підготовка в закладах освіти. - 2002. – №1. - С. 5-8.
156. Сидоренко В.К., Щетина Н. Дидактичні функції робочого зошита на уроках креслення // Трудова підготовка в закладах освіти. Науково-методичний журнал. - 2001. – №1. - С. 51-55.
157. Сименач Б.В. Дидактические условия формирования системы конструкторско-технологических знаний и умений у студентов / на материалах подготовки учителей общетехнических дисциплин/: Автореф. дис... канд.пед.наук. – К., - 1982. – 19 с.

- 158.Симонов В.П. Педагогический менеджмент. 50 НОУ-ХАУ в управлении педагогическими системами: Учебник для вузов. – 3-е изд. испр. и доп. – М.: Пед.общество России, 1999. – 430 с.
- 159.Сирый Е.И. Величина дозы информации в шаге программированного пособия разветвленного типа // Программированное обучение.- Вып.12.- К., 1975. – 138 с.
- 160.Скаткин М.Н. Методология и методика педагогических исследований. – М.: Педагогика, 1986. – 152 с.
- 161.Сквайрс Дж. Л. Практическая физика: Перевод с англ./ Под ред. Е.М. Лейкина. - М.: Мир, 1971.- 246 с.
- 162.Сластенин В.А. Профессионально-педагогическая подготовка учителя трудового обучения: опыт, проблемы, перспективы // Профессиональная подготовка учителей трудового обучения. Материалы республиканского семинара / Ред. кол. И.С. Анисимов / отв.ред. и др. – М.: Изд-во МГПИ им. В.И.Ленина, 1976. – С. 5-24.
- 163.Сластенин В.А. Формирование личности учителя советской школы в процессе профессиональной подготовки. – М.: Просвещение, 1976. – 160 с.
- 164.Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. – М.: Просвещение, 1974.- 192 с.
- 165.Справочник квалификационных характеристик. – М.: Экономика, 1987. – 171 с.
- 166.Суходольский Г.В. Основы психологической теории деятельности. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1988. – 168 с.
- 167.Сухомлинский В.А. Избранные педагогические сочинения: В 2т. - М., 1980. – Т.2. - С. 249.
- 168.Сысоев В.Н. Совершенствование профессиональной подготовки студентов педагогических институтов на лабораторных занятиях физико-математической специальности: Автореф. дис... канд.пед.наук. - К., - 1985. – 15с.

- 169.Талызина Н.Ф. Деятельностный подход к построению модели специалиста / Вестник высшей школы. - 1983. - № 3 - С. 10-11.
- 170.Талызина Н.Ф. Методика составления обучающих программ. -М., 1975. – 47с.
- 171.Талызина Н.Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся. – М.: Знание, 1983. – 96 с.
- 172.Таранов Л.Н. К характеристике уровней усвоения учебного материала // Программированное обучение. - Вып.15. - К., 1978. – 148 с.
- 173.Терещенко Л.Я., Панов В.П., Майоркин С.Г. Управление обучением с помощью ЭВМ. - Л., 1981. – 166 с.
- 174.Терещук Г.В. Загальні дидактичні основи індивідуального підходу до учнів // Трудова підготовка в закладах освіти. - 1998. – №1. - С. 37-40.
- 175.Технология конструкционных материалов. Лабораторные работы / Волчок И.П., Плескач Б.М., Аверченко П.А., Евтушенко А.Б, Сидельников Е.И. / Под ред. И.П.Волчка. – К.: Вища школа, 1990. – 152 с.
- 176.Технология конструкционных материалов: Программа и методические указания к изучению курса, выполнению контрольных заданий и лабораторных работ для студентов технологических специальностей/ сост. В.И.Балашов, И.Л.Оборский, Ю.М.Проворов. – К.: КТИЛП, 1988. – 72 с.
- 177.Технология металлов и конструкционных материалов. Программа для технических специальностей средних специальных учебных заведений. - М.: Высшая школа, 1982.- 17 с.
- 178.Технология конструкционных материалов: Учебник для машиностроительных специальностей вузов / А.М.Дальский, И.А.Арутюнова, Т.М.Борсукова и др./Под общ.ред. А.М.Дальского. – М.: Машиностроение, 1985. – 448 с.

179. Тхоржевський Д.О. Методика викладання загальнотехнічних дисциплін і трудового навчання. – К.: Вища школа, 1980. – 340с.
180. Тхоржевський Д.О. Методика трудового та професійного навчання. Частина I. Теорія трудового навчання. – К.: Дініт, 2000. – 248 с.
181. Тхоржевський Д.О. Методика трудового та професійного навчання. Частина II. Загальні засади методики трудового навчання. – К.: Дініт, 2001. – 186 с.
182. Тхоржевский Д.А., Гетта В.Г. Проблемное обучение на уроках труда. – Минск: Народная асвета, 1986. – 128 с.
183. Удосконалення підготовки вчителя загальнотехнічних дисциплін / Д.О.Тхоржевський, В.І.Андріяшин, Т.М.Антонів та ін./ За ред. Д.О.Тхоржевського. – К.: КДПІ, 1992. – 72 с.
184. Учебные планы и программы для подготовки квалифицированных рабочих в технических и профессиональных училищах /разраб. Глейзер М.М. (проф.- слесарь механосборочных работ). - М.: Высшая школа, 1983. –88 с.
185. Учебные планы и программы для подготовки квалифицированных рабочих в профессионально-технических учебных заведениях. Профессия – фрезеровщик.- М.: Высшая школа, 1982. – 37 с.
186. Учебный план и программы для подготовки в профессионально-технических училищах квалифицированных рабочих со средним образованием (столяр). - М.: Высшая школа, 1972. - 53 с.
187. Учебный план и программы для подготовки квалифицированных рабочих в технических училищах. (Лаборант-металлограф). - М.: Высшая школа, 1982. – 70 с.
188. Учебный план и программы для подготовки квалифицированных рабочих в технических училищах. (Лаборант по механическим испытаниям). - М.: Высшая школа, 1982. – 58 с.

189. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 172 с.
190. Ушинский К.Д. Избранные педагогические сочинения: В 2т. М.: Учпедгиз, 1953. - Т.1 : Педагогическая антропология.– С. 161-200.
191. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. – 5-е изд.- М.: Политиздат, 1987.- 590 с.
192. Формирование учебной деятельности студентов / Под ред. В.Л. Ляудис. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 239 с.
193. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность: Пер. с англ.: В 2 т. М., 1986. - Т1. - С. 33.
194. Хмуль Н.Д. Теоретические основы профессиональной подготовки учителя: Автореф. дис.... д-ра пед. наук. – К., - 1986. – 46 с.
195. Цетлин В.С. Доступность и трудность в обучении.- М.: Педагогика, 1984.- 80 с.
196. Цируль К.Ю. О преподавании ручного труда в средних учебных заведениях, высших начальных училищах и торговых школах. - ПГ.- 1916. – 73с.
197. Цируль К.Ю. Систематическое руководство по ручному труду. - М., 1899. – 85с.
198. Цируль К.Ю., Касаткин Н.В. Отчет о командировке в Лейпцигскую учительскую семинарию ручного труда с целью ознакомления с курсами работ по дереву и металлу для сельских школ. - СПб тип.В.С.Балашова и К°, 1895. – 34с.
199. Чмырь В.Д. Лабораторные работы по материаловедению для столяров и плотников. - М.: Высшая школа, 1980. – 128 с.
200. Шапоринский С.А. Обучение и научное познание. - М.: Педагогика, 1981. – 208 с.
201. Шишкин Г.П. Методические основы разработки и проведения профессионально ориентированного лабораторного практикума по общетехническим дисциплинам в технологической подготовке

студентов педвузов: Дис... канд.пед.наук: 13.00.02. - Киров, 1996.- 142 с.

202.Шоломий К.М. Использование времени выполнения тренировочных заданий для оценки формирования навыка / Новые исследования в психологии. - 1973. - № 1. – С. 67-72.

203.Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. – М.: Педагогика, 1988. – 208с.

204.Эсаулов А.Ф. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов. – М.: Высшая школа, 1982. – 233 с.

Додаток А

Анкета

Шановний добродію! Просимо Вас дати щирі відповіді на поставлені запитання. Отримана інформація буде використана у науковому дослідженні.

1. Які, на Ваш погляд, знання, вміння та навички у викладанні технології конструкційних матеріалів є найбільш потрібними вчителям трудового навчання (підкреслити):
 - а) знання ролі та місця технології конструкційних матеріалів у трудовому навчанні;
 - б) знання особливостей вивчення конкретних тем технології конструкційних матеріалів у основній школі;
 - в) високий рівень розвитку техніко-технологічного мислення;
 - г) вміння аналізувати, класифікувати, порівнювати техніко-технологічні поняття та явища;
 - д) вміння організовувати практичні роботи творчого характеру;
 - є) свій варіант _____

2. Чи проводите Ви лабораторні роботи, заплановані програмою трудового навчання, якщо ні, то чому?
 - а) так
 - б) ні _____

3. Чи проводите Ви на уроках навчальні лабораторні спостереження та експерименти з демонстрації техніко-технологічних явищ, крім запланованих у програмі основної школи, якщо ні, то чому?

а) так

б) ні _____

4. Чи вважаєте Ви доцільним проведення навчальних лабораторних спостережень та експериментів з технології конструкційних матеріалів на уроках трудового навчання, та чому?

а) так _____

б) ні _____

5. Які утруднення Ви маєте в розробці та проведенні навчальних спостережень та досліджень?

Додаток Б

Анкета

визначення рівня професійної підготовки
студентів педагогічних вузів до викладання тем
з “Технології конструкційних матеріалів”

Шановний добродію ! Просимо Вас дати щирі відповіді на поставлені запитання. Отримана інформація буде використана у науковому дослідженні.

1. Які недоліки проявляються у підготовці студентів до проведення занять за темами пов’язаними з курсом “Технології конструкційних матеріалів”?

2. Вкажіть які конкретно теми програми:

а) засвоєні на достатньому рівні -

б) не засвоєні -

3. Чи вміють студенти планувати та проводити лабораторні експерименти з демонстрації техніко-технологічних явищ?
- а) так
 - б) ні
4. Чи можуть студенти самостійно організувати та провести лабораторну роботу за програмою трудового навчання?
- а) так
 - б) ні
5. Чи вміють студенти вирішувати техніко-технологічні завдання творчого характеру? Вкажіть, які труднощі виникають у них у процесі вирішення таких задач:
6. Які, на Ваш погляд, існують шляхи підвищення рівня знань та вмінь студентів з технології конструкційних матеріалів?

Додаток Д

Таблиця Д.1

**Орієнтований тематичний план лабораторного практикуму
з “Технології конструкційних матеріалів”**

Назва теми	Кількість годин
<u>I. Визначення властивостей конструкційних матеріалів</u>	12(14)
Лабораторна робота №1: “Визначення часового опору (межі міцності) та пластичності металів”	2
Лабораторна робота №2: “Визначення твердості металів методами Брінелля та Роквелла”	2
Лабораторна робота №3: “Визначення корозійної стійкості металів та сплавів”.	2
Лабораторна робота №4: “Визначення металів та сплавів за їх зовнішніми ознаками та деякими властивостями”	2(4)
Лабораторна робота №5: “Визначення властивостей деревини та деревних матеріалів.	2
Лабораторна робота №6: “Визначення виду пластмас за зовнішніми ознаками та окремими властивостями”	2
<u>II. Визначення будови металів і сплавів</u>	14(20)
Лабораторна робота №7: “Макроскопічний метод дослідження металів і сплавів”	2
Лабораторна робота №8: “Мікроскопічний метод дослідження металів і сплавів”	2
Лабораторно-практична робота №9: “Аналіз діаграми стану “залізо-цементит”	2
Лабораторна робота №10: “Визначення мікроструктури сталей у рівноважному стані”	2(4)
Лабораторна робота №11: “Визначення мікроструктури чавунів у рівноважному стані	2
Лабораторна робота №12: “Вивчення мікроструктури легованих сталей”	2(4)
Лабораторна робота №13: “Вивчення мікроструктури кольорових металів і сплавів	2(4)
<u>III. Вивчення основних способів обробки конструкційних матеріалів</u>	8(16)
Лабораторна робота №14: “Термічна обробка вуглецевих сталей”	2(4)
Лабораторно-практична робота №15: “Технологія ливарного виробництва”	2(4)
Лабораторно-практична робота №16: “Технологія обробки металів тиском”	2(4)
Лабораторно-практична робота №17: “Технологія зварювання металів і сплавів”	2(4)

Продовження таблиці Д.1

IV. Розробка технологічних процесів Самостійна практична робота №18: “Розробка технологічного процесу виготовлення конкретних виробів з різних конструкційних матеріалів”	2(4)
Всього годин	36(54)

Додаток 3

Зміст критеріальних завдань із варіантами

Лабораторна робота №1
“Визначення часового опору розриву (межі міцності)
та пластичності металів”

Надайте характеристику вказаній механічній властивості

_____.

1. Дайте формулювання цього поняття.
2. Вкажіть величини, які її характеризують. Запишіть формули та одиниці вимірювання.
3. Опишіть методику визначення даної механічної властивості.

Варіанти:

Міцність, пружність, пластичність, в'язкість, крихкість, зносостійкість, витривалість, твердість.

Лабораторна робота №2
“Визначення твердості металів методами
Брінелля та Роквелла”

1. Користуючись таблицею для визначення умов випробування металів на твердість за методом Брінелля, визначити навантаження, діаметр кульки та час для матеріалу _____, товщина якого _____.
 D _____; P _____; t _____;
2. За даними: $D =$ _____; $P =$ _____; $d_{від} =$ _____; знайти число твердості (НВ) за таблицею. Перевести це значення у твердість за методом Роквелла (HRC) та визначити міцність (σ_B):
 НВ _____;
 HRC _____;
 σ_B _____;

Варіанти:

1. Сталь маловуглецева, сталь високовуглецева, сталь середньовуглецева, сталь легована, чавун, алюміній, дюралюміній, силумін, мідь, латунь, бронза.
Товщина змінюється від 0,5мм до 9мм.
2. Варіанти до завдання №2 видаються викладачем.

Лабораторна робота №3
“Визначення корозійної стійкості металів і сплавів”

Матеріал _____ знаходиться у агресивному середовищі _____.

1. Класифікуйте вид корозії.
2. Опишіть як відбувається руйнування матеріалу у процесі цієї корозії.
3. Які існують методи захисту від цієї корозії? Дайте їм характеристику.

Варіанти

№	Матеріал	Середовище
1.	Сталь вуглецева	Вода дистильована
2.	Сталь вуглецева	Вода морська
3.	Сталь вуглецева	Повітря
4.	Сталь вуглецева	Ґрунт
5.	Сталь вуглецева	T=1000° C
6.	Сталь вуглецева	Бензин
7.	Сталь вуглецева	Масло
8.	Сталь вуглецева	Розчинені кислоти, луги
9.	Сталь вуглецева	Сухий газ при підвищеній температурі
10.	Сталь легована, нержавіюча	Вода морська
11.	Сталь легована, нержавіюча	Повітря
12.	Сталь легована, нержавіюча	T=1000° C
13.	Чавун	Вода
14.	Чавун	Ґрунт
15.	Латунь	Вода морська
16.	Латунь	Повітря
17.	Латунь	Ґрунт
18.	Бронза	Вода
19.	Бронза	Пар, T=100° C
20.	Алюміній	Повітря

Лабораторна робота №4
“Визначення металів за їх зовнішніми ознаками та деякими властивостями”

Дайте _____ характеристику _____ конструкційному матеріалу _____ за такою схемою:

1. Класифікуйте даний матеріал.
2. Вкажіть який його хімічний склад.
3. Дайте характеристику основним властивостям матеріалу (фізичні, хімічні, механічні, технологічні).

4. Вкажіть які вироби виготовляють з даного матеріалу.
5. Як маркірується даний матеріал?

Варіанти:

Сталь маловуглецева, сталь середньовуглецева, сталь високовуглецева, чавун, мідь, латунь, бронза, алюміній, дюралюміній, силумін, цинк, свинець, олово, бабіт, нікель, магній.

Лабораторна робота № 5

“Вивчення зовнішніх ознак і вологості деревини”

Надайте характеристику вказаній породі деревини _____ за схемою:

1. Опишіть характерні особливості будови стовбура (ядро, заболонь, їх зовнішні ознаки та щільність).
2. Вкажіть які механічні властивості має дана порода деревини.
3. Які деревні матеріали та вироби виготовляють з цієї породи деревини.

Варіанти

Дуб, береза, ясен, клен, тополя, сосна, ялина, липа, в'яз, бук, граб, біла акація, груша, вишня, яблуня, платан, горіх.

Лабораторна робота № 6

“Визначення виду пластмас за зовнішніми ознаками та окремими властивостями”

Дайте характеристику даному матеріалу _____ за схемою:

1. Класифікуйте матеріал.
2. Вкажіть який він має склад.
3. Дайте характеристику його основним властивостям (фізичні, хімічні, механічні, технологічні).
4. Які вироби виготовляють з даного матеріалу.

Варіанти :

Поліетилен, полістирол, фторопласт, поліметилакрилат, капрон, фенопласт, компаунд, поліпропілен, текстоліт, гетинакс, вініпласт, амінопласт, прес-порошки, деревно-шаруватий пластик, пластикат.

Лабораторна робота №10

“Вивчення мікроструктури вуглецевих сталей”

Надайте характеристику вказаній сталі:

1. Розшифруйте марку сталі. Вкажіть, що позначають букви та цифри.
2. Вкажіть орієнтовний хімічний склад сталі. Поясніть вплив хімічних елементів на властивості сталі.
3. Вкажіть, яке призначення має сталь та які вироби з неї виготовляють.

4. Вкажіть, яку якість має сталь, та від вмісту яких елементів вона залежить.
5. Вкажіть яку будову має сталь та дайте характеристику її структурним та фазовим складовим.
6. Визначте конкретні механічні властивості сталі (σ_B , H_B , δ).

Варіанти

Ст.1, БСт. 2, ВСт. 3, Ст. 5, ВСт. 6, Ст. 7, сталь10, сталь15, сталь20, сталь30, сталь40, сталь50, сталь60, сталь70, сталь80, сталь85, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13.

Лабораторна робота №11 “Вивчення мікроструктури чавунів”

Дати характеристику вказаному виду чавуну за схемою:

Чавун _____.

1. Спосіб одержання чавуну.
2. Який хімічний склад має чавун? Поясніть вплив хімічних елементів на властивості чавуну.
3. Яку будову має чавун? Поясніть вплив будови на властивості чавуну.
4. Дайте характеристику основним властивостям чавуну (фізичні, хімічні, механічні, технологічні).
5. Які вироби виготовляють з цього чавуна.
6. Поясніть маркування цього виду чавунів.

Варіанти

Сірий чавун, білий чавун, ковкий чавун, високоміцний чавун.

Лабораторна робота №12 “Вивчення мікроструктури легованих сталей”

Надайте характеристику вказаній сталі : _____.

1. Розшифруйте марку сталі. Вкажіть, що позначають букви та цифри.
2. Вкажіть орієнтовний хімічний склад сталі. Поясніть вплив хімічних елементів на властивості сталі.
3. Вкажіть, яке призначення має сталь, до якої групи вона відноситься за класифікацією.
4. Вкажіть, яку будову має сталь та дайте характеристику її структурним та фазовим складовим.
5. Дайте загальну характеристику основних властивостей сталі та вкажіть її застосування у промисловості.
6. Вкажіть, які види термічної обробки застосовуються для заданої сталі та особливості їх проведення.

Варіанти:

15Х, 18ХНМФА, 15ХСНД, 14Г2АФ, 25ХГНТА, Н18К9М5Т, 60С2ХФА, 55С2, 30ХГС, ШХ15, В2Ф, Х, 9ХС, ХВГ, 6Х3ФС, Х12Ф3М, Р18, Р6М5, Х12, 12Х18Н10Т, 40Х9С2, Г13, 20Х12ВНМФ, ЕХ5К5, ЮН14ДК25А, 79НМА, 55Г9Н9Х3, 18ХФТ.

Лабораторна робота №13**“Вивчення мікроструктури кольорових металів і сплавів”**

Надайте характеристику вказаній марці кольорового сплаву за схемою:

-
1. Розшифруйте марку сплаву. Вкажіть, що позначають букви та цифри.
 2. Вкажіть орієнтовний хімічний склад сплаву. Поясніть вплив хімічних елементів на властивості сплаву.
 3. Вкажіть, до якої групи за класифікацією відноситься даний кольоровий сплав.
 4. Вкажіть, яку будову має сплав та дайте характеристику його структурним та фазовим складовим.
 5. Дайте загальну характеристику основних властивостей сплаву та вкажіть його застосування у промисловості.
 6. Вкажіть, які види термічної обробки застосовуються для заданого сплаву та особливості їх проведення.

Варіанти:

А99, АМЦ2, АМГ3, Д16, В95, АК8, АЛ9, САП-2, М1, Л96, Л60, ЛАЖН 60-1-1-1, БР.ОЦС 5-5-5, МН19, МНЦ15-20, МНА13-3, МНМЦ3-12, МА10, МЛ5, Б88, Б16, ПОС-50, ПМЦ-36, ВК8, Т15К6, ТТ17К12, ВТ5, ВТ1-00, ВТ22-Л, Х15Н60.

Лабораторна робота №14**“Термічна обробка вуглецевих сталей”**

I. Дайте характеристику вказаній сталі:

1. Хімічний склад.
2. Призначення.
3. Якість.
4. Структура.
5. Механічні властивості.

II. Вкажіть послідовно які види термічної та хіміко-термічної обробки проводять для отримання заданої твердості. Дайте їм характеристику за схемою:

1. Визначення.
2. Мета проведення

3. Режими проведення (температура нагрівання, витримка, охолоджуюче середовище).
4. Перетворення у структурі під час обробки.

Варіанти

ВСт.1, HRC52-55; БСт. 2, HRC48-50; ВСт. 3, HRC42-45; БСт. 5, HRC55-58; ВСт.6, HRC58-62; ВСт. 7, HRC62-65; сталь10, HRC44-46; сталь15, HRC50-52; сталь20, HRC60-64; сталь30, HRC38-40; сталь40, HRC32-35; сталь50, HRC40-45; сталь60, HRC48-50; сталь70, HRC63-64; сталь80, HRC48-50; сталь85, HRC55-57; У7, HRC46-48; У8, HRC58-60; У9, HRC60-62; У10, HRC52-54; У11, HRC45-47; У12, HRC50-52; У13, HRC62-64.

Додаток К

Критерії оцінки практичних вмінь студентів у проведенні лабораторних експериментів

Критерії оцінки вмінь користуватися вимірювальними приладами

- “5” Вимірювання виконано абсолютно точно з першого разу відповідно до можливостей вимірювальних приладів.
- “4” Під час першого вимірювання допущені незначні неточності, що усуваються під час повторного вимірювання.
- “3” Вимірювання виконано неточно, що пов’язано з не врахуванням ціни поділки вимірювального приладу.
- “2” Вимірювання виконано не вірно, що пов’язано з порушенням методики вимірювання або налагодження вимірювального приладу.
- “1” Вимірювання не виконано у зв’язку з невмінням користуватися вимірювальними приладами.

Критерії оцінки вмінь виконання математичних розрахунків у лабораторних експериментах

- “5” Результати розрахунків вірні з точністю до сотих часток числа.
- “4” Результати розрахунків вірні, але з меншою точністю.
- “3” Результати розрахунків не вірні, що пов’язано з використанням не вірно визначених величин.
- “2” Результати розрахунків невірні, що пов’язано з незнанням формули розрахунків.
- “1” Результати розрахунків невірні, що пов’язано з невмінням виконувати обчислювальні операції.

Критерії оцінки вмінь підготовки макрошліфів до визначення ліквацій шкідливих домішок

- “5” Макрошліф має чисту рівну поверхню, риски майже непомітні та розташовані паралельно у одному напрямку.
- “4” Макрошліф має чисту рівну поверхню, риски в деяких місцях розташовані у різних напрямках.
- “3” Макрошліф має чисту рівну поверхню, риски помітні та мають вид концентричних кіл.
- “2” Макрошліф має нерівну поверхню, що можна помітити неозброєним оком.
- “1” Макрошліф має залишки окислів на поверхні.

**Критерії оцінки
вмінь підготовки мікрошліфів до травлення**

- “5” Мікрошліф має дзеркальну поверхню без рисок.
- “4” Поверхня мікрошліфу має вигляд тьмяного дзеркала без рисок (потребує продовження полірування).
- “3” На дзеркальній поверхні є неглибокі риси, які зникають під час полірування (потребує додаткового полірування).
- “2” На дзеркальній поверхні є глибокі риси, які не зникають під час полірування (потребує додаткового шліфування до зникнення рисок та полірування).
- “1” Поверхня має нерівності, що розглядаються неозброєним оком та глибокі риси (потребує продовження шліфування до знищення нерівностей і рисок та полірування).

**Критерії оцінки
вмінь виконання травлення мікрошліфів до вивчення
за допомогою мікроскопу**

- “5” Поверхня має рівномірний матовий відтінок.
- “4” Поверхня має блискучу поверхню, що пов'язано з недостатнім протравленням.
- “3” Поверхня має нерівномірно розташовані блискучі ділянки (продовжити протравлення слідкуючи за рівномірністю нанесення розчину на зразок).
- “2” Поверхня має темний колір, що зникає під час полірування (відполірувати зразок та знов протравити).
- “1” Поверхня має темний колір, що не зникає під час полірування (потребує відновлення шліфуванням та поліруванням. Після цього зразок протравити знов.)

**Критерії оцінки
вмінь визначати макро- та мікроструктури
досліджуваних зразків**

- “5” Структура визначена вірно, на малюнку вірно позначені елементи структури та надана їх характеристика.
- “4” Структура визначена вірно, на малюнку елементи структури позначені вірно, але надана характеристика не повна.
- “3” Структура визначена вірно, але на малюнку її елементи позначені не точно, характеристика надана неповна.
- “2” Структура визначена не вірно, що пов'язано з незнанням зовнішнього вигляду структурних елементів.
- “1” Структура не визначена зовсім.

Критерії оцінки

вмінь будувати криві охолодження та нагрівання сплавів

- “5” Крива побудована вірно, структурні складові на її ділянках визначені вірно.
- “4” Крива побудована вірно, але на її ділянках не позначені фазові складові структур.
- “3” Крива побудована вірно, але деякі структури та фази визначені не вірно.
- “2” Крива побудована не вірно, що пов’язано з не вірним визначенням крапок перегину та горизонтальних ділянок на ній.
- “1” Крива побудована не вірно, що пов’язано з невірним визначенням критичних крапок на ній.

Критерії оцінки

вмінь визначати концентрацію фаз та їх кількісне співвідношення

- “5” Концентрація фаз та їх кількісне співвідношення визначені вірно.
- “4” Концентрація фаз визначена вірно, але кількісне співвідношення визначено не вірно, що пов’язано з порушенням правила відрізків.
- “3” Концентрація фаз та їх кількісне співвідношення визначені не вірно, що пов’язане з незначними помилками у побудові відрізків визначених фаз, які легко усуваються студентом.
- “2” Концентрація фаз та їх кількісне співвідношення визначені не вірно, що пов’язано з не вірним визначенням фаз.
- “1” Концентрація фаз та їх кількісне співвідношення визначені не вірно, що пов’язано з не вмінням читати діаграму стану.

Критерії оцінки вмінь

надавати характеристику матеріалу за його маркою

- “5” Вірно визначено значення букв та цифр у марці. Вірно та повно надана характеристика сплаву відповідно класифікації за такими параметрами: хімічний склад, призначення, якість, структура. Вірно визначені приблизні значення основних величин механічних властивостей (σ , HB, δ).
- “4” Вірно визначені значення букв та цифр у марці матеріалу. Вірно, але не повно надана характеристика відповідно до класифікації. Величини основних механічних характеристик визначені не точно, але у допустимих межах.
- “3” Вірно визначені значення букв та цифр у марці матеріалу. Вірно, але не повно надана характеристика відповідно класифікації сплаву. Величини основних характеристик механічних властивостей визначені не вірно, що пов’язано з невмінням враховувати вплив будови сплаву на його механічні властивості.
- “2” Значення букв та цифр частково визначені не вірно або не точно. Характеристика сплаву відповідно його класифікації визначена частково не вірно та не повно. Величини основних характеристик механічних властивостей визначати не вміє, бо не знає величин механічних властивостей структурних і фазових складових та їх вплив на властивості матеріалу.
- “1” Зовсім не може надати характеристику матеріалу за його маркою.

**Критерії оцінки вмінь
визначення режимів термічної обробки сталей
для отримання певних її властивостей**

- “5” Вірно визначені операції термічної обробки та їх послідовність. Вірно обрані режими (температура нагрівання, охолоджуюче середовище) операцій термічної обробки. Дано повне пояснення перетворенням, що відбуваються у структурі під час виконання операцій термічної обробки, та їх вплив на механічні властивості сталей.
- “4” Вірно визначено операції термічної обробки та їх послідовність. Вірно обрану режими операцій термічної обробки. Дано опис перетворень, що відбуваються у структурах, але не дано повне пояснення їх впливу на механічні властивості сталей.
- “3” Вірно визначено операції термічної обробки та їх послідовність. Вірно обрані режими операцій термічної обробки. Допущені помилки у визначенні перетворень в структурі, що усуваються студентом за допомогою викладача, але студент не може надати пояснення їх впливу на механічні властивості сталі.
- “2” Операції термічної обробки та їх послідовність визначені невірно. Студент не має уявлення про режими термічної обробки та перетворення у структурі сталі під час виконання операцій термічної обробки.
- “1” Студент зовсім не має уявлення про технологію термічної обробки сталі.

Додаток Л

Вхідний контроль знань**з курсу “Технологія конструкційних матеріалів”****1. Вкажіть, що таке міцність металу?**

- а) здатність змінювати форму під дією навантаження;
- б) здатність не деформуватися;
- в) здатність відновлювати форму після припинення дії навантаження;
- г) здатність не руйнуватися та не змінювати форму при механічних діях;
- д) здатність протистояти проникненню в нього будь-якого іншого тіла.

2. Для виготовлення яких виробів не використовують маломіцні метали?

- а) заклепка;
- б) болт;
- в) вісь;
- г) колії;
- д) корпус

3. Вкажіть, які із перелічених властивостей металів не відносяться до механічних?

- а) міцність;
- б) твердість;
- в) пружність;
- г) пластичність;
- д) окислення.

4. Якщо твердість та міцність мають одну і ту саму характеристику, то чим можна пояснити те, що ці величини відрізняють одну від одної?

- а) різні умови визначення;
- б) різній напружений стан;
- в) твердість більше міцності;
- г) міцність більше твердості;
- д) вони мають різну розмірність.

5. Два метали мають рівні значення міцності, але різні значення пластичності, яке з них краще використати при виготовленні пружини?

- а) із більшим значенням пластичності;
- б) із меншим значенням пластичності;
- в) це не має значення.

6. Вкажіть, що таке сталь?

- а) сплав заліза з цинком;
- б) сплав нікелю з хромом;
- в) сплав заліза з вуглецем;
- г) сплав міді з кремнієм;
- д) сплав заліза з сіркою.

7. Виберіть сталь для виготовлення слюсарного молотка

- а) сталь Ст.3; б) сталь 10; в) сталь Ст.0; г) сталь У12; д) сталь У8.

8. Вкажіть, який елемент не входить до складу сталі?

- а) вуглець;
- б) кремній;
- в) сірка;
- г) свинець;
- д) фосфор.

9. Як змінюються властивості сталі при підвищенні кількості вуглецю?

- а) підвищується твердість;
- б) підвищується пластичність;
- в) знижується міцність;
- г) знижується твердість;
- д) знижується крихкість.

10. Які переваги має вуглецева сталь перед легованою?

- а) підвищена прогартованість;
- б) підвищена пластичність;
- в) висока якість;
- г) низька в'язкість;
- д) низька вартість.

11. Вкажіть кількість вуглецю в чавуні

- а) 8-12%
- б) менше 2%
- в) 14-20%
- г) 2-6%
- д) 30-36%.

12. Який чавун найчастіше використовують для виготовлення корпусних деталей, що не мають великих навантажень?

- а) ковкий;
- б) сірий ;
- в) високоміцний;
- г) білий;
- д) антифрикційний.

13. Вкажіть, які із перелічених властивостей не характерні сірим чавунам?

- а) дешеві;
- б) високі ливарні властивості;
- в) добре оброблюють різанням;
- г) висока пластичність;
- д) висока зносостійкість.

14. Чим пояснюється низька міцність та незначна пластичність сірих чавунів?

- а) формою та кількістю графітних включень;
- б) властивостями металічної основи;
- в) хімічним складом;
- г) кристалічною будовою;
- д) способом виплавлення.

15. Вкажіть переваги сірих чавунів в порівнянні із сталями

- а) підвищений вміст цементиту;
- б) краща здатність оброблятися різанням;
- в) наявність більшого вмісту сірки;
- г) підвищена корозійна стійкість;
- д) підвищена пружність.

16. Вкажіть основний метал, що входить до складу бронзи

- а) олово;
- б) залізо;
- в) нікель;
- г) мідь;
- д) свинець.

17. Для виготовлення яких виробів застосовують олов'яні бронзи?

- а) пружини;
- б) ножівки;
- в) підшипники ковзання;
- г) молотки;
- д) зубчасті колеса.

18. Яка із перелічених властивостей не характерна бронзам?

- а) високі ливарні властивості;
- б) зміцнення термічною обробкою;
- в) добра здатність оброблятися різанням;
- г) низька корозійна стійкість;
- д) висока теплопровідність.

19. Чим пояснюються високі антифрикційні властивості олов'яних бронз?

- а) високі міцність та твердість;
- б) малий коефіцієнт тертя.
- в) добра ковкість;
- г) висока температура плавлення;
- д) високий коефіцієнт тертя.

20. Вкажіть, які переваги має бронза перед міддю?

- а) низька вартість;
- б) висока електроопірність;
- в) понижена крихкість;
- г) підвищена міцність;
- д) низька твердість.

21. Вкажіть, які основні елементи входять до складу дюралюмінію?

- а) олово і алюміній;
- б) алюміній і залізо;
- в) алюміній і кремній;
- г) алюміній і мідь
- д) алюміній і титан.

22. У виготовленні яких виробів застосовують дюралюміній?

- а) інструменти;
- б) радіотехнічні деталі;

- в) деталі літаків
- г) пружини;
- д) деталі складної конфігурації

23. Яка з перелічених властивостей характерна дюралюмінію?

- а) низька теплопровідність;
- б) низька корозійна стійкість;
- в) висока удільна міцність;
- г) висока густина;
- д) високий електричний опір.

24. Як змінюються властивості дюралюмінію під час термічної обробки?

- а) підвищується пластичність;
- б) підвищується міцність;
- в) знижується зносостійкість.
- г) знижується корозійна стійкість;
- д) знижується твердість.

25. Вкажіть, які переваги має дюралюміній перед алюмінієм?

- а) підвищена корозійна стійкість у кислотах;
- б) низька вартість;
- в) підвищена пластичність;
- г) високі ливарні властивості;
- д) підвищена твердість.

26. Як охолоджується сталь при загартуванні?

- а) разом з піччю;
- б) на повітрі;
- в) у воді;
- г) у піску;
- д) в інертних газах.

27. Вкажіть призначення загартування

- а) підвищити твердість;
- б) підвищити міцність;
- в) підвищити пластичність;
- г) понизити крихкість;
- д) підвищити здатність оброблятися різанням.

28. До якої температури необхідно нагріти молоток виготовлений із сталі У7 при загартуванні?

- а) 300-400°C;
- б) 500-600°C;
- в) 620-700°C;
- г) 730-800°C;
- д) 850-950°C.

29. Інструмент із високовуглецевої сталі нагрівають у електропечах до 760°C при загартуванні та охолоджують у воді. Після цього отримана твердість нижча за норму. Чим це можна пояснити?

- а) не утворюється загартована структура;
- б) невелика швидкість охолодження;

- в) з поверхового шару метала вигорає вуглець;
- г) невелика температура загартування;
- д) порушено режим загартування.

30. Вкажіть недоліки, що має інструмент виготовлений із сталі вміст вуглецю якої 1,2%, після загартування від температури 900°C.

- а) дуже мала твердість;
- б) дуже висока твердість та крихкість;
- в) не достатня зносостійкість;
- г) висока пластичність;
- д) не висока пружність.

31. Які з перелічених матеріалів не є деревиною?

- а) пиломатеріали ;
- б) струганий шпон;
- в) ДВП.
- г) текстоліт;
- д) столярні плити.

32. Які матеріали використовують при виготовленні фанери?

- а) дрібна стружка, клей;
- б) дошки, смола;
- в) крупна стружка, шпон;
- г) шпон, клей;
- д) деревинна маса.

33. Вкажіть властивості, які характеризують зовнішній вигляд деревини?

- а) колір, вологість, густина;
- б) текстура, блиск, колір;
- в) водопоглинання, блиск, твердість;
- г) текстура, всихання, вологість;
- д) розбухання, текстура, блиск.

34. Визначте, на які властивості деревини не впливає наявність вологи?

- а) міцність;
- б) твердість;
- в) густина ;
- г) електропровідність;
- д) текстура.

35. Вкажіть основні недоліки деревини як конструкційного матеріалу

- а) низька вартість;
- б) гідрофобність;
- в) низька густина;
- г) здатність окислюватись;
- д) висока пластичність.

36. Вкажіть, з яких елементів складається литникова система?

- а) моделі, опоки, підживлювача;
- б) стояка, моделі, форми;
- в) шлакоутворювача, літнікової чаші, форми.
- г) із кокілю, форми, шлакоутворювача;
- д) літнікової чаші, стояка, шлакоутворювача, підживлювачів.

37. Для чого використовують моделі при виготовленні відливок в разових формах?

- а) для утворення форми відповідно зовнішньої конфігурації деталі;
- б) для копіювання зовнішньої і внутрішньої форми деталі;
- в) для копіювання внутрішньої форми деталі ;
- г) для підвищення продуктивності праці;
- д) для підвищення точності відливок.

38. Які властивості повинні мати ливарні сплави?

- а) високу здатність поглинати гази при заливці?
- б) добру жароупорність, високу рідинотікучість;
- в) високу рідинотікучість, малу усадку.
- г) низьку рідинотікучість, високу пластичність.
- д) малу усадку, значну пружність.

39. При виготовленні відливок утворюються ліквації (неоднорідність будови). Що треба зробити, щоб це виправити?

- а) обробити тиском ;
- б) зробити відпалювання;
- в) обробити холодом;
- г) витримати деякий час у воді.
- д) виправити не можна.

40. Вкажіть переваги лиття в разові форми

- а) порівняно висока точність відливок;
- б) не потребує багато площин для розташування обладнання;
- в) висока якість поверхні відливок;
- г) низька вартість відливок;
- д) невелика витрата формувальної суміші.

41. Вкажіть, який із способів обробки металів не відноситься до обробки тиском

- а) прокатка;
- б) волочіння;
- в) пресування;
- г) штампування;
- д) рубка.

42. Яким методом обробки металів виготовляють кузов легкового автомобіля?

- а) лиття;
- б) пресування;
- в) ковка;
- г) холодне об'ємне штампування;
- д) різання.

43. Яку із перелічених операцій не можливо виконати вільною ковкою?

- а) рубку метала;
- б) кувальне зварювання;
- в) гнуття;
- г) висадку;
- д) центрування.

44. Чому при обробці тиском в гарячому стані на виконання однієї і тієї ж роботи на пресі потрібно менше зусиль ніж на молоті?

- а) при обробці на пресі встигає завершитись рекристалізація.
- б) при обробці на пресі утворюється наклеп.
- в) при обробці на пресі не відбувається кристалізація;
- г) преси розвивають більше зусиль ніж молоти;
- д) при обробці на пресі температура нагрівання заготовки вища.

45. Вкажіть одну із основних переваг вільного кування?

- а) можливість виготовлення поковок з чавуна?
- б) можливість виготовлення поковок великої маси;
- в) можливість виготовлення поковок в умовах масового виробництва;
- г) висока точність поковок;
- д) легкість виготовлення поковок складної конфігурації.

46. Що являється джерелом тепла при електродуговому зварюванні?

- а) окислення газів, що утворюються при електричній дузі;
- б) нагрівання металу в електродугових печах;
- в) високий електроопір електричної дуги;
- г) висока температура електричної дуги;
- д) розплавлення електроду під дією електричного поля.

47. Яке призначення захисної обмазки на електродах, що плавляться?

- а) збільшити строк служби електродів;
- б) збільшити стійкість горіння дуги;
- в) збільшити корозійну стійкість електродів.
- г) знизити витрату електродів;
- д) забезпечити можливість застосування електродів із сталі звичайної якості.

48. Вкажіть, до якого виду відноситься зварювання методом Славянова

- а) електродугове зварювання електродом, що плавиться;
- б) електроконтактне точкове зварювання;
- в) електрошлакове зварювання;
- г) електродугове зварювання електродом, що не плавиться.
- д) газове, ацетиленове зварювання.

49. В чому полягає причина ускладнення зварювання алюмінію та його сплавів?

- а) активна взаємодія алюмінію з флюсом.
- б) висока електропровідність алюмінію;
- в) зниження електропровідності з підвищенням температури;
- г) утворюється тугоплавка плівка окисла алюмінію.
- д) низька температура плавлення.

50. Вкажіть переваги автоматичного електродугового зварювання під шаром флюсу в порівнянні з ручним зварюванням.

- а) можливість застосування електроду що не плавиться;
- б) зниження схильності для створення загартованих структур;
- в) збільшена проплавлююча здатність;
- г) економія електроенергії;
- д) сповільнене охолодження.