

ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ  
МИХАЙЛА КОЦЮБІНСЬКОГО

На правах рукопису

УДК 378 : 37.091.3 : 930.1

КОЛОМІЄЦЬ АЛЬОНА АНАТОЛІЇВНА

**ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ  
ЗАСОБАМИ ІСТОРІОГРАФІЇ**

13.00.04 – теорія та методика професійної освіти

ДИСЕРТАЦІЯ

на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:

**Клочко Віталій Іванович**

доктор педагогічних наук,  
професор

Вінниця – 2011

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ</b> .....	4
<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>РОЗДІЛ 1</b>	
<b>ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ ІСТОРІОГРАФІЇ</b> .....	14
1.1. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності студентів як психолого-педагогічна проблема.....	14
1.2. Стан сформованості мотивації навчання студентів технічних спеціальностей.....	36
1.3. Науково-методичні напрями використання матеріалів з історії технічних дисциплін.....	44
1.4. Психолого-педагогічні напрями використання матеріалів з історії технічних дисциплін з метою формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності.....	57
Висновки до розділу 1 .....	70
<b>РОЗДІЛ 2</b>	
<b>МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ ІСТОРІОГРАФІЇ</b> .....	
2.1. Принципи відбору та шляхи включення історіографічних матеріалів у навчальний процес. ....	72
2.2. Інтегративний підхід у змісті подання історіографічних матеріалів у процесі підготовки майбутніх інженерів.....	113
2.3. Методика застосування засобів історіографії з метою формування мотивації студентів до навчання .....	128
Висновки до розділу 2.....	150

**РОЗДІЛ 3****ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ  
ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ ДО НАВЧАЛЬНО-  
ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ЗАСОБАМИ  
ІСТОРИОГРАФІЇ.....**

.....	152
3.1. Аналіз результатів констатувального етапу експерименту.....	153
3.2 Аналіз результатів пошукового етапу експерименту.....	160
3.3. Аналіз результатів формувального етапу експерименту.....	164
Висновки до Розділу 3.....	180
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>181</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>200</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>250</b>

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВНЗ	Вищий навчальний заклад
ОНДР	Основи науково-дослідної роботи
ІКТ	Інформаційно-комунікаційні технології
КГ	Контрольна група
ЕГ	Експериментальна група
ТЗН	Технічні засоби навчання
НПД	Навчально-пізнавальна діяльність
ЗІ	Засоби історіографії

## ВСТУП

**Актуальність і доцільність дослідження.** На сучасному етапі розвитку професійної освіти в Україні актуалізується проблема пошуку ефективних моделей підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей на основі розвитку їхньої навчально-пізнавальної мотивації. Завдання вищої школи – готувати освічену молодь – майбутнє нашої країни, яка б засвоїла не лише основи знань, а й оволоділа методами наукового пізнання, зрозуміла цінність та важливість наукової думки як досвіду попередніх поколінь. Надзвичайно важливим і першочерговим наслідком цього процесу є формування позитивної мотивації студентів до навчально-пізнавальної діяльності. Усвідомлення студентами важливості вивчення дисципліни через розуміння динамічності її розвитку та перспективи застосування, взаємозв'язок з іншими дисциплінами спонукає до формування мотивації пізнавального, професійного мотивів, мотиву досягнення успіху. Синтезуючись, вказані мотиви, утворюють позитивну мотивацію до навчання, що є необхідним стимулюючим чинником досягнення рівня фахівця технічного напрямку. Адже саме мотивація, що становить сукупність мотивів, є поштовхом та стимулом будь-якої діяльності, зокрема, навчально-пізнавальної.

Порівняльний аналіз потреби суспільства у фахівцях технічного напрямку та низьким рівнем мотивації навчання студентів під час здобуття професії дав можливість виявити суперечності в досліджуваній проблемі: між завданнями, що поставлені суспільством перед вищою школою у підготовці висококваліфікованих фахівців (інженерів) та низьким рівнем мотивації навчання студентів технічних спеціальностей, їхньою низькою успішністю; між доцільністю використання в навчально-виховному процесі засобів історіографії як способу формування мотивації навчання студентів технічних спеціальностей та недостатністю їх застосування; між недосконалістю навчальних програм, у яких виділяється час лише на

поверхове, формальне вивчення теорій та понять, і необхідністю ґрунтовного пояснення походження та розвитку понять для їх усвідомлення та вивчення студентами; між доцільністю гуманізації технічної освіти та недостатньою кількістю методичних засобів, розроблених з цією метою.

Вищезазначені суперечності детермінують *проблему* дослідження, що виступає як підвищення рівня мотивації до навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей за допомогою засобів історіографії.

Проблемі мотивації навчання в педагогіці, психології, педагогічній психології присвячено багато уваги. Дослідження цієї проблеми переконують у специфічній неоднорідності та складності понять мотиву, мотивації та мотиваційної сфери. Серед сучасних науковців, які займаються вивченням проблем мотиваційної сфери та закономірностей її формування у студентському віці, слід відзначити дослідження В. Галузняка, В. Клачка, І. Жадан, І. Зарубінської, К. Кальницької. В роботах Л. Божович, В. Ковальова, О. Леонтєва, А. Маркової, В. Ляудіс суттєвий наголос ставиться на полімотивованій діяльності; мотивацію як динамічний процес розглядають К. Ізард, І. Ільїн, А. Маслоу, М. Савчин; мотивацію як сукупність стимулів розглядають Д. Мазоха, Н. Опанасенко, Н. Юдіна. У роботах Л. Божович, С. Рубінштейна досліджено закономірності формування мотиваційної сфери. Дисертаційне дослідження мотивації Т. Чаусової охоплює проблеми гендерних особливостей студентів у процесі формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності, дослідженням мотивації дітей у шкільному віці займалася О. Барна, проблеми формування мотивації вивчення педагогічних дисциплін майбутніми вчителями праці і професійного навчання досліджувала Л. Міхєєва, у роботах Н. Арістової, О. Яцишина, показано формування мотивів вивчення іноземної мови.

Питаннями вивчення історичних матеріалів у вищій школі займалися В. Бєвз, Т. Годованюк, В. Андріанов та ін. Проблема

формування мотивації навчання студентів технічних спеціальностей мало досліджена.

Аналіз актуальності визначеної проблеми та недостатність її теоретичної розробки дозволив обрати **тему** дослідження *“Формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей засобами історіографії”*.

**Зв'язок дисертаційного дослідження з науковими програмами, планами, темами.** Тема дисертації входить до плану наукових досліджень кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету. Науковий пошук виконувався в межах теми: “Теорія і практика формування вмінь дослідницької діяльності студентів технічних університетів засобами інформаційно-комунікаційних технологій” (державний реєстраційний номер 0105U002424).

Тема дисертаційного дослідження затверджена на засіданні вченої ради Вінницького національного технічного університету (протокол № 13 від 3.07.2008), узгоджена Міжвідомчою радою з координації наукових досліджень педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 8 від 29.10.2008).

**Мета** дослідження – визначити, теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити педагогічні умови щодо сформованості мотивів навчання студентів технічних спеціальностей засобами історіографії.

В процесі дослідження перевірялася **гіпотеза** про те, що включення засобів історіографії у навчальний процес підвищує рівень мотивації до навчально-пізнавальної діяльності за таких умов: використання сформованої методичної системи впровадження засобів історіографії в навчальний процес; забезпечення професійної компетентності викладачів; систематичне підкріплення в студентів мотивації до оволодіння професійними знаннями і навичками; залучення студентів до активної пошукової роботи.

Відповідно до мети і гіпотези було визначено такі **завдання дослідження**:

1. На основі аналізу психологічної, педагогічної та методичної літератури визначити стан дослідження проблеми мотивації студентів до навчання, з'ясувати суть понять мотиваційної сфери, визначити їх характеристики у контексті досліджуваної проблеми.

2. Обґрунтувати педагогічні умови формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності засобами історіографії.

3. Провести експертне оцінювання серед викладачів ВНЗ та вчителів шкіл; експериментально перевірити ефективність процесу формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності засобами історіографії.

4. Розробити навчально-методичні матеріали для студентів і викладачів з досліджуваної проблеми.

**Об'єктом дослідження** є професійна підготовка майбутніх інженерів.

**Предмет** дослідження: педагогічні умови формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності майбутніх інженерів засобами історіографії.

**Методологічну основу дослідження** становлять: гносеологічні основи наукового пізнання, зокрема, теорія про формування мотиваційної сфери особистості, теорія формування мотивів навчально-пізнавальної діяльності, вікова психологія, загальнонаукові та педагогічні підходи сучасної теорії навчально-виховного процесу у ВНЗ, методологія історії математики, фізики, інженерії, наукові праці вітчизняних і зарубіжних авторів, присвячені *історії та методології*, праці вітчизняних та зарубіжних дослідників.

**Теоретичну основу** дослідження становлять положення теорії навчальної діяльності (Л. Божович, І. Зязюн, І. Лернер, А. Маркова, В. Шахов), здобутки професійної педагогіки (С. Гончаренко, Р. Гуревич, Н. Кузьміна, Н. Ничкало, О. Шестопалюк), наукові дослідження з проблем мотивації та активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів (Ю. Бабанський, К. Ізард, І. Ільїн, А. Маслоу, Н. Мойсеюк, М. Савчин, С. Сисоєва, М. Сметанський, Х. Хекхаузен, П. Якобсон), доцільність використання історичних матеріалів у навчально-виховному процесі (В. Бевз,



Г. Бевз, Б. Гніденко), теорії інтеграційних процесів у професійній школі (М. Берулава, І. Козловська), питання інформатизації освіти (В. Биков, В. Клочко, А. Коломієць).

**Нормативною базою** дослідження є Закон України “Про освіту”, “Про вищу освіту”, “Про професійно-технічну освіту” інші нормативні документи Міністерства освіти і науки України.

Для розв’язання поставлених завдань застосовувалися такі **методи** науково-педагогічних досліджень:

- *теоретичні* – аналіз та узагальнення психолого-педагогічної та навчально-методичної літератури з проблеми дослідження, порівняльний аналіз, систематизація одержаних даних;

- *емпіричні* – педагогічне спостереження за процесом навчання студентів та аналіз їхньої навчальної діяльності, вивчення світоглядних уявлень студентів (бесіди, анкетування), бесіди з викладачами, цілеспрямований педагогічний експеримент для перевірки формування у студентів позитивних мотивів до навчально-пізнавальної діяльності на прикладі вивчення фундаментальних дисциплін; застосування методів математичної статистики.

**Експериментальна база дослідження.** Дослідно-експериментальна робота проводилася в процесі підготовки фахівців технічного напрямку, педагогів технічних спеціальностей у Вінницькому національному технічному університеті, Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського, Вінницькому технічному коледжі, Вінницькому національному аграрному університеті, Національному університеті біоресурсів і природокористування (м. Київ). Усього в експерименті взяли участь 512 студентів. В анкетуванні також взяли участь 23 учні Вінницької загальноосвітньої школи № 27.

**Організація та етапи дослідження.** Дисертаційне дослідження проводилося в три етапи впродовж 2005-2010 років.

На першому, констатувальному етапі (2005-2006 рр.), було проведено аналіз стану досліджуваної проблеми в психологічній та педагогічній літературі. На цьому етапі визначено мету, гіпотезу і завдання, об'єкт і предмет дослідження.

На другому етапі (2007-2008 рр.) нами досліджувалися різні методичні підходи до формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності. Певним чином емпірично застосовувалися в навчальному процесі окремі елементи теоретично розробленої методики підвищення рівня мотивації студентів до навчання, опрацьовувались питання добору відповідних методичних засобів. Це робилося як перші спроби щодо втілення підходу до формування мотивів навчальної діяльності та перевірки сформованої гіпотези.

На третьому, формувальному етапі дослідження (2008-2010 рр.), проводилась дослідно-експериментальна перевірка сформульованої гіпотези, здійснювалося узагальнення та систематизація одержаних результатів, було сформовано загальні висновки, оформлено кандидатську дисертацію.

Наукова новизна і теоретичне значення одержаних результатів дослідження визначаються тим, що:

- *вперше* визначено педагогічні умови формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів засобами історіографії;
- *уточнено* основні мотиваційні поняття (мотив, мотивація, мотиваційна сфера, мотивування) та класифікацію мотивів щодо формування мотивації студентів технічних спеціальностей до навчально-пізнавальної діяльності засобами історіографії;
- *удосконалено* методику формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів на основі засобів історіографії;
- *подальшого розвитку* набули положення про доцільність використання інформаційно-комунікаційних технологій як допоміжного методу включення засобів історіографії в навчальний процес з метою формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей.

**Практичне значення дослідження** полягає в розробленні змісту, форм і методів процесу формування мотивації засобами історіографії, що можуть застосовуватися у навчанні студентів технічних спеціальностей, а також під час розробки навчальних посібників з природничих та технічних дисциплін, у розробленні методики експериментальної перевірки формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності засобами історіографії, а також у створенні та впровадженні в навчальний процес комплексу дидактичних матеріалів з проблеми дослідження. Видано та впроваджено в навчальний процес навчальний посібник “Теорія ймовірностей. Ч. 1. Історичні екскурси та основні теоретичні відомості”, розроблено, видано та впроваджено в навчальний процес методичні рекомендації “Методичні рекомендації до формування мотивації студентів технічних спеціальностей засобами історіографії”. Матеріали дослідження можуть бути використані викладачами вищих навчальних закладів під час формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності в процесі професійної підготовки майбутніх фахівців.

**Особистий внесок здобувача** в одержанні наукових результатів полягає у постановці проблеми та визначенні конкретних завдань для її розв’язання, створенні методичного забезпечення для педагогічного експерименту та безпосередній участі у всіх етапах його проведення. У навчальному посібнику, опублікованому спільно з Л. Тичинською “Теорія ймовірностей. Ч. 1. Історичні екскурси та основні теоретичні відомості”, особистий внесок здобувача полягає в розробці структури та змісту посібника, доборі історичного матеріалу, прикладів до теоретичної частини. У методичних рекомендаціях, опублікованих спільно з В. Ключком “Методичні рекомендації до формування мотивації студентів технічних спеціальностей засобами історіографії” автору належить ідея, добір матеріалу. У статті “Врахування мотиваційно-ціннісної сфери особистості при включенні історичних фактів у процес навчання при вивченні технічних дисциплін” автору належить аналіз підходів до сутності поняття “мотив”,

розкриття питання психолого-педагогічних прийомів впливу на мотиваційну сферу під час формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено у навчально-виховний процес Вінницького державного аграрного університету (довідка №01-1651 від 23.12.2008 р.), Вінницького технічного коледжу (довідка № Т/264 від 26.05.2009 р.), Національного університету біоресурсів і природокористування (м. Київ, довідка №4 від 24.05.2009 р.), Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (довідка № 10/27 від 27.04.2009 р.), Вінницького національного технічного університету (довідка № 11/15 від 27.05.2009 р.).

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення і результати дисертаційного дослідження доповідались автором на конференціях: Всеукраїнській науково-практичній конференції “Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві: теорія, методологія, досвід у підготовці педагогічних та інженерних кадрів” (м. Луцьк, 2009 р.), VII Міжнародній науково-практичній конференції “Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі” (м. Кривий Ріг, 2008 р.), VIII Міжнародній науково-практичній конференції “Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми” (м. Вінниця, 2008 р.), II Міжнародній науково-практичній конференції “Інформаційні технології в наукових дослідженнях і навчальному процесі” (м. Луганськ, 2006 р.), Міжнародній науково-практичній конференції “Викладач і студент: суб’єкт-суб’єктні відносини” (м. Черкаси, 2008 р.), міжнародній конференції “Вища школа України: удосконалення якості підготовки фахівців” (м. Черкаси, 2009 р.), VIII, IX міжнародних науково-практичних конференціях “Гуманізм та освіта” (м. Вінниця, 2006 р., 2008 р.), XI, XII міжнародній наукових конференціях імені академіка М. Кравчука (м. Київ, 2006 р., 2008 р.), XXXVII науково-технічній конференції (м. Вінниця, 2008 р.). Основні положення та

висновки дисертації обговорювались на науково-технічних конференціях викладачів та студентів, науково-методичних семінарах кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету (2005-2011 рр.).

**Публікації.** За темою дослідження опубліковано 15 наукових, навчальних і методичних робіт. З них 8 у наукових фахових виданнях України [195], [196], [197], [199], [200], [201], [205], [207], 5 у наукових матеріалах і тезах конференцій [198], [202], [203], [204], [206], 1 навчальний посібник [188], 1 методичні рекомендації. [91].

**Структура і обсяг дисертації.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (всього 225 джерел) та додатків. Повний обсяг дисертації становить 271 с., основний зміст – 183 с., робота містить 10 таблиць, 14 рисунків, 25 діаграм.

# РОЗДІЛ I

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ ІСТОРІОГРАФІЇ

### 1.1. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності студентів як психолого-педагогічна проблема

Перед кожною молодою людиною відкриваються широкі можливості та перспективи, горизонти цікавих і різноманітних справ, безмежна кількість можливостей самоствердження. Однією з них є навчання у вищому навчальному закладі, відмінне його закінчення, оволодіння професією, досягнення рівня фахівця. Тобто навчання може бути для студентів однією зі сходинок до успіху, тим надзвичайно важливим позитивним досвідом досягнення поставленої мети, який так конче потрібний у житті. Однак частина молоді до навчання в університеті ставляться не як до важливого кроку на етапі самоствердження та професійного росту, а як до необхідного етапу життя, який потрібно пройти, щоб здобути диплом спеціаліста, не вмотивовані затрачати зусилля для здобуття рівня фахівця.

У навчанні студенти, які можуть бути “сильними за рівнем знань та навичками базової шкільної підготовки”, витрачають недостатньо зусиль, що відображається на рівневі їх успішності у навчанні, “сильні”, але не вмотивовані позитивно студенти, можуть мати посередні результати успішності, не розкрити весь свій потенціал, що негативно відображається також на рівневі професійної підготовки. Психологами доведено факт, що люди з меншими здібностями можуть досягти вищих результатів, ніж люди з більшими здібностями, якщо при цьому вони будуть мати сильну стійку мотивацію до діяльності.

Отже, оскільки саме вмотивована діяльність має “найбільший коефіцієнт корисної дії”, перед викладачами вищої школи постає проблема

не лише передавання знань студентам, а й мотивування їх до активного сприймання та засвоєння цих знань. Для студентів технічних спеціальностей, що мають переважно логічне мислення, процес формування мотивації до навчальної діяльності обумовлений розумінням важливості матеріалу, усвідомленням його розгорнутості в часі.

Отже, проблема мотивації і, зокрема, мотивації до навчально-пізнавальної діяльності, виступає основною проблемою досліджень у галузі педагогіки та психології навчання, є базовим дослідженням усієї дидактичної системи.

Дослідженню питання мотивації і мотивів поведінки людини приділено багато уваги вітчизняних та закордонних педагогів. Велика кількість праць педагогів і психологів відрізняється своєю багатогранністю та, водночас, різноплановістю. Навіть одні і ті ж психологи в різний час висловлювали різні думки стосовно мотивів та мотивації. Так, відомий в наш час психолог О. Леонт'єв зазначає, що мотив спричиняє окрему, конкретну дію. Однак в більш пізніх роботах він стверджував, що мотиви стосуються лише діяльності, а діяльність немає самостійного мотиву [107].

Для нашого дослідження ми визначили попередню умову, а саме: з'ясувати зміст основних категорій, що стосуються мотивації, проаналізувати їх характеристики.

Розглянемо різні підходи до визначення терміна “мотивація”. Мотивацію як *динамічний* процес утворення мотиву розглянули у своїх роботах М. Савчин [172], К. Ізард [78, с. 67], А. Маслоу [123]. Останній, визначивши мотивацію як процес спонукання особистості до задоволення потреби, надав їй енергетичної функції та динамічного характеру. Як зазначає І. Ільїн: “мотивація – це процес формування мотиву, що проходить через певні етапи” [79, с. 85]. Автор цитує думку Г. Асєєва про те, що для багатьох західних психологів (З. Фрейд, Д. Гілфорд, Г. Мерфі) характерне одностороннє розуміння мотивації як енергетичного аспекту досвіду та реакції, а також енергетичної й динамічної функцій [там саме]. На противагу

такому підходу І. Ільїн висловлює свою точку зору, що при врахуванні стану індивіда, його можливостей, досвіду та ситуації в одному випадку буде вихід “енергії потреби”, тобто відбуватиметься процес мотивації, а в іншому – ні. Далі автор наголошує на інтегрованому підході до визначення терміна “мотивація” і пропонує синтез динамічної та статичної (змістової) складових цього поняття. Таку ж об’єднавчу позицію обрав Р. Гуревич, він визначає мотивацію через “систему взаємопов’язаних і підпорядкованих мотивів діяльності особистості... Мотивація є рухомою силою будь-якої людської, а звісно, і навчально-пізнавальної діяльності людини” [57, с. 380].

Деякі автори, зокрема Н. Юдіна, з позицій визначення мотивації через її *зміст*, окреслюють мотивацію комплексом факторів, що спрямовують і спонукають поведінку людини [220]. Також мотивація розглядається як “сукупність стимулів або мотивів, що мають певну ієрархію і виражають спрямованість особистості” [19, с.184], таку ж думку підтримують Д. Мазоха, Н. Опанасенко: “мотивація – спонукування (стимули), що включають активність, визначають її спрямованість” [113, с. 225].

У тлумачному психологічному словнику термін “мотивація” визначено як *сукупність спонук*, що викликають активність організму і визначають її спрямованість [212]. Оскільки мотив визначено В. Шапаром автором як спонукування до дії, усвідомлювана причина, що лежить в основі вибору дій та вчинків, то мотивацію автор визначає як комплекс, сукупність мотивів.

Отже, мотивація у психології та педагогіці розглядається як:

- 1) сукупність факторів, що підтримують і спрямовують поведінку (Бордовская Н.);
- 2) сукупність мотивів;
- 3) певний намір, що викликає активність особистості, а також визначає її направленість;
- 4) процес психічної регуляції певної діяльності.

Тривалий *процес активізації спонукальних сил поведінки* та діяння особистості в роботі О. Киричука [150, с. 245] називається *мотивуванням*.



Тобто процес регуляції поведінки – утворення її стимулів та мотивів – автори називають не мотивацією, а мотивуванням. Зазначається, що формування “активного стану” тих чи інших потреб, хотінь, бажань, що відповідають змісту ситуації та індивідуальній оцінці особистості, є *мотивуванням* особистості, а вказаний “стан активації”, що є складним комплексом спонук діяння особистості в цій ситуації, є *мотивацією* діяння.

Мотивація визначається “як складний комплекс мотивів, який утворюється внаслідок оволодіння індивідом учинковою ситуацією” [150, с. 245 ].

Надаючи мотивації певної динамічності, ми вважатимемо, що *мотивація* – це сукупність, система взаємопов’язаних і підпорядкованих мотивів діяльності особистості.

Логічний аналіз ключових понять дисертаційного дослідження вимагає узагальнення для терміна “мотивація навчально-пізнавальної діяльності”.

У процесі загального визначення поняття “діяльність” можна зазначити, що “це форма активності, сукупність дій, що викликаються мотивом” [209, с. 102].

За визначенням О. Власової “Навчальна діяльність – це один із основних видів діяльності людини, спрямований на її саморозвиток через опанування способами предметних і пізнавальних дій, узагальнених за формою теоретичних знань” [36, с. 108].

Під *навчально-пізнавальною* діяльністю студентів/учнів ми розуміємо процес пошуку та здобуття знань студентами/учнями, результатом чого є формування в них умінь, знань і навичок.

Як зазначає Г. Кашканова: “Формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності означає створення певного функціонального стану індивідуального мотиваційного поля, яке, узгоджуючись з іншими індивідуальними полями, складає колективне мотиваційне поле” [85], тобто створення загального позитивного ставлення до предмета, що вивчається.

В нашій роботі формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності ми визначили як процес зовнішнього цілеспрямованого впливу на мотиваційну сферу особистості спеціальними прийомами, методами, засобами, в результаті чого утворюється стійкий інтерес до навчальної дисципліни, навчального процесу (навчання вцілому), внутрішнє бажання до саморозвитку, до опанування нових знань.

Визначивши мотивацію через сукупність мотивів логічним кроком дослідження проблеми мотивації навчальної діяльності є визначення поняття мотиву.

До 1990 року в психології існувало щонайменше 50 теорій мотивації, різних напрямків у підході до трактування поняття мотиву, однак вони сходяться в одному – поняття мотиву базується на одному *конкретному психологічному феномені*, який є різним у різних авторів.

Мотив – одне з найважливіших і разом з тим нечітко визначених понять. Зміст терміна в його початковому значенні (від лат. *moveo* – надавати руху, штовхати), тобто мотив – це те, що надає руху і є поштовхом. У роботі [19, с. 184] зазначається: “Частина дослідників під мотивом розуміє психічне явище, яке стає бажанням до дії”. Інші вважають, що мотив – це свідома причина, яка лежить в основі вибору дій та вчинків особистості.

В. Шапар наводить найпоширеніші у психології та педагогіці дефініції поняття мотиву:

1) чинник до дії, що безпосередньо витікає із задоволення потреб суб’єкта, інтегральний синтез внутрішніх і зовнішніх умов, що спричинюють активність суб’єкта;

2) мотив – предмет, матеріальний або ідеальний, що спонукає і визначає вибір спрямованості діяльності;

3) усвідомлювана причина, що лежить в основі вибору дій та вчинків особистості [214].

Визначення мотиву через “внутрішнє *спонукання* особистості до того чи іншого виду активності” наведено Н. Бордовською, А. Реан [19, с.184].

Мотив, як підстава до дії, вчинку чи наміру, починається з виникнення *потреби* особистості і закінчується виникненням конкретного *наміру* [123].

І. Ільїн розглядає мотив з моністичної точки зору [79]. Автор виділяє декілька підходів до поняття мотиву, розглядаючи мотив як *потребу, як мету, намір, властивість, стимул, стан, формулювання, задоволення*. Коротко розглянемо кожен з теорій, які охарактеризовує дослідник.

*Мотив як потреба.* У сучасній психології (зокрема, в багатьох роботах А. Маслоу) потребу розглядають переважно як системну реакцію, поштовх до дії. Потреба — це відображення у свідомості бажання чогось у конкретний момент, яке часто переживається як внутрішня напруга (стан потреби) і яке спонукає психічну активність, що пов'язана з цілепокладанням. Також потребу розглядають як певне самопочуття індивіда. Це самопочуття, стан відображає діяльнісну активність, що залежить від умов перебування даного індивіда. [180]. Аналогічну думку можна знайти у роботі Маслоу, який вважає, що за відправну точку при створенні мотиваційної теорії найчастіше приймаються специфічні потреби, які прийнято називати фізіологічними потребами [123]. Дослідник зауважує, що коли в людині домінує певна потреба, то змінюється також вся його філософія майбутнього. [122, с. 62]. Він також класифікує потреби на базові потреби (фізіологічні потреби, потреби у безпеці і приналежності та любові, потреби у повазі, потреби в самоактуалізації), базові когнітивні потреби (бажання знати і розуміти, естетичні потреби) і неусвідомлені потреби (які, за своєю суттю, на думку автора, і є базовими).

Співвідношення між потребами та мотивами І. Ільїн пропонує систематизувати таким чином:

- 1) між потребою та мотивом можливі далекі і опосередковані взаємозв'язки;
- 2) потреба дає поштовх до виникнення мотиву;
- 3) потреба перетворюється в мотив після опредмечування, тобто після знаходження предмета, котрий може її задовольнити;

4) потреба — частина мотиву;

5) потреба і є мотив [80].

За визначенням Т. Кудріної, “потреба – це нестаток суб’єкта в чомусь конкретному, а мотив – обґрунтування рішення задовольнити або не задовольнити зазначену потребу”. [190, с. 338].

Розглядаючи мотив як потребу, О. Яцишин підкреслює, що під час задоволення певної потреби способи її задоволення самі можуть перетворитися на потреби, причиною чого є переживання особистістю позитивних емоцій від виконання дії, щоб досягнути мети [224]. Таке зміщення потреб у психології називається *автономізацією* мотиву (М. Леонтьєв).

Проте І. Ільїн, хоч і виокремлює мотив як потребу, але зазначає, що повністю ототожнювати потребу з мотивом не можна, оскільки, по-перше, потреба не повністю пояснює причину конкретної дії або вчинку (одна і та ж потреба може бути задоволена по-різному); по-друге, мотив-потреба відділяє людину від справжньої мети, по-третє, прийняття потреби за мотив веде до того, що говорять про задоволення мотиву, а не потреби [81, с. 51].

*Мотив як мета.* Метою певної діяльності може бути як предмет, об’єкт, так і дія. Тобто об’єкт виступає спонукальною силою до певної дії. Така думка є досить поширеною, наприклад, в юриспруденції як мотив злочину можуть бути гроші, цінні речі.

Предмет, який з’являється насправді або в уяві людини, може викликати певну потребу, якщо її задоволення за допомогою цього об’єкта приносило людині втіху. В даному випадку розуміння мотиву ми перейдемо до поведінки типу стимул – реакція, де потреба взагалі не потрібна. Однак на думку Л. Божович, цей підхід є сумнівним, зокрема вона вважає сумнівним те, що саме предмети спричиняють потребу [15].

Позиції О. Леонтьєва та К. Левіна близькі за змістом, вони вважають, що речі і події для нас не є нейтральними, а навпаки – багато з них

впливають на нас чинять, на нас певний вплив, при цьому мотивуючи до діяльності [81].

Погляд на мотив як на мету не може дати відповіді на запитання, чому людина здійснює певний вчинок, оскільки, одна й та ж мета може задовольнити різні потреби, також з даної позиції ми не можемо говорити про *силу* та *стійкість* мотиву (характеристики мотиву).

*Мотив як стимул.* Мотив як стимул було розглянуто психологами ще минулого століття, вважалося, що мотив – це рушійна сила, стимул. Мотивом почали вважати будь-яку причину, котра викликала стимул, а не лише сам стимул. При цьому у якості об'єктів, що спричиняють діяльність людини, можуть бути як зовнішні, так і внутрішні фактори, однак вони всі не можуть бути віднесені до мотивів. Визнаючи в більшості випадках мотив як спонукальну дію, психологи задумуються, звідки вона береться, ця спонукальна енергія. Тут виникають розбіжності у поглядах про джерела спонукування. Одні вважають, що спонукування береться від потреби, а інші наголошують, що від предмета задоволення потреб [193].

*Мотив як намір.* Л. Божович наміри розглядає як збуджувальну силу у випадках, коли приймаються рішення, при цьому вона підкреслює, що наміри виникають на базі потреб, котрі не можуть бути задоволені безпосередньо та вимагають проміжних ланок, які не мають власної стимулювальної сили. І. Ільїним зазначено: “У роботах інших авторів відмічається, що намір формується тоді, коли мета діяльності віддалена, її досягнення відкладено в часі, і є результатом впливу потреби – з одного боку, та інтелектуальної активності людини (що пов'язана з усвідомленням засобів досягнення мети) – з іншого. Таким чином, в намірі підкреслюється інтелектуальна сторона спонуки, що спричиняє прийняття людиною рішення” [81, с. 59]. Однак намір не розкриває початкову причину дії чи вчинку (не відповідає на запитання “чому?”).

*Мотив як стійкі властивості особистості.* Прихильниками такої точки зору були М. Медсен, Х. Мюррей (який одним із перших психологів

почав розглядати мотиви як стійкі особистісні диспозиції) [137], котрі вважали, що стійкі властивості особистості обумовлюють поведінку і діяльність, такою ж мірою, як і зовнішні стимули. Власні індивідуальні психологічні характеристики суб'єкта безпосередньо впливають на формування мотиву. Однак прийняття властивостей особистості за мотив не вирішує проблеми означуваності мотиву, оскільки багато особистісних властивостей є в більшій мірі потребами (потребами у нових враженнях, у прагненні до діяльності, до самозбереження), хоча стійкі властивості особистості (інтереси, ідеали) можуть впливати на прийняття людиною певних рішень.

*Мотив як стан.* Мотив у даній теорії розглядається як створення у психіці особистості певного передчуття задоволення отриманого від конкретного предмета чи дії. На думку І. Ільїна, таке передчуття захоплення може мати спонукальну силу. Проте прийняти лише певний стан як мотив досить складно, оскільки певний стан потреби є одним із видів цілі [81, с. 61].

Визначення мотиву через задоволення наводить Н. Мойсеюк: “Мотив – це внутрішнє спонукання особистості до того чи іншого виду активності (діяльність, спілкування, поведінка), пов'язане із задоволенням певної потреби” [131, с. 217].

Прихильниками такої думки є А. Ковальов, П. Якобсон. Задоволення також розуміють як ставлення до виконаної діяльності, образу життя. Довготривале захоплення (вмотивованість) певною діяльністю залежить певною мірою від позитивного ставлення суб'єкта до цієї діяльності. Отже, задоволення є одним із факторів, що впливає на прийняття рішення про довготривалу діяльність [131, с. 63]. Розглядаючи задоволення як емоційний стан, що виникає внаслідок реалізації мотиву, можна стверджувати, що задоволення не може бути самим мотивом.

*Мотив як формулювання* був запропонований К. Обуховським, А. Левицьким та ін. К. Обуховський визначав мотив як формулювання цілі та засобів [146]. Мотив також можна розглядати як аргумент, тобто те, чим

можна оперувати. Таким чином, вербальне чи невербальне формулювання допомає людині з'ясувати мету дії і дає можливість прийняти рішення про початок діяльності, уявивши можливі результати. Однак, на думку І. Ільїна “в поглядах К. Обуховського залишається незрозумілим, як саме формулювання та вербалізація мети й засобів її досягнення дає можливість людині розпочати діяльність, тобто, не дає можливості отримати відповідь на запитання про причину дій та вчинків” [81, 62]. І. Ільїн вважає, що доцільно поєднати існуючі точки зору, адже кожна з них є у чомусь правомірною. Психолог підкреслює, що можливість такого поєднання виникає лише “у тому разі, якщо розглядати *мотив як складне психологічне утворення*, котре включає в себе і потребу, й ідеальну мету, і спонуку, і намір” [146, с. 31]. Таку ж думку підтримує Р. Гуревич, означуючи мотиви як “збудники діяльності, що складаються під впливом умов життя суб'єкта і визначають спрямованість його активності. У ролі мотивів можуть виступати потреби, інтереси, нахили та емоції, установки та ідеали” [57]. Тобто, поняття мотиву виступає як інтегративний комплекс певних чинників і факторів. Варто зазначити думку І. Ільїна: “в мотиві відбувається свідоме відображення майбутнього на основі використання досвіду минулого” [81, с. 83].

Однак в наведених міркуваннях дослідників не відображено динамічну частину поняття мотиву, яка безпосередньо присутня в структурі мотиву і перебуває в діалектичній єдності з його статичною частиною.

О. Яцишин пропонує таке визначення мотиву: “інтегральне (системне) психологічне утворення, послідовна динаміка блоків якого є причиною і поясненням активності студента в навчанні. Мотив – це спонука, що діє “тут і зараз” [224, с. 6].

Деякі психологи вважають, що про істинний мотив можна судити лише після того, як діяльність завершена — за кінцевим результатом. Однак це можливо лише у тих випадках, коли результат співпадає з очікуваним, а в більшості випадків це не так, адже в будь-якій діяльності присутні також зовнішні фактори. Дослідники цього питання (серед яких К. Обухівський)

вважають, що мотив — це вербалізований, осмислений збудник активності людини, перефразовуючи можна сказати, що мотив є усвідомленим поштовхом до дії. При такому визначенні мотив набуває певної потенційної динамічності, залишаючись при цьому статичним.

Узагальнюючи різні підходи до тлумачення поняття мотиву, термін “мотив” ми будемо розглядати як *комплекс стимуляторів, інтегрованих з потребами особистості, який спонукає особистість до діяльності. Мотив має дві складові: статичну (як сталу характеристику) і динамічну (зосереджену на діяльній функції мотиву).*

Визначивши мотивацію як сукупність мотивів можна охарактеризувати її як *інтегрований комплекс, сукупність стимуляторів та спонук до діяльності*. Тобто щодо мотиву поняття мотивації є більш ширшим і вторинним. Тому дослідження мотивації передбачає дослідження мотиву як первинного поняття відносно мотивації. Розгляд і дослідження основних підходів до визначення поняття мотиву у науково-методичній літературі дає можливість систематизувати основні підходи до визначення цього феномену.

*Таблиця 1.1*

### **Основні визначення поняття “мотив”**

Мотив як...	Дефінітивний аналіз	Автори пропонованого підходу до визначення феномену
1. Мотив як <i>потреба</i>	Відображення у свідомості бажання чогось у конкретний момент, внутрішня напруга	А. Маслоу, О. Скрипченко, Л. Долинська, З. Огороднійчук, Л. Божович, М. Матюїна, С. Рубінштейн та ін.
2. Мотив як <i>мета</i>	Об’єкт виступає спонукальною силою до певної дії	О. Леонт’єв, К. Левін та ін.
3. Мотив як <i>формулювання</i>	Мотив виступає в ролі аргументу	А. Левицький, К. Обухівський та ін.



## Продовження таблиці 1.1

4. Мотив як стан	Внутрішнє передчуття захоплення від дії чи досягнення бажаного об'єкту	А. Ковальов, П. Якобсон, Н. Мойсеюк та ін.
5. Мотив як стійкі властивості особистості	Стійкі властивості особистості обумовлюють її поведінку і діяльність	М. Медсен, Х. Мюррей та ін.
6. Мотив як інтегральне психологічне утворення	Система чинників, що чинять вплив на особистість, при чому збуджуючи її до діяльності в конкретний момент	О. Лазурський, І.Льїн, О. Яцишин, Л. Міхеєва та ін.

Мотиву приписують різні функції. Функції мотиву, так само як, власне, і поняття мотиву, мають досить широкий спектр свого трактування, однак саме функції мотиву несуть у собі відображення його динамічності.

Мотив як складне інтегральне психологічне утворення повинен давати відповіді на запитання: “для чого?”, “чому?”, “навіщо?”, “як?”, “яким способом?”. Тому першими серед функцій мотиву варто виділити *збуджувальну* і *направляльну*. Збуджувальна функція характеризує потенціальну силу мотиву, а друга — спрямованість цієї сили.

Розглядаючи збуджувальну функцію мотиву і її зв'язок з енергетикою, варто виділити ще одну функцію — *стимулювальну*. Дана функція пов'язана з продовженням збудження при здійсненні наміру. Енергетика, що виникає при стані потреби, не зникає до тих пір, поки не буде задоволена потреба.

Наступна функція мотиву — *керівна*, вона відповідає за результат і способи діяльності, їй передують *організаційна* функція (дія подумки організовується, хоча фізичних проявів цього ще немає), вона йде в одному блоці зі *структурувальною* функцією мотиву: важливість кінцевого результату приводить до більш чіткого аналізу ситуації, до більшої

вербалізації шляхів. *Контрольовальна* функція, яка здійснюється не прямо, а опосередковано, через емоційний контакт, є підблоком керівної функції і проявляється не завжди, а в окремих випадках, тоді, коли при оцінці емоціями особистісного змісту подій, що відбуваються, виникає невідповідність цього змісту мотиву. Вони ж змінюють загальну направленість діяльності особистості. Мотив, на думку О. Леонтьєва, виконує *смыслотворчу* функцію [105]. Дана функція ніби свідомо оцінює життєве значення для суб'єкта обставин і його дій в цих обставинах, тобто надає їм особистісного змісту. Однак інші дослідники теорії мотивів (наприклад, В. І. Ковальов) стверджують, що дана характеристика стосується не функції мотиву, а власне безпосередньо самого поняття мотиву [95].

*Відображальна* функція мотиву, яка пояснюється тим, що суб'єкт перед тим, як зробити певний крок, дію відображає їх у своїй свідомості. Тобто у свідомості людини відображаються цілі та засоби їх досягнення. Через відображальну функцію формуються структура та зміст мотиваційної сфери особистості.

Мотив як поняття, що дає відповіді на запитання для “чого?”, “чому?”, “навіщо?”, “як?”, “яким способом?” має важливі функції, серед яких в нашій роботі ми виділили такі: *збуджувальну, направляльну, стимулювальну, керівну, організаційну, структурувальну, контролювальну, смылотворчу, відображальну.*

Для нашого дослідження важливим є визначити мотиви, які позитивно впливають на навчально-пізнавальну діяльність. Для цього проведемо аналіз існуючих груп мотивів. Класифікація мотивів здійснюється в залежності від того, як класифікатор розуміє поняття мотиву. Оскільки це поняття не визначено однозначно, то чіткої класифікації мотивів немає, існують лише окремі підходи до класифікації.

Зокрема, Н. Мойсеюк виділяє наступні групи мотивів: *безпосередньо-спонукальні мотиви* (основані на емоційних проявах особистості, на позитивних чи негативних емоціях), *перспективно-спонукальні мотиви*

(ґрунтуються на розумінні важливості та значущості знання взагалі; навчального предмета зокрема: усвідомлення світоглядного, соціального, практично-прикладного значення предмета, тих чи інших конкретних знань і зв'язок навчального предмета з майбутнім самостійним життям), *інтелектуально-спонукальні мотиви* (базуються на одержанні задоволення від самого процесу пізнання; інтерес до знань, допитливість, намагання розширити свій культурний рівень, оволодіти певними вміннями і навичками, захопленість самим процесом вирішення навчально-пізнавальних задач і т. п.) [131, с. 219].

Іншу класифікацію мотивів діяльності дає у своїй роботі Л. Божович. Вона розділяє мотиви на *безпосередні* та *опосередковані*. Безпосередніми мотивами науковець називає мотиви, які “походять від самої діяльності, справляють безпосередній вплив на суб’єкта, допомагаючи йому долати труднощі, які заважають цілеспрямованому й систематичному її здійсненню” [17, с. 36]. Опосередковані мотиви Л. Божович описує як “породжені всім соціальним контекстом, в якому проходить життя суб’єкта”, крім того вона зазначає, що опосередковані мотиви впливають на особистість таким чином, що людина може виконувати діяльність, навіть у випадку, коли діяльність їй не буде подобатися.

Тобто, маючи справу з безпосередніми мотивами особистість отримує задоволення від здійснення своєї діяльності, опосередкована мотивація стосується випадку, коли людина свідомо скеровує свою діяльність і визначає її потрібність з урахуванням важливості отримати результатів. Схожа класифікація мотивів присутня в роботі В. Шахова [46], де мотиви класифіковано на *зовнішні* та *внутрішні*.

Як основну характеристику *зовнішніх мотивів* автори наводять таку: людина виконує певну дію, поводить себе певним чином, однак причина цього - досягнення мети, яка знаходиться за межами цієї дії. Студенти та учні із зовнішньо орієнтованою мотивацією в навчально-пізнавальній діяльності націлені не на здобуття певних успіхів та результатів, таких наприклад, як

утвердження власного авторитету та поваги серед товаришів через досягнення високих результатів, прагнення стати гарним фахівцем, уникнути покарання і осуду знайомих, батьків та адміністрації за неуспішність у навчанні. Навпаки в даному випадку навчально-пізнавальна діяльність виступає способом отримання задоволення від досягнення мети, яка не пов'язана із навчанням.

До зовнішньо орієнтованої мотивації можна віднести такі мотиви: *широкі соціальні мотиви (основна характеристика яких - відповідальність особистості перед соціумом за своє навчання), мотиви самоствердження (їх основна характеристика – прагнення особистості здобути авторитет серед оточуючих), соціального співробітництва (основна характеристика – підтримання хороших відносин з оточуючими).*

Внутрішньо орієнтована мотивація особистості характеризується її націленістю на одержання конкретного результату від певної діяльності та досягнення поставленої мети. До внутрішньо орієнтованої мотивації належать такі мотиви: *широкі пізнавальні мотиви (особистість зацікавлена в одержанні нової цікавої інформації) навчально-пізнавальні мотиви (особистість зорієнтована не просто на новій інформації, а й на способах її одержання).*

М. Сметанський до внутрішньої мотивації відносить зацікавлення процесом і результатами професійного становлення, до зовнішньої – страх перед викладачем, прагнення отримати високий бал [183, с. 9].

Поділу мотивів на *внутрішні* (пов'язані зі змістом діяльності та процесом її виконання) та *зовнішні* (безпосередньо не стосуються змісту навчальної діяльності) дотримуються у своїх роботах Л. Божович, А. Вербицький, О. Леонтьєв, П. Якобсон. В одній зі своїх робіт О. Леонтьєв писав: “суспільні умови несуть в собі мотиви і цілі” [81, с. 104]. Тобто мотивація певної діяльності, яка базується на виключно зовнішніх факторах, є зовнішньою. Однак проти такого поділу мотивів на зовнішні та внутрішні виступає І. Ільїн. Він вважає, що мотиви, на відміну від стимулів, що

викликають процес мотивації і можуть бути як зовнішніми, так і внутрішніми, є виключно внутрішніми (інтероцептивними). Коли говорять про зовнішню мотивацію і мотиви, то мають на увазі або зовнішній вплив інших людей, або привабливість певних об'єктів. Тобто, аналізуючи цю точку зору та порівнюючи її з попередньою, можна зазначити, що вчений відкидає існування зовнішніх мотивів, а називає їх стимулами, привабливістю об'єктів. Цю думку підтримують Н. Бордовская, А. Реан, які дотримуються думки, що мотиви не потрібно класифікувати на зовнішні та внутрішні. [19]. А. Реан і Я. Коломинський пропонують виділяти позитивні та негативні мотиви [165, с. 58], вони вважають, що власне зовнішні мотиви можуть бути позитивними (мотиви успіху, досягнення) і негативними (мотиви уникнення, захисту) [19 с. 185]. “Плодотворним ми вбачаємо підхід, базований на виділенні мотивів а) позитивних по своїй суті; б) негативних” [19, с. 186]. У своїй роботі І. Ільїн наводить фактори, що їх виділив А. Гебс, які сприяють формуванню у студентів позитивного мотиву до навчання:

- усвідомлення близьких та далеких цілей навчання;
- усвідомлення теоретичної та практичної значущості знань, що засвоюються;
- емоційна форма викладеного матеріалу;
- наведення перспективних ліній у розвитку наукових понять;
- професійна направленість навчальної діяльності;
- вибір завдань, які створюють проблемні ситуації у структурі навчальної діяльності;
- присутність допитливості і “пізнавального психологічного клімату в навчальній групі” [81, с. 266].

Деякі педагоги та психологи вважають, що єдиної системи класифікації мотивів не існує. Цю думку підтримує І. Ільїн: “Взагалі ж загально прийнято, що єдиної класифікації мотивів, яка б задовольняла усіх, немає”. [81, с. 140]. Проте в нашому дослідженні ми будемо дотримуватися класифікації,

запропонованої Н. Бордовською, А. Реаном, Я. Коломинським, в якій поділ мотивів відбувається за принципом “позитивний-негативний”.

В. Михайловим виділено такі групи мотивів: *професійна мотивація, пізнавальні мотиви, прагматичні мотиви, широкі соціальні мотиви, мотиви соціального та особистісного престижу* [155, с.238]. Серед виділених мотивів важливими позитивними мотивами, на нашу думку, є професійний мотив, пізнавальний мотив, мотив досягнення успіху (в який включено широкі соціальні мотиви, мотиви соціального та особистісного престижу), до негативних віднесемо прагматичні мотиви, мотив уникнення неприємностей.

Досліджуючи поняття мотиву, важливо виділити деякі його характеристики. Силу мотиву, його стійкість вважають *динамічними* або *енергетичними* характеристиками.

Повнота усвідомлення структури мотиву, впевненість у правильності вибору, направленість мотиву — особистісна, індивідуальна чи суспільна, колективна — це характеристики, що утворюють групу *змістових* характеристик мотиву.

У своїй роботі О. Власова відмічає, що в залежності від ставлення учнів до навчання (що справедливо і для студентів) можна виділити *змістові* та *динамічні* характеристики мотивації навчання [36, с.129]. Далі автор аналізує ці характеристики таким чином. До змістових характеристик відносять ті фактори, які пов’язані з внутрішніми особливостями навчальної діяльності:

- дієвість мотиву, яка характеризує перехід спонукання в реальну дію;
- процесуальний або результативний характер мотивації (спрямованість учня/студента на результат або спосіб діяльності);
- здатність учня/студента до субпідрядного впорядкування своїх мотивів, а надалі – й до усвідомлення цієї ієрархії [36, с.129].

“Динамічними характеристиками мотивації учіння вважають такі: стійкість мотиву; емоційне забарвлення (приємне-неприємне) та модальність (за критерієм досягнення – уникання певної ситуації учіння); ступінь

задоволеності – незадоволеності мотиву; швидкість виникнення; сила мотиву та його інтенсивність і перемикання” (що вже було зазначено вище) [36, с. 129].

Сила мотиву визначається інтенсивністю та потужністю мотиваційного збудження. Фізіологи вважають, що воно залежить від гіпоталамуса, який приходить у стан збудження під впливом певних речовин в організмі людини. “Гіпоталамо-ретикулярні центри здійснюють першочерговий активуючий вплив на кору головного мозку. Таким чином гіпоталамус виступає у ролі генератора енергії, яка необхідна для формування збудження до дії” [81, с. 125]. Під силою мотиву розуміють також силу мотиваційного напруження або потужність “мотиваційного поля”, що виникає перед та у процесі певної діяльності. Сила мотиву певною мірою залежить від того, як успішно закінчилася “боротьба мотивів”. Є різні підходи до розуміння поняття “боротьби мотивів”. Деякі вчені вважають, що це процес блокування особистістю прийняття мотиву (М. Демін), інші вважають, що це конкурування різних збуджень (В. Вілюнас). І. Ільїн зазначає, що боротьба мотивів – складний процес ієрархізації мотиваторів, а не мотивів в цілому. [81, с. 137]. В цьому процесі важливу роль відіграють ціннісні переконання людини — те, що для неї є важливим не просто в даний момент часу, а в житті взагалі, тобто більш сильний збудник – потреба, цінність - гальмує більш слабкий збудник. Така боротьба мотивів відбувається тоді, коли мотив іще не сформований. Сформований мотив запускається в дію, і всі фактори, чинники, які можуть впливати на прийняття рішення зникають — витісняються зі свідомості. З цього часу можна говорити про *силу мотиву*. Цю характеристику можна оцінити за кількома показниками, головний із яких — *ефективність діяльності*, тобто чим більше виражений інтерес людини до певного предмета, об’єкта, діяльності, тим краще людина виконуватиме діяльність.

Наступною важливою характеристикою мотиву є його *стійкість*. Вона включає в себе цільову спрямованість суб'єкта в часі на виконання певної задачі чи розв'язання проблеми.

Отже, мотив як складне психічне утворення має ряд характеристик, виконує певні функції і є первинним об'єктом стосовно мотивації діяльності. Важливим поняттям, що безпосередньо стосується мотивації, є мотиваційна сфера.

В. Клачко підкреслює “навчання, як і будь-яка інша діяльність, зазнає впливу певних стимулів, спонукань, що виступають у ролі рушійних сил навчальної активності учня/студента” [87, с. 13]. При чому мотивацію (або мотиваційну сферу) отворює сукупність стимулів, інтересів особистості, почуття власної гідності, певні переконання; такі диспозиції, з іншого боку, є потребами особистості. Як бачимо, автор вводить поняття мотиваційної сфери як синоніма мотивації. Таку думку підтримує Р. Немов, вважаючи мотиваційну сферу всією наявною в даної людини сукупністю мотиваційних утворень [140, с. 394]. На противагу цій думці існує інша точка зору на мотиваційну сферу. І. Ільїн виділяє певну схему взаємопов'язаних компонентів: *мотив – мотивація – мотиваційна сфера* [81, с. 52], кожен наступний компонент є узагальненням попереднього і базується на ньому, останній є найширшим поняттям.

В нашій роботі ми будемо дотримуватися останньої схеми щодо мотиваційних категорій, запропонованої І. Ільїним. Мотиваційна сфера має досить складну структуру, в ній мотиви розміщуються в певній послідовності, залежно від “важливості” мотиву. Для неї характерна полімотивованість, структурність та ієрархічність мотивів. [17], [105] Мотиви, об'єднуючись у групи, займають певні ланки у свідомості особистості, вибудовуючись в цілісну ієрархічну структуру. Р. Немов під мотиваційною сферою розуміє “всю наявну в даної людини сукупність мотиваційних утворень і диспозицій (мотивів), потреб і цілей, атит'юдів, поведінкових патернів, інтересів” [140, с. 394]. Мотиваційну сферу також



визначають як “мотивацію в широкому значенні слова” [87, с. 52]. В нашій роботі під *мотиваційною сферою* ми розуміємо ту частину психіки людини, в якій відбувається формування мотивації (усвідомлення потреб, перехід потреб в мотиви – активізування спонукальних сил поведінки і діяння, динамічна та гнучка ієрархізація мотивів). Для мотиваційної сфери характерна її усталеність та стійкість. Стійкість - характеристика мотиваційної сфери виявляється у збереженні дієвості та функціональності тих мотивів, які вже сформовані.

На формування мотиваційної сфери особистості впливає чимало чинників: як внутрішній стан людини (вже сформовані ідеали, переконання), так і зовнішні умови та оточення. В цьому процесі важливу роль відіграє ієрархічна будова мотиваційної сфери, тобто, яке саме місце займає той чи інший мотив у загальній структурі мотивів особистості: мотиви можуть пересуватися з одного щабля важливості на інший, пріоритетність мотивів при цьому змінюється

Формування мотивації будь-якої діяльності, і зокрема, навчально-пізнавальної, не є одностороннім процесом. В ньому бере участь як особа або декілька осіб, що активно впливають на емоційно-вольову підструктуру особистості, так і власне носій даної підструктури. Тобто, фундаментальною в даному процесі є “чутливість” людини. Оноре Бальзак писав: “Існують ніжні натури: чужі думки заглиблюються в них і роблять знищення; є також натури, потужно озброєні, черепа з мідною бронєю; воля інших плющиться об них, падає як куля, відбита від стіни; є ще одні натури, в’ялі та крихкотілі, чужі ідеї вгрузають в них як ядра, що потрапили в м’який ґрунт редутив” [6]. Для формування мотивації має величезне значення розвиток інтелекту. Легкість формування мотиву спостерігається, з одного боку, у людей з низьким рівнем інтелекту, з іншого боку у людей високої духовної культури.

Існує так званий оптимум мотивації Він забезпечує найкращу якість виконання роботи. Ця залежність відома під назвою закону Йєркса-Додсона і означає, що у випадку складного завдання оптимум досягається при слабкій

мотивації, тоді як легкому завданню відповідає сильна мотивація [99]. Викладач як керівник навчального процесу визначає оптимум зовнішніх стимулів та чинників, які необхідні для формування мотивації.

Серед багатьох факторів, які впливають на мотивацію діяльності, психологами та педагогами – дослідниками цієї проблеми виділено також *інтерес*, як один із важливих поштовхів до діяльності. Для навчальної діяльності важливим є високий рівень пізнавальних мотивів (інтересів).

Інтерес змушує, спонукає особистість знаходити шляхи і способи задоволення внутрішньої потреби. Як зазначає С. Парфілова, “найважливішим мотивом, який постійно спонукає людину до пошуку істини, є пізнавальний інтерес” [153, с.81].

Розглянувши основні мотиваційні категорії – мотив, мотивацію, мотиваційну сферу - зупинимося на процесі формування мотиву, як первинного поняття відносно мотивації.

Процес формування мотиву, як власне і саме поняття мотиву, визначено у педагогіці та психології неоднозначно. І. Ільїн наводить декілька підходів до процесу утворення мотиву: структурно-психологічний підхід, біологізований (морфо-функціональний), гештальт-підхід [81].

*Структурно-психологічний підхід*, за В. Ковальовим, можна подати наступною схемою: виникнення потреби – її усвідомлення – “зустріч” потреби зі стимулом – трансформування потреби в стимул і його усвідомлення [95].

Синонімічну думку висловлює Я. Крушельницька [99], яка підкреслює, що мотиви формуються поетапно.

*Перший етап* характеризується усвідомленням спонукання, яке містить усвідомлення його предметного змісту, способів дії і результату. Усвідомлене спонукання виступає мотиваційною одиницею, якою можуть бути потреба, схильність, бажання. *Другим етапом* є прийняття мотиву. Щоб усвідомлене спонукання перетворилося на особистісний мотив, воно повинно бути внутрішньо прийняте людиною, тобто співвіднесене з ієрархією

особистісних цінностей. *Третій етап* пов'язаний з реалізацією мотиву, на якому його спонукальна функція поєднується з функцією задоволення потреби. Якщо неможливо реалізувати прийнятий мотив, то у працівника виникає фрустрація. Фрустрація — це психічний стан людини, викликаний об'єктивно непереборними (або суб'єктивно так сприйнятими) труднощами виконання завдання, досягнення мети. Наслідком цього може бути зниження самооцінки і рівня домагань. *На четвертому* етапі мотив закріплюється в характері людини, перетворюється на властивість особистості, тобто на потенційні спонукання. *Кінцевим етапом* у розвитку мотивів є актуалізація потенційних спонукань, тобто відповідний вияв їх як рис особистості в умовах внутрішньої або зовнішньої необхідності. Стосовно мотиваційної сфери такими рисами є мотив досягнення успіхів і мотив уникнення невдач.

Прихильником *біологізованого (морфо-функціонального)* підходу є Д. Колесов. Формування збудження, що направлене на задоволення потреб, проходить ряд стадій (так званих зон): збудження потреби спочатку потрапляє в зону потребних еталонів, де переключається з однієї потреби на іншу, таким чином відбувається задоволення однієї потреби за рахунок іншої, далі – зона представництва потреб, наступна стадія – зона опрацювання збудження потреби, в якій збудження потреби двічі конкретизується, тобто ніби прив'язується до реальності і узгоджується з нею, тут, вважають, і відбувається процес формування мотиву; наступними зонами є формування програми дії та зона підкріплення [81, с. 73].

В межах *геіштальт-підходу* виділено шість фаз актуалізації та задоволення потреби при взаємодії людини з зовнішнім середовищем: відчуття стимулу – його усвідомлення – збудження - початок дії – контакт з об'єктом – відступ (повернення у попередній стан) [81, с. 74]. І. Ільїн зауважує, що ці фази можуть чітко диференціюватися або накладатися одна на одну.

Ми вважаємо, що формування мотиву та його стадіальність певною мірою залежать від кількості та структури стимулів, які впливають на

особистість. Також у процесі формування мотиву велике значення має сам індивід, у якого формується мотив. Якщо після зовнішнього впливу, застосування певних стимуляторів в індивіда з'явилися свої власні погляди та переконання важливості певного питання чи діяльності, з'явилося бажання до здійснення певної діяльності, то вважатимемо, що в мотиваційній сфері особистості активізувався новий мотив, тобто відбувся процес формування мотивації.

## **1.2. Стан сформованості мотивації навчання студентів технічних спеціальностей**

Строгого визначення поняття “технічних спеціальностей” немає, тому до технічних спеціальностей можна віднести такі: “Електротехнічні системи електроспоживання”, “Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення”, “Виробництво електронних засобів”, “Біотехнічні та медичні апарати і системи”, “Телекомунікаційні системи та мережі”, “Лазерна та оптоелектронна техніка”, “Промислове та цивільне будівництво”, “Теплогазопостачання та вентиляція”, “Автомобілі та автомобільне господарство”, “Захист інформації в комп'ютерних системах та мережах”, “Програмне забезпечення автоматизованих систем”, “Системи управління і автоматизації”, “Металорізальні верстати та системи”, “Технологія машинобудування”, “Менеджмент організацій радіоелектроніки і зв'язку” тощо.

Як зазначає О. Сидоренко питання про вимірювання мотивів навчальної діяльності у психології та педагогіці є проблемою [174].

З одного боку, це пояснюється неоднозначністю суті того поняття, що вимірюється, з іншого – проблема полягає в труднощах при фіксуванні вимірів певних психологічних явищ, що є дещо проблематичним, оскільки “специфіка психологічного дослідження поки все ще зводиться до традиційного приписування рангів і чисел явищам настільки тонким,

невловимим і динамічним, що очевидно до них може бути застосована принципово інша система реєстрації та оцінки” [174, с. 5].

Даною системою може виступати вербальний спосіб побудови дослідження, оскільки “вербальний спосіб дозволяє будувати шкали і врешті-решт, переходити до числових показників” [220].

Проте вербальний спосіб не може бути застосований як єдиний для оцінки динамічного явища мотивації.

Ми підтримуємо думку, запропоновану Дж. Келі, про те, що психологічні процеси, які відбуваються у конкретного індивіда можна математично описати виходячи із суджень цього індивіда [192]. Продовжуючи цю думку, О. Яцишин зазначає: “Це означає, що вимірювання динамічних характеристик мотивації навчальної діяльності стає можливим за умови використання методів, які ґрунтуються на інтроспекції та самозвіті особистості” [220]. До таких методів збору інформації віднесемо анкетування, опитування, бесіди.

Формуючи мотивацію студентів до навчання, ми звертаємо особливу увагу на формування пізнавального мотиву (мотиву набуття знань), мотиву отримання професії (професійного мотиву), мотиву досягнення успіху – тобто на формування позитивних мотивів. Важливим для даного процесу є діагностування наявних мотивів у студентів.

Для аналізу мотивів навчально-пізнавальної діяльності, ми використовували наступні методи: бесіда, опитування, анкетування.

Бесіди як один із факторів визначення мотивів навчальної діяльності мають проводитися як індивідуально, так і з групою. Вербальний спосіб дослідження – бесіда - зручний тим, що дозволяє студентам у процесі розмови виявити мотиви, що є усвідомленими; в процесі вербальної передачі інформації відбувається в першу чергу, озвучення тих мотивів (потреб), які є першочерговими, усвідомленими.

Анкетування також має свої переваги у застосуванні: об’єктивність, зручність у часі, висока ймовірність чесності при опосередкованому

анкетуванні. Однак анкетування вимагає від піддослідних високого рівня самоаналізу та чесності для об'єктивності результатів.

Для характеристики сформованості мотивів навчальної діяльності, як ми зазначали, у студентів важливо синтезувати кілька аспектів: *професійний мотив, мотив потреби в досягненні успіху та остраху невдачі (уникнення неприємностей), пізнавальний мотив, прагматичний мотив.*

Формування ставлення у студентів до навчальних дисциплін базується на сформованій мотивації навчально-пізнавальної діяльності (сюди можна віднести професійний, навчально-пізнавальний мотив, мотив досягнення успіху). Воно зумовлено:

- важливістю предмета;
- інтересом до певної галузі знань і до даного предмета як її частини;
- якістю викладання;
- мірою важкості оволодіння даним предметом, виходячи із власних здібностей;
- стосунками з викладачем даного предмета;
- авторитетністю викладача.

Сформованість мотивації студентів до певної діяльності можна охарактеризувати шляхом діагностики орієнтації їх на *успіх (мотив потреби в досягненні успіху)* чи *невдачу (мотив уникнення неприємностей)*.

*Мотивація успіху (мотив потреби в досягненні успіху)* має позитивний характер. Можна виділити основні характеристики особистості з мотивацією, направленою на успіх: ініціативність, активність, наполегливість, віра у власні сили, прагнення до успіху і позитивних результатів, незалежність діяльності від зовнішнього контролю, пряма залежність між активністю людини та бажанням досягнути успіху, висока, рідше - середня самооцінка.

Дуже часто вони вибирають завдання середньої, а іноді навіть завищеної складності, однак найчастіше ставлять перед собою цілком реальні цілі, які можна досягти.

Ставлення до часу у таких людей як до “цілеспрямованого та швидкого”, а не як до “плинного безцільно” [19, с. 187].

Стосовно процесу навчання, то цікавість до конкретних завдань зростає пропорційно росту складності завдань. Зі зменшенням часу продуктивність таких студентів зростає.

*Мотивація страху невдачі (мотив уникнення неприємностей)* стосується негативної сфери. Основні характеристики особистості з мотивацією, направленою на невдачу: пріоритетом в будь-якій діяльності, а зокрема і в навчально-пізнавальній, є уникнення осуду та покарання, стимул діяльності - страх негативних наслідків, уникнення осуду товаришів, батьків, знайомих (характеристика вузьких соціальних мотивів), страх санкцій з боку адміністрації, страх виглядати найгіршим серед оточуючих, страх неприйняття оточуючими, занижена самооцінка, обернена пропорційність між підвищенням складності завдання та продуктивністю праці особистості.

Для людей такого типу мотивації стосовно конкретної діяльності характерний дуалізм в характері поставлених перед собою цілей: з одного боку це можуть бути завдання надзвичайно складні та недосяжні, з іншого – дуже прості, які не вимагають великих витрат сил та енергії, часто такі особистості малоініціативні [19, с. 188].

Якщо під час розв’язання певного завдання студент/учень зіткнувся з труднощами і певним нерозумінням, то його цікавість до цього завдання буде зменшуватися. Причому не матиме значення ким саме було вибране дане завдання: власноруч чи запропоноване кимось.

Важливо зауважити, що в залежності від виду діяльності мотивація може набувати іншого характеру. Обидва види діяльності мають обґрунтоване психолого-фізіологічне підґрунтя. І. Ільїн пояснює це мотиваційним досвідом, на базі якого формуються позитивні та негативні мотиви. Так, він зазначає: “В залежності від знака останнього (позитивних чи негативних емоцій) пережита потреба з об’єктом її задоволення може стати

цінністю або антицінністю для даної людини, вона не проти при кожному можливому випадку актуалізувати позитивні ситуації” [79, с. 146].

Для діагностики мотивації успіху та мотивації страху невдачі використовують методику “Потреба в досягненні”, “Мотивація успіху та невдачі” (Додатки А, Б).

Стан *професійного мотиву* відображається на успіхах у навчанні студентів.

Вступаючи до вищого навчального закладу на одну спеціальність абітурієнти мають майже однакові вміння і здібності. Проте з моменту вступу ранжування відбувається не за рівнем вмінь, а за рівнем сформованості мотивації, зокрема професійного мотиву . “Очевидно, в коло проблем, пов’язаних з вивченням ставлення студентів до вибраної професії, повинен бути внесений перелік питань. Це:

- 1) задоволеність професією;
- 2) динаміка задоволеності професією від курсу до курсу;
- 3) фактори, що впливають на формування задоволеності: соціально-психологічні, психолого-педагогічні, диференціально-психологічні, в тому числі і статево-вікові;
- 4) проблеми професійної мотивації, або, іншими словами, система і ієрархія мотивів, що визначають позитивне та негативне ставлення до вибраної професії” [19, с. 192].

Деякі психологи-дослідники проблем професійної мотивації стверджують, що студенти перших курсів переважно задоволені обраною професією. Вони пояснюють це тим, що у студентів присутнє певне ідеалістичне, мрійне ставлення до професії.

Інші дослідники вважають, що 30% - 50% першокурсників різних ВНЗ хотіли б змінити обрану ними спеціальність. (Аналогічні дані отримано в нашому дослідженні). Викладачеві доцільно знати про стан професійного мотиву в конкретній групі, для того, щоб він міг сприяти зміні ситуації на



краще. Зокрема, може наводити різноманітні факти розвитку даної дисципліни та її застосування на сьогоднішній день.

Водночас зі зміною ставлення до професії може відбуватися розчарування в навчальному процесі у ВНЗ, причиною чого можуть бути різні фактори іноді і методично нижчий рівень викладання дисциплін порівняно зі школою. Тому кожен викладач повинен мати за мету постійне самовдосконалення та постійний професійний розвиток.

Професійний мотив характеризується також розумінням доцільності вивчення деяких фундаментальних та технічних дисциплін (вони є індивідуальними, в залежності від спеціальності). При вивченні технічних, фундаментальних дисциплін студенти технічних спеціальностей не усвідомлюють їх зв'язок з майбутньою професією, а тому при їх вивченні доцільно показати цей зв'язок, що збільшить рівень професійного мотиву. Як зазначає В. Михайлова, "...ціннісне ставлення до навчальних предметів чинить безпосередній вплив на інтенсивність і якість навчальної роботи студентів, причому активність навчання залежить від усвідомлення важливості навчальних дисциплін для майбутньої професії, а якість і результати навчальної роботи – від цікавості до них" [155, с. 272].

Не менш важливим є той факт, що позитивне ставлення до майбутньої професії впливає певним чином на здатність студентів долати труднощі в навчальній діяльності. Так, студенти з позитивним ставленням до майбутньої професії бачать причини труднощів та шляхи їх вирішення в суб'єктивних психологічних факторах, тоді як студенти з негативним ставленням до майбутньої професії пов'язують причини труднощів із зовнішніми педагогічними умовами [155, с. 273].

Для оцінки загального рівня сформованості мотивів навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей було використано методику "Мотивація навчання у ВНЗ" (Додаток В). У дослідженні взяли студенти технічних спеціальностей Вінницького

національного аграрного університету та Вінницького національного технічного університету. В анкетуванні взяли участь 163 студенти.

Майже 70% опитаних студентів першого курсу не можуть з упевненістю сказати, що обрана ними професія є дійсно важливою, а навпаки схиляються до думки, що вона не є такою. І лише решта студентів погоджуються з твердженням про важливість обраної професії.

Аналізуючи отримані результати, можна стверджувати про недостатню професійну вмотивованість студентів технічних спеціальностей, а це негативно впливає на мотивацію навчання в цілому. Достатнім та високим рівнем розвитку професійного мотиву можна вважати стан, за якого у студента присутній інтерес до обраної професії.

Із твердженням “Коли мені доводиться братися за складне завдання, а часу мало, я працюю набагато гірше, повільніше” погодились 54 % опитуваних студентів, а 46% опитуваних студентів не погодились з даним твердженням, що вказує на низький рівень мотиву потреби в досягненні.

До характеристики сформованості мотивів студентів на етапі діагностування важливо внести аналіз сформованості пізнавального мотиву (мотиву набуття знань). Із твердженням “Мені подобаються теми, що пропонуються для вивчення, я хочу брати участь в їх обговоренні” погодились лише 35% опитуваних студентів, 51% студентів, що брали участь в опитуванні, не погодились із цим твердженням, і 14% студентів відповіли частково позитивно.

Для студентів із високим та середнім рівнем мотиву навчання характерне зацікавлення навчальним процесом, матеріалом, що вивчається, студенти відчувають потребу у здобутті нової інформації, нових знань, усвідомлюють їх важливість. У них присутнє бажання розібратися в кожній темі, зрозуміти взаємозв'язок між поняттями, що вивчаються, навчаються без нагадувань адміністрації та зовнішнього тиску. Встановлено, що таких студентів серед опитуваних 48%.

Аналізуючи власні стимули до навчання, з твердженням “Я не хочу мати неприємності з адміністрацією у зв’язку з неуспішністю, тому вивчаю даний предмет” погодились 55% опитуваних, не погодились 45%. Результати дають підстави зробити висновок про досить високий рівень мотиву уникнення неприємностей.

Одержані результати діагностування сформованості мотивів студентів технічних спеціальностей ми зобразили у вигляді діаграми (рис 1.1)

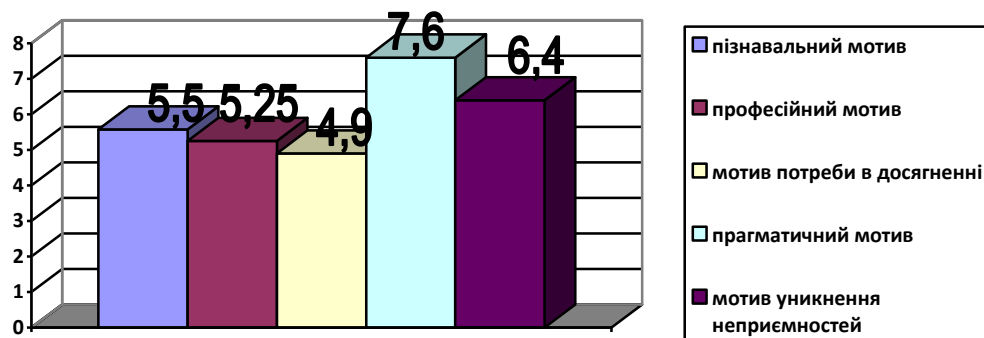


Рис. 1. 1. Стан сформованості мотивів навчальної діяльності студентів технічних спеціальностей

На рисунку наведено середні показники сформованості навчальної діяльності студентів технічних спеціальностей. Показники вимірювалися за десятибальною шкалою (що є зручним для аналізу у відсотках). Одержані результати дають підстави стверджувати про низьку сформованість мотиву потреби в досягненні (49%), недостатньо високу сформованість професійного (52,5%) і пізнавального (55%) мотивів та досить високий рівень прагматичного мотиву (76%) і мотиву уникнення неприємностей (64%). Достатнім (і високим) рівнем ми вважаємо 60% сформованості мотиву. В цілому аналіз одержаних результатів дає підстави зробити висновок про низький рівень позитивної мотивації та високий рівень негативної мотивації. Тому перед викладачами вищої школи постає проблема не лише в передачі знань та досвіду студентам, а й у систематичному мотивуванні їх до активного сприймання знань у навчально-пізнавальній діяльності.

### **1. 3. Науково-методичні напрями використання матеріалів з історії технічних дисциплін**

Студенти технічних спеціальностей мають характерні особливості мислення. Переважно абітурієнти, які подають заяву про вступ до технічного університету, складають іспити з точних і фундаментальних дисциплін, тобто мають схильність до вивчення точних наук. Для таких людей характерна логічність мислення, певний технократизм у міркуваннях, схильність до аналітики, систематизування та узагальнення інформації, відшукування логічних зв'язків між поняттями.

Перераховані психологічні особливості студентів технічних спеціальностей певною мірою обумовлюють способи та форми їх мотивації у навчально-пізнавальній діяльності. Зокрема, при вивченні понять, законів, тверджень студентам важливо розуміти логічні та наслідкові зв'язки в контексті вивчення даного матеріалу чи дисципліни.

Враховуючи наведені особливості можна виділити такі науково-методичні основи використання матеріалів з історії технічних дисциплін.

Перед обґрунтуванням введення історичних матеріалів (засобів історіографії) в навчальний процес важливо дати дефініцію цього поняття.

Термін *історіографія* є одним з найуживаніших серед історичних дисциплін, але найменш точним за адресною спрямованістю, тобто з нечітко окресленими межами вживання, а тому і функціонуванням [65, с. 584].

При дослідженні цього поняття, ми звернули увагу на те, що існує щонайменше п'ять різних тлумачень його значення.

*Історіографія* – 1) це сукупність історичних творів, що стосуються певного періоду або якої-небудь проблеми; історична бібліографія [30];

2) наука, що вивчає розвиток і накопичення знань з історії суспільства, а також історичні джерела.

Аналогічне означення зустрічається і в словнику С. Ожегова [148];

3) історіографія – це сукупність історичних студій з певної проблеми, теми чи наукової галузі (дисципліни) у вузькому сенсі, які мають спільну просторово-хронологічну локалізацію та предметну область дослідження [65]. Тут же зазначається: “нині цей термін застосовується у багатьох перехресних, часом суперечливих контекстах”, зокрема, крім наведених вище тлумачень, термін історіографії застосовується для означення:

- форми свідомості та самосвідомості історичної науки, переважно у внутрішньому рефлексорному розумінні (*четверте значення терміна*);
  - історичної літератури певної доби чи періоду, об’єднаної спільним соціо- та етнокультурним простором, типовими інтелектуальними рефлексіями і концептуальними підходами (*п’яте значення терміна*).

Застаріле значення терміна історіографія – це історія в найширшому розумінні цього слова. Термін “історіографія” походить від терміна “історіограф”, так у Франції називали художника, який малював мініатюри на історичну тематику (XIV ст.). У XV-XVI ст. значення цього терміна поступово розширилося, і ним почали називати придворного письменника, який писав офіційні життєписи представників правлячої династії. Згодом описи біографій королів, імператорів, князів перетворилися на історії держав. У XIX ст. почало відбуватися становлення історіографії як навчальної дисципліни. Основу історіографічних курсів, які читалися в університетах Російської імперії, складала критичні огляди літератури, критика джерел та критика думок.

До проблемного поля історіографії включають організаційні форми науково-історичної діяльності, характеристику окремих істориків та наукових шкіл; дослідження “духу часу” та обставин наукової праці вчених, роль періодичних видань; вплив історіографічних напрямів та концепцій; розвиток історичної думки [148].

Проаналізувавши визначення терміна історіографії, яке дається різними авторами, ми зупинилися на трактуванні даного терміна як *науки, що досліджує сукупність історичних студій з певної проблеми, теми чи наукової*

галузі (дисципліни), які мають спільну просторово-хронологічну та предметну області дослідження.

Історіографія необхідна і корисна, оскільки вона ілюструє процес становлення життя народу, науки, розвиток думок, зберігає в пам'яті людства героїчні подвиги як окремої людини, так і цілих народів.

Поняття “засобу історіографії” безпосередньо пов'язане власне з поняттям “засіб”. Засоби навчання – спеціально створені об'єкти, які формують навчальне середовище та беруть участь у навчальній діяльності, виконуючи при цьому навчальну, виховну та розвивальну функції. [57, с. 377].

*У великому тлумачному словнику засіб означено як:*

- 1) прийом, спосіб дії для досягнення чого-небудь [139, с. 282]. Тобто, це - спеціальна дія, що дає можливість здійснити що-небудь, досягти чогось;
- 2) те, що служить знаряддям у якій-небудь дії, справі (механізми, пристрої і т. ін., необхідні для здійснення чого-небудь, для якоїсь діяльності) [139, с. 282].

З етимологічної точки зору засіб (від *zasob*) означає запас, ресурси [66].

Під *засобами історіографії* ми будемо розуміти поєднання статичного та динамічного елементів, які пов'язані діалектично, зокрема, з одного боку – це історичні матеріали, історичні джерела, біографічні дані, які пройшли або проходять аналіз, синтез науковцями (сюди можна віднести карти, схеми, порівняльні таблиці, наочні посібники, документальні та напівдокументальні фільми, різноманітна інформація, слайди, що стосуються розвитку і перспектив розвитку науки та її практичного застосування, як у вузькому, так і в широкому розумінні), запропонована студентам література історичної тематики, а також та, що містить інформацію про практичне застосування об'єкта вивчення; з іншого – це система, сукупність методів і способів отримання та подання даної інформації.

Основними функціями засобів історіографії є *мотивуюча, смислотворча, змістова, виховна*, які у процесі формування мотивації

студентів засобами історіографії не виступають поодинокі, а виявляються найчастіше цілісно, пов'язано одна з одною.

Надалі терміни “історичний матеріал”, “історичні факти”, “історіографічні факти” чи “історіографічні матеріали”, “історичні екскурси” ми будемо вживати як синоніми до “засоби історіографії”.

Важливим етапом дослідження в напрямі використання історичних фактів з метою формування зацікавлення, захоплення навчальним матеріалом та впливом на мотивацію навчально-пізнавальної діяльності студентів є аналіз роботи конференцій. Зокрема, нами досліджено кількісний показник тих доповідей та виступів на конференціях, які безпосередньо стосуються дослідження історичних фактів та використання їх в навчальному процесі. Для цього ми провели аналіз програм конференцій професорсько-викладацького складу ВНТУ. В дослідженні ми розглядали період з 2002 по 2006 роки. У 2002 році в програму аналогічної конференції викладачів і студентів ВНТУ було включено 2452 доповіді; з них 34 тих, що безпосередньо стосуються історичних фактів; у 2003 році у програму конференції було включено 1078 доповідей, з них 49 історичного характеру; у 2004 році заплановано заслухати 1155 доповідей, з них 22 історичного напрямку; у 2005 році у програму конференції було включено 1239 доповіді, є них 62 історичної тематики, а в 2006 році, відповідно 1223 і 36.

*Таблиця 1.2*

Порівняльна таблиця доповідей історичної тематики на конференціях професорсько-викладацького складу ВНТУ (2002-2006 рр.)

Рік	Всього виступів (доповідей)	Доповідей історичного характеру
2002	2452	34 (1,38%)
2003	1078	49 (4,54%)
2004	1155	22 (1,9%)
2005	1239	62 (5%)
2006	1223	36 (2,9%)

Аналізуючи одержані результати, наведені у таблиці, можна помітити тенденцію до збільшення інтересу до вивчення історичних фактів та використання їх у навчальному процесі. Це дає підстави стверджувати про зростання інтересу до проблеми історичних фактів у процесі навчання.

На конференціях зустрічалися також доповіді, що стосувалися проблеми мотивації (“Проблеми мотивації персоналу в Україні”, “Сучасні методи мотивації праці в Україні”); розглядалися доповіді, націлені на розгляд мотивації трудової діяльності (переважною цією темою займається кафедра економіки). Проте, доповідей, присвячених проблемі мотивації студентів до навчання, до програми конференцій включено дуже мало.

Враховуючи психологічні особливості студентів технічних спеціальностей (логічність мислення, прагнення до систематизації, доказовості та обґрунтування причинно-наслідкових зв’язків у твердженнях та теоріях) ми виділили такі *науково-методичні основи* внесення історичних матеріалів в навчальний процес, які базуються на *функціональній* частині засобів історіографії:

- а) усвідомлення студентами важливості матеріалу, що вивчається;
- б) розширення наукового кругозору та формування наукового світогляду;
- в) підвищення інтелектуального рівня;
- г) сприяння залученню студентів до самоосвіти і науково-дослідної роботи;
- д) історичні факти дають змогу студентам бачити логічну послідовність у структурі навчального матеріалу, тобто здатність співвідносити факти вже доведених тверджень з пошуком їх відкриття; розкрити динаміку розвитку наукових знань і проводити їх систематичне переосмислення;
- е) введення історичних аспектів дозволяє показати, що історія науки є обов'язковою складовою загальної історії та історії культури, необхідною умовою розвитку сучасної науки;



- є) гуманізація та гуманітаризація освіти;
- ж) наступність у процесі навчання.

Однією з головних методичних основ впровадження історичних матеріалів у навчальний процес є *усвідомлення студентами важливості матеріалу, що вивчається*. Як зазначають В. Клочко та Н. Клочко, “Історико-методологічний аналіз розвитку тих чи інших наукових знань дозволяє з’ясувати науково-методологічні проблеми, що виникають під час формування нових фундаментальних ідей розвитку науки. Історичний огляд розвитку цілого кола ідей та концепцій в тій чи іншій галузі знань допоможе студентам глибше зрозуміти їх значення і роль у розвитку різних галузей” [88, с. 157]. Тобто студентам важливо показати можливості та тенденції застосування знань з науки та з історії науки. Студентам технічних спеціальностей доцільно повідомити, що “на базі таких нових винаходів, як транзистор, лазер, інтегральні схеми та ін. не тільки розвиваються технічні знання та технології, формується специфіка технічного об’єкта, а й проєктуються нові тенденції і напрями в інших галузях. Так, винахід лазера сприяв виникненню нових тенденцій та розробок у медичній і вимірювальній техніці, техніці зв’язку, обробці металів тощо. Радіоелектроніці та атомній техніці зобов’язана медицина використанням радіоактивних ампул, методу мічених атомів, методу живлення мікроелектродів і т. ін.” [57].

Наступна функція історичних аспектів (науково-методична засада) у процесі навчання - це формування наукового світогляду та розширення наукового кругозору.

“*Науковий світогляд*” - сукупність таких поглядів і переконань, за допомогою яких їх власник отримує певні знання про досвід інших людей, з якого синтезовано найцінніші здобутки, а також може бути застережений від помилок.

Формування наукового світосприймання - складний процес, який складається з ряду компонентів і деякі з них базуються виключно на основі історизму, оскільки світогляд включає в себе наукове розуміння процесу

пізнання світу, а також не лише знання, але і переконання. Утворення переконання не відбувається миттєво, вони є результатом праці та напруження думки.

В цілому історичні факти – це досвід людей, їх біографічні дані, інформація, що переосмислена і подається у сформованому вигляді. Застосування досвіду людей може запобігти помилкам у широкому масштабі. Що ж стосується вивчення технічних наук, то під час занять варто звертати увагу на допущені помилки вченими-науковцями. З одного боку, таким способом можна показати, що помилки можуть бути допущені навіть “авторитетами” світового рівня (в науці авторитетів немає), а з іншого боку – це відкриває студентам бачення науки як такої, що може перебувати в динамічному процесі змін та вдосконалень, “слухається і підкорюється тим, хто захоплюється нею і присвячує їй свій час”. А разом це дасть можливість студентам усвідомити навчання не просто як процес отримання знань з певної галузі, а побачити змістовну структурну лінію, що була досліджена і побудована людьми. Подивитися на себе не просто як на тих, хто вивчає вже знайдені розв’язки задач з певної дисципліни, а, можливо, й тих, хто внесе щось нове в її розвиток. Тобто, науковий світогляд – це певний спосіб мислення, здатність до якого не вроджена, а набута. Одним із можливих способів набуття такого способу мислення є вивчення історичних фактів в процесі навчання, і, зокрема, при вивченні технічних дисциплін у вищих закладах освіти.

Варто додати до вищесказаного думку професора Л. Мікешіної: “Для суб’єкта наукової та навчально-пізнавальної діяльності провідною є існуюча у суспільстві система професійного знання і способів діяльності, при оволодінні котрою виробляються певні способи бачення, здійснюється залучення до традицій, школи, напрямів, тобто на фоні індивідуального пізнавального стилю формується соціально апробований конкретно-історичний стиль мислення спеціаліста. В цій якості стиль може бути визначений як історично побудована, стійка система загальноприйнятих

методологічних нормативів і філософських принципів, якими керуються дослідники...” Далі автор зазначає: “в розвинутій і спеціалізованій формі наукового пізнання стиль мислення розкривається через систему філософсько-методологічних параметрів: ідеалів (прикладів) теорії, методу, факту, наукової мови (логіко-методологічний аспект стилю); уявлень про суб’єктно-об’єктному відношенні, про теорію і практику, про істину (гносеологічні основи стилю); уявлення про матерію, її атрибути, характер і детермінації, співвідношення зі свідомістю (онтологічні основи і передумови стилю).

Очевидно, що зміст перерахованих параметрів стилю мислення має конкретно історичний характер і варіюється від одного суспільства до іншого, а також суттєво визначається розвитком науки і системи освіти як соціальних інститутів.

Стиль мислення і пізнавальної діяльності надають науковому знанню конкретно-історичну форму...” [128]. Дана стаття була написана ще при існуванні соціалістичної системи з її стандартами та установами. Однак не варто забувати, а навіть переносити в сьогодення високий рівень вимог, що висувалися до спеціаліста, зокрема вимог, які стосуються стиля мислення: “Як самостійну рису мислення сучасного спеціаліста, що основана на принципі історизму і законі заперечення заперечення, варто виділити вміння співвідносити традиційне та нове...” [128]. Отже, науковий світогляд є обов’язковим засобом та метою навчання і сучасного спеціаліста, зокрема, спеціаліста з технічних спеціальностей.

Очевидно, історичні факти як матеріал наукового характеру сприяють *зростанню інтелектуального рівня студентів*, збільшенню інтересу до предмета, а, отже, зростанню бажання його вивчити.

“Технічний потенціал будь-якої епохи, способи розв’язування технічних завдань і задач у суттєвій мірі бувають зумовлені відповідним розвитком теоретичної свідомості, - підкреслює Р. Гуревич. Фундаментальні ідеї виконують нормативно-асимілятивні функції, є основою і передумовою

теоретичної та практичної діяльності в галузі науково-технічної творчості. Саме на цій основі могли виникнути атомна енергетика, ракетно-космічна техніка, сучасна електроніка й обчислювальна техніка, квантова електроніка, виробництво штучних алмазів тощо” [57, с. 130].

Спонування студентів *до науково-дослідної роботи* може відбуватися в процесі вивчення фактів історії науки. Роботу студентів доцільно спрямовувати декількома шляхами: підготовка та пошук інформації для доповідей на практичних заняттях, виступи на науково-практичних конференціях, участь у студентських конференціях, присвячених розвитку певного розділу науки, у роботі факультативів та гуртків.

Наступна важлива функція історичних фактів в процесі навчання – це *відображення логічної послідовності у структурі курсу, а також розкриття динаміки розвитку наукових знань і їх систематичне переосмислювання*. Звичайно, для створення загальної картини розвитку певної галузі науки потрібно вводити додатковий спецкурс з її розвитку, як, наприклад, у Пермському державному педагогічному університеті введено курс з історії аналітичної геометрії. Характеризуючи важливість даного курсу І. Майданова зазначає: “Зміст курсу з історії аналітичної геометрії сприяє розвитку інтересу до математичної діяльності з елементами дослідження. Приклади наукових пошуків, труднощів, які виникали перед вченими, стають очевидними і логічними для студентів (учнів), оскільки розглядаються не лише наукові положення, але й усі умови (соціальні, наукові, економічні), у яких творив вчений” [114]. У такий спосіб студентам дається можливість бачити логічно побудовану структуру курсу аналітичної геометрії. Зразковим прикладом використання засобів історіографії є розроблена програма навчальної дисципліни “Історія математики” в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини, авторами якої є Бевз Валентина Григорівна, д. пед. н., професор кафедри математики та методики викладання математики НПУ імені М. П. Драгоманова та к. пед. н.

Годованюк Тетяна Леонідівна, доцента кафедри вищої математики УДПУ імені Павла Тичини.

Вдало “вплетені” історизми можуть слугувати базою для створення у свідомості студентів чіткого уявлення про розвиток науки, її будову, структуру, методи дослідження, тенденції розвитку. Це водночас дасть студентам змогу самим робити певні висновки та узагальнення, тобто проводити аналіз і систематизацію отриманих знань, а також їх місця у системі науки.

Введення історичних фактів у навчальний процес дозволяє показати, *що історія науки є обов'язковою складовою загальної історії та історії культури, необхідною умовою розвитку сучасної науки, мотивувати студентів до навчання.* Вивчаючи історію науки (математики, фізики чи іншої науки), вивчаючи історичні факти з життя вчених-науковців, шляхи відкриття певних досліджень, студенти можуть дізнатися не лише про біографічні дані науковців, а й умови (соціальні, наукові, економічні) в яких жили вчені. Так стає очевидним взаємозв'язок і обумовленість історії науки та загальної історії, історії культури. Вивчаючи на заняттях програмний матеріал, студентам важко побачити перспективу подальших досліджень в даній галузі науки, можливість дослідження питань з певної тематики, але розгляд досліджень та шляхів відкриття певних принципів понять зможе допомогти побачити тенденцію подальших напрямків досліджень.

Викладачеві варто наголошувати, що духовний та інтелектуальний розвиток ідуть поряд, високі моральні принципи видатних науковців ніякою мірою не були завадою на шляху втілення їх геніальних думок, натомість їх погляди, переконання, мотиви та віра надихали вчених на відкриття доти незнаного, на пошук нових шляхів розвитку невирішених задач. Так, для прикладу можна повідомити студентам про високі морально-етичні принципи Леонарда Ейлера, який, до речі, народився і ріс у сім'ї віруючих, а його батько був пастором церкви, тож Леонард іще з дитинства виховувався в душі глибокої пошани до Бога, йому було ще змалку прищеплено високі

моральні принципи, які видатний науковець проніс через усе життя.

Повідомлення історичних фактів не повинно бути просто переліком певних дат і фактів, головне, на нашу думку, його виховний характер.

Серед зазначених аргументів включення історичних екскурсів до курсу вивчення технічних дисциплін є також їх важливе значення в процесі *гуманітаризації освіти*. Цій темі активно приділяють увагу методисти нашого століття, оскільки зі зміною устрою в державі (з тоталітарного на демократичний) відбулися зміни в методичній системі: нагальною постала проблема підняття освіти на новий рівень, де була б можливою повна реалізація творчих здібностей людини.

Перед вищим навчальним закладом освіти залишається завдання з підготовки висококваліфікованого спеціаліста, без чого випускник не зможе реалізувати себе на ринку праці. “У наш час людині, яка отримує вищу технічну освіту, замало бути просто гарним інженером, який знається виключно на своїй спеціалізації. Вища освіта повинна бути всебічно розвивальною. Тому й постає питання про необхідність гуманізації системи технічної освіти, у результаті якої студент з об’єкта навчання перетворюється в суб’єкт творчої, розвивальної навчально-пізнавальної діяльності” [40, с. 157]. В умовах різкого зміщення аксіологічних акцентів у бік прагматизму, технізації та матеріального накопичення поступово знецінюються людські якості, моральні цінності, що гостро відбивається на пріоритетах, поведінці та культурі мовлення студентів. Саме тому навчальний заклад несе відповідальність за формування високих морально-ціннісних принципів молоді. Історичні аспекти при цьому відіграють виховну роль, оскільки містять біографічні відомості вчених, несуть у собі зразки високих моральних принципів, допомагають студентам бачити високий подвиг перемоги сили волі та праці над обставинами.

Провідним напрямом гуманізації освіти стало розширення спектра соціально-гуманітарних дисциплін (гуманізація через гуманітаризацію): відкриття факультетів для підготовки соціальних педагогів, запровадження

додаткових спеціальностей із соціальною спрямованістю, внесення літературознавчих дисциплін до навчальних планів і програм, збільшення кількості годин для вивчення іноземних мов, філософії, історії мистецтв, теорії комунікації тощо.

На початку 90-х років ХХ ст. у дискусіях про реформу освіти дехто поділяв думку, що в умовах ринкових відносин спеціаліст із гуманістично зорієнтованим світоглядом не буде потрібним. Однак час доводить, що саме загальна доступність вищої освіти, скасування вікових обмежень, автономія навчальних закладів, можливість для викладача розробляти власні навчальні програми, плани сприяють вдосконаленню освітньої системи, здатної готувати фахівців високого рівня, які користуються попитом на ринку праці. Такі умови у вищій школі можна розглядати як сприятливий фактор поєднання органічно пов'язаних складових освітнього процесу, що ними є суспільні умови, науково-педагогічні кадри.

Поняття “гуманітарного знання” найтісніше пов'язано з новоевропейською гуманістичною парадигмою освіти. “Гуманітарним” (на відміну від природничо-наукового) називають комплекс наук, які мають за предмет ті чи інші прояви людської сутності.

Гуманізація й гуманітаризація взаємопов'язані, багатоаспектні і характеризують два різні вектори реформування вищої освіти. Традиційно гуманітаризація здійснювалася за допомогою вивчення історії науки, вивчення походження окремих понять, естетики науково-технічної творчості, професійної етики. Гуманізація вищої технічної освіти передбачає не лише збільшення в навчальному плані блоку гуманітарних дисциплін, а й синтез гуманітарних і технічних наук. Не слід протиставляти гуманітарні й технічні науки – треба шукати шляхи їх єдності і взаємопроникнення. Процес гуманітаризації освіти може відбуватися шляхом включення до програми дисциплін вивчення історичних фактів її розвитку. Історичні аспекти можуть бути як засобом, так і внутрішнім джерелом гуманітаризації, яка може

відбуватися на кожному окремому занятті або з певною систематичністю в процесі вивчення технічних дисциплін.

Варто зауважити, що на сьогоднішній день є безліч факторів, що негативно впливають на молодь. Серед них можна виділити: відчуження особистості від суспільства, від національної культури, незатребуваність спеціалістів у суспільстві, низький статус освіти та інтелектуальної діяльності у суспільстві. Однією з основних функцій історичних аспектів є *привернення уваги молоді, студентства до глибшого вивчення науки*. Перебуваючи в атмосфері безперервних змін як у суспільстві, так і в освіті, студентам важко сконцентруватися на науці і часто навіть повірити в те, що ці знання потрібні. А історичні екскурси можуть бути хорошим аргументом на користь того, що знання та праця не бувають марними. Це можна показати на прикладах пошуку шляхів до відкриття певних теорій, на прикладах біографічних відомостей науковців тощо.

Р. Гуревич зазначає, що історичні екскурси є хорошим методичним прийомом, що сприяє реалізації *наступності* у процесі навчання. Він підкреслює: “використання елементів історизму у навчанні сприяє розвитку пізнавальних здібностей учнів; знайомить їх із зародженням і розвитком окремих наук і галузей виробництва, поява яких обумовлена практичними проблемами суспільства; розкриває цікаві і повчальні історії науково-технічних досліджень” [57, с. 120 ].

Отже, науково-методичним підґрунтям використання засобів історіографії у навчальному процесі (з метою формування мотивації студентів до навчально-пізнавальної діяльності) є їх функціональні характеристики. Узагальнюючи та синтезуючи вищенаведені положення внесення засобів історіографії в навчальний процес, виділимо основний аргумент – вплив на формування мотивації навчальної діяльності студентів технічних спеціальностей. Обумовлюючись основними психологічними особливостями студентів технічних спеціальностей, поняття “мотив” буде давати відповіді на запитання “для чого?”, “з якою метою?”, “навіщо?”. Роль



засобів історіографії в процесі формування мотивації студентів технічних спеціальностей показано в таблиці.

Таблиця 1.3

Діалектичний зв'язок між функціональними частинами мотиву та засобів історіографії

Основні питання, на які дає відповідь мотив	Роль засобів історіографії (ЗІ) у процесі формування мотивації
Для чого потрібно вивчати це поняття?	ЗІ дозволяють показати як, для чого використовувалося поняття, його розвиток, тенденції застосування на сьогоднішній день, тобто логіку його вивчення
Навіщо потрібно вивчати програмний матеріал?	ЗІ дозволяють показати зв'язок даного предмета з іншими (допогає усвідомити важливість матеріалу, що вивчається)
З якою метою потрібно вивчати дисципліну?	За допомогою ЗІ показують розвиток даної дисципліни в системі наук, аналізують її практичне значення в різні періоди часу

#### 1.4. Психолого-педагогічні напрями використання матеріалів з історії технічних дисциплін при формуванні мотивації до навчально-пізнавальної діяльності

До психолого-педагогічних основ використання засобів історіографії з метою формування мотивації студентів до навчальної діяльності нами виділено такі фактори:

1) *врахування психофізіологічних особливостей студентів в навчальному процесі, зокрема при застосуванні засобів історіографії в навчальному процесі;*

2) *можливість використання основних психологічних прийомів впливу на свідомість та підсвідомість студента в процесі формування мотивації за допомогою засобів історіографії;*

3) *авторитет викладача (вчителя) як головна передумова формування мотивації студентів засобами історіографії.*

Розглянемо кожен із них детальніше.

1) *Врахування психофізіологічних особливостей студентів при застосуванні засобів історіографії в навчальному процесі.*

Вивчаючи психо-фізіологічні особливості студентського віку, дослідники відзначають, що 18-20 років – це період найбільш активного розвитку моральних та естетичних почуттів, становлення та стабілізації характеру, і, що мабуть найбільш важливо, оволодіння певним комплексом соціальних ролей. Студентська молодь є особливою групою суспільства, яка відрізняється високою розумовою та фізичною активністю. Психофізіологічні особливості студента включають в себе сукупність психологічних та фізіологічних процесів та особливостей. Студентство характеризується найвищою соціальною активністю, гармонійним поєднанням інтелектуальної і соціальної зрілості [8].

У психології термін соціалізації визначений як “процес та результат засвоєння і наступного активного відтворення індивідом соціального досвіду” [19, с. 171]. Для соціально зрілої людини, на думку вчених-психологів, притаманні такі якості: відповідальність, терпимість, саморозвиток, позитивне мислення (позитивне ставлення до світу). Студентський вік це період формування всіх перерахованих якостей.

“Психологічний розвиток особистості студента – діалектичний процес виникнення і вирішення протиріч, переходу зовнішнього у внутрішнє” [156, с. 293]. Саме в цей період органічним буде вклад у процесі навчання історіографічних фактів, досліджень формування теорій та ідей.

В. Бевз підкреслює, що для студента характерним є вирішення питань, завдань, що пов'язані з майбутньою професією, в цьому напрямі спрямовується його активність [8]. Така спрямованість більшою мірою зумовлена становленням особистості, що відбувається у студентів на перших курсах навчання і завершується у його кінці. Формування особистості

відбувається під впливом ряду факторів: психологічних, фізіологічних, соціологічних і т. п. Вступивши до ВНЗ і опинившись в новому середовищі, першокурсники, вчорашні випускники школи, потрапляють у нове соціальне оточення (більшість приїздить із районів), у новому середовищі вчорашні школярі “шукають себе”, беруть на себе нові соціальні ролі, ставлять перед собою і вирішують нові завдання, перебувають у складі групи людей, з якої формується колектив. В процесі цього молода людина свідомо і підсвідомо шукає шляхи для самоствердження та самореалізації, прагне здобути авторитет в очах товаришів і викладачів.

Більшість студентів мають широкі соціальні мотиви (деякі дослідники вказують на зовнішньоорієнтовану мотивацію). Така потреба присутня у багатьох студентів, однак шляхи задоволення її різні – в залежності від індивідуальних особливостей. Кожен визначає для себе шлях самоствердження: лідерство у групі як результат сильного і вольового характеру; лідерство і авторитет як наслідок високих моральних якостей, лідерство як наслідок здобутих досягнень у навчанні, спорті, різних культмасових заходах. (В даному контексті лідерство ми ототожнюємо з авторитетом, оскільки і лідерство, і авторитет в даному випадку несуть в собі чинник впливу на іншу особистість та колектив у цілому).

Який би шлях не вибрав студент для самоствердження, він буде проходити нерозривно з процесом навчання та формування мотивів навчання, керівником якого є викладач.

Студенти I-II курсів переживають стресовий вік. Це пояснюється, по-перше, фізіологічними особливостями, по-друге, психічними процесами, які відбуваються саме в цей вік (головною причиною чого, та водночас і наслідком, є завершення формування світогляду), по-третє, зміною форми навчання, збільшенням навантаження.

При впровадженні засобів історіографії в навчальний процес ми пропонуємо робити акцент на психолого-фізіологічних особливостях студентського віку.

2) *Можливість використання основних психологічних прийомів впливу на свідомість та підсвідомість студента в процесі формування мотивації з допомогою використання засобів історіографії.*

Під час впровадження історичних аспектів з метою впливу на формування мотиваційно-ціннісної сфери особистості можна використовувати нижченаведені психолого-педагогічні прийоми здійснення впливу.

*Переконання* – обґрунтоване впровадження у свідомість логіки механізму продуктивних дій і поведження. Шляхом переконання досягається перебудування змісту свідомості, мотивів діяльності, формуються певні бажання і прагнення, що спрямовують діяльність у найкращому напрямі.

*Новизна інформації* – це певні дії, проблеми, змістовні завдання і задачі, які потрібно розв'язати під час роботи [105, с. 240].

*Новизна* – це сила, що привертає до себе увагу. З психологічної точки зору інформація є подразником головного мозку, у відповідь на який виникає певна реакція. Оскільки на головний мозок чинять дію багато подразників, які перекривають один одного, то реакція головного мозку буде лише на ті подразники, які виражені найяскравіше. Цю “яскравість” забезпечують новизна і емоційний виклад матеріалу. Емоції впливають як на соматичні процеси і сферу сприймання, так і на пам'ять, мислення, уяву людини. Важливим чинником при викладанні предмета, нової теми відіграє емоційний фон, що його створює викладач. Емоція, як і інші мотиваційні стани, впливає на сприймання. Тому історичні факти потрібно давати вже “емоційно забарвленими”.

Важливим у впровадженні історичних фактів є створення у студентів *захоплення* навчальним матеріалом. Захоплення та інтерес є нерозривними дієвими складовими процесу пізнання певної інформації. Особливість інтересу полягає в тому, що інтерес – це зосередження на певному предметі думок, настанові особистості, прагнення ближче ознайомитися з предметом, заглибитись у нього, захоплення є наступною сходинкою після інтересу.

*Доказовість* – аргументація положень, що висуваються. Доказовість може бути здійснено шляхом наведення тих міркувань вчених, якими вони послуговувались, створюючи власні теореми і доводячи їх (тут варто висвітлювати логіку, хід думок науковців).

При здійсненні впливу на мотиваційну сферу особистості студента шляхом повідомлення історичних фактів варто враховувати схильність (чи несхильність) студентів до навіюваності. *Навіюваність* – це схильність суб'єкта до некритичного, м'якого схилення перед думкою інших людей, схильність їх порадам, вказівкам, навіть, коли вони суперечать його власним інтересам. Люди з великою схильністю до навіювання легко заряджаються настроєм, звичками інших людей. Навіюваність залежить як від індивідуальних стійких особливостей індивіда, так і від ситуативних станів.

Навіювання може відбуватися безпосередньо та опосередковано. Для широкої аудиторії в процесі навчання та повідомлення історичних матеріалів доцільно використовувати опосередковане навіювання.

Для впливу на формування мотиваційно-ціннісної сфери особистості потрібно історичні факти (з життя вчених) підбирати таким чином, щоб у студентів *формувалися конкретні цілі*, виникало внутрішнє бажання досягнути мети, виникало бажання працювати над собою. Для цього бажано наводити приклади, в яких вчені виступають як “творці світової науки” (така інформація повинна бути загальноструктурованою, цілісною).

В молодому віці особистість потребує уваги та визнання з боку старших. Викладач як керівник навчального процесу повинен відчувати, кому допомогти піднятися, щоб самооцінка студента була піднята до належного рівня для максимальної навчально-пізнавальної діяльності. Адже усвідомлення власної значущості та вагомості – найголовніший стимулювальний фактор для будь-якої діяльності. За даними нашого дослідження, яке проводилося на базі ВДПУ, ВНТУ, Вінницького технічного коледжу, 85,4% всіх студентів відмовляються виходити до дошки саме через невпевненість у собі та своїх силах. При використанні історичних матеріалів

важливо показати студентам особистісну характеристику вчених, звернути увагу на соціальні умови життя, переконання вчених, вміння й прагнення долати труднощі. Низька самооцінка студентів унеможливилює отримання високих результатів навчально-пізнавальної діяльності. Підвищення самооцінки можливе кількома шляхами.

1. Зосередження уваги студентів на зусиллях вчених, які вони прикладали у важких соціальних умовах, при цьому важливо підкреслювати саме ті біографічні дані, які максимально допоможуть вплинути на студента та “підняти його бойовий дух”.

2. Самооцінка зростає і затверджується з допомогою позитивного досвіду та позитивних емоцій [62]. Сюди можна включити як зовнішні фактори (похвала з боку викладача), так і внутрішнє усвідомлення позитивного результату.

Після повідомлення історичного факту, що стосується теми заняття чи присвячений розвитку певного поняття, студентам пропонується звернути увагу на основні моменти активної діяльності вчених. Зокрема, пропонується дати відповіді на запитання: “Чи вплинуло соціальне середовище на активність вчених?”, “Які основні чинники характеру особистості даного вченого допомогли у досягненні результатів?”, “Яке місце в особистісній характеристиці вченого займає його цілеспрямованість?”, “Оцініть важливість отриманих результатів для науки і техніки”. Основна мета постановки питань такого типу – зосередити увагу студентів на тих особистісних характеристиках вчених, які були б зразковими для студентів. Наприклад, при повідомленні біографії Л. Ейлера важливо акцентувати увагу студентів на цілеспрямованості, працелюбності, наполегливості вченого. Для прикладу можна наводити факти з життя вченого на зразок виладеного нижче.

Л. Ейлеру було поставлено завдання, яке він мав виконати за місяць. Однак вчений поставив собі за мету виконати це завдання за три дні. Не зважаючи на всю складність, учений упорався із завданням. Але це

позначилося на його фізичному стані – він осліп. Це горе математик переніс досить легко, і навіть іронічно промовив: “Тепер ніщо не буде заважати мені займатися математикою”. Це яскравий приклад наполегливості та присвяченості улюбленому заняттю людини, яка так багато зробила для науки: йому належить близько 800 робіт, що стосуються найрізноманітніших галузей науки.

Сучасною наукою доведена залежність між інваріантністю наукового дослідження і домінантністю півкуль головного мозку [145]. Згідно з цією теорією люди поділяються на тих, які мають образно-інтуїтивне мислення (домінує права півкуля головного мозку), і тих, у кого мислення логічне (домінує ліва півкуля). Практика досліджень свідчить про інваріантність пошукових шляхів досліджень у залежності від домінантності півкуль головного мозку, які вже існують при народженні. Початковий етап новацій пов’язаний з правопівкульним образним, інтуїтивним мисленням. Інтуїціоністи, як представники правопівкульного мислення (до вчених з таким типом мислення можна віднести Брауера, Галілея) частіше у пошуковому процесі використовують аналогії, приклади, порівняння, образні уявлення. Домінуюча півкуля в науці розглядається у контексті національної культури.

Серед вітчизняних представників науки можна виділити науковців як з “правопівкульним”, так і з “лівопівкульним мисленням”. Серед студентів технічних спеціальностей є представники як “лівопівкульного”, так і “правопівкульного” мислення. Тому при використанні засобів історіографії у навчальному процесі з метою формування мотивації до навчання ці особливості варто враховувати. Для тієї частини студентів, які мають образно-інтуїтивне мислення, історичні факти можуть бути подані у вигляді певних прикладів, аналогій, за допомогою яких могли б вибудовуватися структурні образи; для іншої частини студентів, що мають переважно логічне мислення, повідомлення з історії можуть включати недоведені твердження, які науковці прагнули довести, використовували при побудові телрій. В обох

випадках повідомлення історичного характеру слугуватимуть створенню внутрішніх мотивів для вивчення предмета і здійснюватимуть вплив на мотиваційну сферу особистості. Тобто, важливо враховувати комплексний підхід: потрібно поєднувати логічний виклад історичного матеріалу (теорем, формул, їх доведень, фактів) із проблемними питаннями, протиріччями, що виникали у творчому пошуку вчених. Також матеріал повинен бути емоційно забарвленим, важливо, щоб викладач сам захоплювався тим історичним матеріалом, який хоче донести до своїх слухачів.

*3. Авторитет викладача (вчителя) як передумова формування мотивації студентів засобами історіографії.*

Велике значення при формуванні мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів є авторитет викладача. Як зазначає М. Сметанський: “Негативний вплив на ставлення студентів до навчальної діяльності справляє і характер їхніх стосунків з викладачем” [181, с. 7]. Тобто, у випадку поганих стосунків викладача зі студентами рівень мотивації останніх зменшується, це твердження діє і у зворотньому напрямку. “Не є винятком випадки з історії, коли викладачі запрошували студентів додому, де, у невимушених умовах, обставовці відбувалися дискусії, обговорювались наукові статті, висувались сміливі гіпотези, плани на майбутнє. Це викликало у молоді людини почуття особистої гідності, причетності до хвилюючих проблем обраної професії, сприяло зростанню відповідальності за неї” [181, с. 7]. Тобто, позитивним ставленням до студентів, авторитетністю, своєю впливовістю педагоги-майстри минулого формували у молоді позитивне ставлення до навчання, впливали на формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності.

Враховуючи соціальні та економічні зміни, звичайно, не завжди викладач може дозволити собі такі невимушені домашні зустрічі, проте кожен викладач “може дозволити” собі бути авторитетним для своїх студентів, щоб вплинути на їх ставлення до навчання, до майбутньої



професії, змінити їх погляди і переконання. Розглянемо суть поняття авторитету детальніше.

*Авторитет* (від лат. *auctoritas* - влада, вплив) – 1. Вплив, впливовість індивіда, що залежить від стану, статусу чи посади, яку він займає. У цьому значенні в соціальній психології поняття не рідко співвідносять з поняттям про владу. 2. Визнання за індивідом права на ухвалення рішення в умовах спільної діяльності. У цьому значенні поняття “авторитет” не завжди збігається з поняттям “влада”: авторитетом може користуватися людина, що не наділена відповідними повноваженнями, але яка є свого роду моральним етелоном і тому має високий ступінь референтності для оточуючих. Авторитет такого індивіда обумовлений його ідеалізацією в очах інших і значимістю його діяльності [214].

*Авторитет учителя* – загальновизнана учнями та їх батьками значущість достоїнств учителя і заснована на цьому сила його виховного впливу на дітей. До таких достоїнств належать висока духовність, культура, інтелігентність, ерудиція, високі моральні якості [51].

Деякі викладачі вбачають формування власного авторитету не в своїх особистісних якостях, а в тому “офіційному стані”, який вони займають. Якщо викладач не має тих особистісних якостей, які найбільше цінуються студентами, то його авторитет, що базується лише на “стані” (статусі) дуже швидко зникне. Деякі викладачі тримаються зі студентами сухо, дуже офіційно. Їм здається, що, зберігаючи дистанцію між собою та студентами, вони зберігають власний авторитет. Однак тут потрібно мати відчуття міри, оскільки успіх виховання та формування певних мотивів певним чином залежить від теплоти та взаємної довіри, які виникають між викладачем та студентами. З іншого боку, велика загроза чекає на викладача, який шукає підтримки, любові, поваги своїх студентів лише поблажками та заграванням. Студенти одразу розпізнають слабкість викладача. Більшу прихильність та повагу до себе викликають люди твердого характеру, з чіткими переконаннями та поглядами. Тобто, “моральний образ викладача значною

мірою визначає силу його авторитету” [154, с. 38.]. Привабливість особистості вчителя підкорює студентську аудиторію, розкриває їх серця, збуджує бажання заслужити його увагу та похвалу. “...самий зміст авторитету в тому і полягає, що він не вимагає ніяких доведень, що він сприймається як безумовна гідність старшого, як його сила та цінність” [116, с. 351].

Необхідною умовою створення авторитету вчителя є освіченість, відмінне знання свого предмета та висока педагогічна майстерність.

*Педагогічна майстерність* – високе мистецтво виховання та навчання, яке постійно вдосконалюється [154, с. 38.]. Педагог стає майстром тоді, коли він дісно знає і любить свій предмет, і може передати цю любов своїм учням.

Педагог, авторитетний в чомусь одному, іноді виявляється неавторитетним в іншому. Наприклад, викладач може чудово знати свій предмет, але може бути дуже далеким від потреб студентів. В такому випадку формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів може ускладнюватися, оскільки формування цінностей особистості відбувається шляхом прикладу та наслідування їх у особистості, яка є авторитетною.

Формування авторитету викладача проходить кілька етапів: педагог – джерело інформації, педагог – референтна особа, педагог – авторитет. Схематично кроки до створення авторитету можна показати так (рис. 1.2):



Рис. 1.2. Етапи формування авторитету

Повага та довіра – важливі компоненти авторитету викладача, це основа усієї педагогіки. Якщо авторитетний викладач зуміє показати справжню цінність і важливість предмета, покаже своє ставлення до глибшого

вивчення окремих питань даної дисципліни, то студенти без нарікань будуть займатися навчальною діяльністю. Важливо відмітити, що при формуванні авторитету як мотиваційного фактора впливу педагог повинен дати студентам “відчуття цінування”. Це означає, що студент відчуває свою потрібність. Формування відчуття цінування можна створювати вербально і невербально. Вербальний спосіб включає в себе фрази, в яких міститься елемент позитивної оцінки не лише роботи студента, а й його старань та ставлення до неї. Адже часто викладачі (а також вчителі шкіл) оцінюють результати студента, не помічаючи при цьому його старань. До невербального способу ми вважаємо доречним віднести м’який погляд (міміку обличчя), жести.

Факт важливості авторитету викладача було підтверджено експериментально. Г. Ковальчук визначено ряд мотивів та проведено їх ранжування за мірою важливості [96]. Першими у списку мотиваційних факторів у навчанні, що їх виділяють студенти, є зацікавленість у предметі і викладачі. Дослідження проводилось серед студентів фінансово-економічного факультету КНЕУ, 2001-2002 рр. (Додаток Д).

Ми вважаємо, що викладач досягнув рівня авторитета у тому випадку, коли студент, по-перше, змінив на краще своє ставлення до даної дисципліни, зрозумів, що дисципліна цікава та важлива, по-друге, коли у студента виникло внутрішнє відчуття важливості даної дисципліни та необхідності її вивчення.

Серед студентів ВНТУ було проведено експеримент: пропонувалося пригадати авторитетного викладача з університету або зі школи; давався перелік якостей (які були умовно поділені на дві категорії – особистісні якості та його професійні якості). За кожен з цих якостей студентам пропонувалося виставити оцінку. Найвищі бали отримали категорії “розумний” та “дружелюбний”, які стосуються особистісних якостей викладача, серед професійних якостей найвищими балами студентами

відмічено такі: “знання власного предмету”, “організаторські здібності та дисципліна”.

Цікаво відмітити, що студентами, які взяли участь в опитуванні, було відзначено високими балами критерій “використання викладачами допоміжних матеріалів, цікавих фактів, повідомлень, різноманітних прикладів”, що, на нашу думку, позитивно відобразилося на формуванні авторитету викладача.

Отже, при формуванні мотивації (такого складного та багатоаспектного поняття) варто враховувати декілька факторів: по-перше, індивідуальні особливості особистості (чутливість, розвиток інтелекту та вже існуючі інтереси), по-друге, неодмінною важливою умовою формування мотивації до діяльності особистості є авторитет людини (викладача/вчителя), який впливає на формування мотиву.

На основі виділених психолого-педагогічних та науково-методичних напрямів використання історичних матеріалів з метою формування мотивації студентів до навчальної діяльності нами виділено такі педагогічні умови формування мотивації засобами історіографії: *використання сформованої методичної системи впровадження засобів історіографії в навчальний процес, забезпечення професійної компетентності викладачів, систематичне підкріплення у студентів мотивації до оволодіння професійними знаннями і навичками, залучення студентів до активної пошукової навчальної роботи.*

Охарактеризуємо кожну зі сформованих педагогічних умов детальніше.

1. Використання сформованої методичної системи впровадження засобів історіографії в навчальний процес. Під час формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності потрібне чітке окреслення змісту навчання, методів навчання, форм організації та засобів навчання. Тому першою педагогічною умовою формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності є сформована методична система формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності засобами історіографії.

2. Забезпечення професійної компетентності викладача може відбуватися як цілеспрямований процес, зокрема, через забезпечення викладача відповідними матеріалами (навчально-методичною літературою, допоміжною психолого-педагогічною літературою, методичними рекомендаціями з використання засобів історіографії в навчальному процесі з метою формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності), відвідування методичних семінарів, конференцій, через систематичне підвищення кваліфікації. Необхідною умовою забезпечення професійної компетентності викладача є його неперервна самоосвіта.

3. Систематичне підкріплення у студентів мотивації до оволодіння професійними знаннями і навичками відбувається завдяки підкріпленню новоутворень в мотиваційній сфері студента, зокрема, усвідомлення актуальності вивчення дисципліни, позитивний досвід навчально-пізнавальної діяльності, інтерес до навчального процесу через відповідні прийоми використання засобів історіографії: повідомлення історичних матеріалів викладачем; проведення бесід, підготовка та виступ студентів з рефератами, гурткова робота (факультативи), участь в конференціях, одержання студентами інформації історичного характеру з навчальної літератури, перегляд слайдів та відео- матеріалів історичного характеру.

4. Залучення студентів до активної пошукової навчальної роботи є важливою умовою при формуванні мотивації до навчально-пізнавальної діяльності. Це і наслідок, і першопричина формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності, оскільки сприяє утворенню інтересу, пізнавальної активності, усвідомлення актуальності вивчення дисципліни.

## Висновки до розділу 1

1. Тема мотивації у педагогіці та психології є однією з фундаментальних проблем сьогодношньої науки, оскільки саме мотивація є запорукою і причиною діяльності. Цій темі приділено достатньо уваги, однак аналіз психолого-педагогічної літератури дає підстави стверджувати, що на сьогодношній день існують паралельні, а можливо й діалектично протилежні точки зору до визначення понять, що стосуються проблеми мотивації та основних мотиваційних категорій. В нашому дослідженні ми будемо дотримуватися схеми, запропонованої І. П. Ільїним “мотив – мотивація – мотиваційна сфера”, кожен наступний елемент якої є узагальненням попереднього. Тому первинним поняттям відносно мотивації є “мотив”, дослідження якого виступає на перший план, оскільки мотивація визначена саме через поняття мотиву. Крім того, процес активізації спонукальних сил поведінки та діяння особистості нами визначено як *мотивування*.

2. Оскільки мотивація визначена саме через поняття мотиву (як сукупність мотивів), то логічним було проведене дослідження з визначення основних функцій мотиву та існуючих класифікацій мотивів. Поняття мотиву визначено неоднозначно, а тому класифікація мотивів залежить від того, який підхід до тлумачення терміна “мотив” вибрав для себе класифікатор. Ми в нашій роботі зупинилися на найбільш прийнятній на нашу думку, класифікації “позитивні та негативні мотиви” і, відповідно, “позитивна і негативна мотивація” стосовно формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей засобами історіографії. Основними мотивами, які ми виділяємо для ефективної навчально-пізнавальної діяльності студентів, є пізнавальний мотив, професійний мотив, мотив “потреба в досягненні”.

3. У психології існує декілька підходів до формування мотиву: *структурно-психологічний підхід, біологізований (морфо-функціональний), гештальт-підхід*, кожен з яких є науково обґрунтованим. На нашу думку,

процес формування мотиву синтезує в собі перераховані підходи, а найважливішими факторами в цьому процесі є сам індивід, у якого формується мотив (при цьому такі психологічні особливості студента, як комфортність, навіюваність відіграють суттєву роль), і авторитет викладача, який є необхідною умовою при здійсненні впливу на мотиваційну сферу особистості. Якщо після зовнішнього впливу на індивіда (на мотиваційну сферу) у нього з'явилося бажання до здійснення певної діяльності і почалося активне її здійснення, то вважаємо, що в мотиваційній сфері особистості активізувався новий мотив.

4. До основних педагогічних умов формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності засобами історіографії віднесено *використання сформованої методичної системи впровадження засобів історіографії в навчальний процес, забезпечення професійної компетентності викладачів, систематичне підкріплення у студентів мотивації до оволодіння професійними знаннями і навичками, залучення студентів до активної пошукової навчальної роботи.*

Основні результати розділу відображено у публікаціях автора [195], [196], [199].

## РОЗДІЛ II

### МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ ІСТОРІОГРАФІЇ

#### 2.1. Принципи відбору та шляхи включення історичних матеріалів у навчальний процес

В процесі класифікації принципів відбору історичних матеріалів ми орієнтувалися на відомі в педагогіці принципи навчання, оскільки вони є фундаментальними, базовими. В дидактичній системі найчастіше виділяють такі принципи навчання:

1) принцип систематичності та послідовності навчання (дотримання його вимагає логічного структурування інформації, розділення її на окремі фрагменти, що пов'язані змістовно);

2) принцип наочності навчання (його дотримання вимагає добору і структурування інформації таким чином, щоб вона могла бути якнайкраще сприйнята органами чуття, це сприяє розумінню навчального матеріалу);

3) принцип свідомості й активності студентів у навчанні (сутність принципу впливає із фундаментальної закономірності розвитку особистості, становлення якої відбувається шляхом поступового переходу від взаємодії з іншими людьми до самостійної діяльності, саморегуляції);

4) принцип доступності навчання (рівень навчальних завдань повинен дещо перевищувати рівень пізнавальних можливостей студентів, таким чином буде виникати спонукання до навчально-пізнавальної діяльності);

5) принцип забезпечення міцності результатів навчання (дотримання його вимагає організації процесу навчання, таким чином, щоб студенти осмислено і ґрунтовно засвоювали знання, уміння, навички,



вимагає доцільного систематичного повторення засвоєних знань, при цьому необхідним є вміння застосовувати їх на практиці);

б) принцип науковості навчання (вимагає, щоб факти, положення і закони, які повідомляються студентами, були достовірними, використовувалися проблемні й дослідницькі методи навчання, що за своїм характером наближаються до методів наукового пошуку, вимагає повідомлення історичних фактів розвитку даної науки) [46].

Р. Гуревич зазначає, що реалізація науковості навчання означає також вибір методів, які активізують пізнавальну і творчу діяльність учнів, їх розумові здібності [57, с.55]. Далі він зауважує: “Нормативна вимога даного принципу полягає ще й в тому, щоб методи навчання за своїм характером наближались до методів науки” [там саме];

7) принцип зв'язку навчання з життям, теорії з практикою (навчання лише тоді є успішним, коли студенти усвідомлюють життєву важливість засвоєваних знань і вмінь);

8) принцип врахування вікових та індивідуальних особливостей студентів [57, с. 52].

Крім того, іще на початку 80-х років у працях вчених колишнього Науково-дослідного інституту професійно-технічної педагогіки АПН СРСР (нині Інститут професійно-технічної освіти) на підставі відмінностей цілей для професійно-технічної педагогіки та цілей загальної середньої освіти було висунуто принципи навчання, серед яких названо такі: принцип мотивації, принцип єдності виховання і навчання, принцип проблемності, принцип професійної спрямованості, принцип політехнізму, принцип наступності, принцип міжпредметних зв'язків [57, с. 66].

Враховуючи педагогічні принципи навчання, ми виділяємо такі *принципи відбору історичних матеріалів*.

**Принцип диференційованої реалізованості.** Цей принцип включає в себе наступні блоки:

а) *фаховоспрямована диференціація та інтегрований підхід;*

б) *рівнева диференціація.*

Розглянемо кожен з них детальніше.

Блок *фаховоспрямованої диференціації та інтегрованого підходу* полягає у тому, що викладач добирає історичний матеріал таким чином, щоб він був допоміжним у формуванні фахової спрямованості студентів. Так, наприклад, викладач, який працює з трьома групами студентів різних технічних спеціальностей - “Електричні станції”, “Енергетичний менеджмент”, “Електротехніка та електротехнології”, “Електромеханічні системи автоматизації та електропривод”, мусить так підбирати для кожної з цих груп історичний матеріал, щоб він якомога краще сприяв фаховій спрямованості студентів у кожній з груп. Це означає, що історичний матеріал має бути диференційованим відносно програми даної спеціальності. Паралельно викладач проводить узагальнення, що стосуються конкретних розділів, синтезуючи при цьому вивчений матеріал не лише з однієї конкретної дисципліни, а й включаючи сюди історичні факти розвитку інших галузей науки, що тісно пов’язані з даним предметом. Одні й ті ж завдання стояли перед вченими-математиками, вченими-фізиками, астрономами, інженерами. Важливо показати, як їх вирішували представники різних галузей науки.

Завдання по створенню умов, щоб утворилася така картина покладається на викладача, оскільки для кожної спеціальності не може бути написано окремий посібник із застосуванням історичних фактів. Часто у студентів ще зі школи зберігається неправильне уявлення про те, що кожна галузь науки розвивалася і розвивається окремо. Це пов’язано, по-перше, з тим, що у шкільних курсах природничих і точних дисциплін дуже мало, а то й зовсім не звертають уваги на міжпредметні зв’язки; по-друге, як показала практика констатувального експерименту, діти не часто в школі отримують достатню інформацію історичного характеру для того, щоб у них досить чітко могла сформуватися загальна картина розвитку певної галузі науки, а, отже, на час вступу до вищих навчальних закладів багаж знань з

історії науки залишається майже порожнім.

Блок *рівневої диференціації* полягає в тому, що обсяг та зміст історичного матеріалу визначаються рівнем підготовки студентів. Певним чином сприйняття історичного матеріалу студентами залежить від їхньої здатності переосмислювати і структурувати історичні факти у свідомості, що є набутих вмінням зі школи, а також від того, як часто вчитель у школі використовував різні прийоми включення історичних фактів у навчальний процес.

При доборі історіографічних матеріалів важливим є **принцип поліфункціональності**. Історичні матеріали добираються таким чином, щоб з їх допомогою можна було вирішити якомога більше дидактичних проблем. Сюди віднесено і можливість використання одного і того ж засобу історіографії в різних розділах навчального курсу – з відповідними смисловими акцентами, змістовим збагаченням тощо. “Більше користі приносить розгляд одного предмету з десяти різних сторін, ніж вивчення десяти предметів з одного боку”, - писав А. Дістверг. Цю цитату можна віднести і до вивчення історичних фактів. Отже, історичний матеріал стає допоміжним у процесі створення цілісної картини взаємозв'язку між технічними спеціальностями різних напрямків. До цього принципу належить блок *супровідного характеру історичних матеріалів*, який включає в себе органічний, логічний взаємозв'язок історичних матеріалів та предметного матеріалу, тобто історичні факти мають безпосередньо стосуватися програмного матеріалу.

**Принцип структурування інформації** включає в себе напрями:

- а) *патріотизму (національної належності);*
- б) *науковий напрям.*

*Вихованню патріотизму та певної ідеології* в середній та вищій школах на сьогоднішній день практично не надають достатньо уваги. Проте, ще декілька десятиліть тому цей напрям був одним з основних у дидактичній системі. Раніше визнавалися лише методи діалектичного та історичного

матеріалізму і марксистсько-ленінський світогляд, але зараз у суспільстві відбувається переоцінка старих цінностей і, як ніколи раніше, гостро постала потреба у заповненні певного вакууму, що утворився у методологічній підготовці майбутніх фахівців [8, с.146]. Особливим чинником у процесі формування ідеології майбутнього фахівця виступають історичні факти, адже ідеологічне виховання значною мірою здійснюється через впровадження історичних екскурсів, оскільки сформовані історичні повідомлення можуть свідомо і підсвідомо впливати на формування мотиваційно-ціннісної складової особистості, яка відповідає за національну ідентифікацію.

Виховання націоналізму і патріотизму є у наш час чи не найважливішим завданням як сім'ї, так і навчальних закладів, адже в період бурхливих реформ освіти та масового рівняння на Захід українському народу важливо не втратити свою гідність та національне обличчя і ще більш важливо передати свій патріотизм молодому поколінню. Саме з цією метою викладачі мають добирати історичний матеріал, у якому висвітлено біографічні дані вчених, а особливо - особистісні якості вітчизняних учених, науковців - геніїв світової науки. “Учням слід наводити приклади з історичного минулого нашого народу, його сучасних буднів, які показують, що добровольці завжди були попереду, завжди були там, де складніше і небезпечніше, першими брали на себе труднощі нових невідомих шляхів”[57, с. 318].

Це сприятиме зростанню у студентів поваги до свого народу і усвідомленій ідентифікації до власної нації. Бажано, щоб історичний матеріал містив позитивні вислови вчених про своїх колег, яскраво зображав факти розвитку певної дисципліни.

Одним із яскравих прикладів сили волі та наполегливості є життя та діяльність радянського винахідника С. Корольова – геніального конструктора, який відіграв важливу роль у створенні ракетних комплексів, (що займалися дослідженням ґрунтів планет для побудови на планетах нових видів виробництв). Ця людина володіла блискучими знаннями та

майстерністю застосовувати їх на практиці, великою силою волі та високою вимогливістю до себе та оточуючих. У ранньому дитинстві ознайомився з ідеями К. Ціолковського і почав мріяти про побудову ракетопланів та орбітальних станцій. Для цього він почав вести жорсткий графік у вивченні математики, механіки, хімії, біології, сучасного виробництва, освоював робочі спеціальності. Пізно вночі він завжди підводив підсумки кожного свого дня і складав план на наступний, обов'язково більш складний, примушуючи себе трудитися і знаходити нові підходи для швидкого засвоєння науково-технічних рішень. Це дозволило конструкторові завжди прагнути і досягати нових результатів.

Одним із шляхів реалізації дотримання напряму патріотичного виховання може бути впровадження історичного матеріалу через стенди, відвідання музеїв при університетах. Студенти можуть дізнатися багато цікавого про вітчизняних учених-науковців, результати їхньої праці. Ілюстрацією цієї тези може бути стенд “Історія розвитку легкових автомобілів” у Вінницькому аграрному університеті, він розташований біля кафедр спеціальних дисциплін, які є обов'язковими для майбутніх фахівців. На стенді висвітлено історичний розвиток вітчизняних легкових автомобілів. Проте недоліком такого методу є фрагментарність інформації та її несистематичність. Це можливо виправити в ході проведення занять і повідомлення історичної інформації, яка буде цікавити студентів.

Дотримання напряму патріотизму можна досягнути шляхом розповідей студентам про науковців рідного краю, про вітчизняних вчених. Доцільними є повідомлення про К. Ціолковського, О. Шаргея, М. Кибальчича, М. Остроградського, П. Чебишева, В. Глушкова, І. Скрипника, І. Пулюя та ін.

Для того, щоб певним чином вплинути на почуття відповідальності за власну країну, студентам доцільно повідомити інформацію на зразок наступної: “У найбільш розвинених країнах внесок інтелектуального фактора, зокрема науки, високих технологій та інформації, в економічне зростання перевищує 70%. Найбільш розвинені країни без значних додаткових витрат

використовують інтелектуальний потенціал, в тому числі і за рахунок зарубіжних спеціалістів. США, наприклад, більш ніж четверту частину своєї наукової системи сформували за рахунок спеціалістів з-за кордону, а пріоритетними напрямками - більш ніж на половину. Тільки за останні десять років країнами-донорами в поповненні інтелектуального потенціалу розвинених країн стали Росія, Україна та деякі інші країни Європи. З них за кордон емігрувало більше 100 тис. наукових працівників. Цей процес можна назвати “великим переселенням вчених” [12, с. 280, 281]. Вважаємо, що інформація такого змісту змусить задуматися над майбутнім Батьківщини.

Дотримання наукового напрямку при доборі історичних матеріалів дозволяє структурувати його таким чином, щоб повідомлення окремого історичного факту чи “групи фактів” сприяло більш ґрунтовному розумінню суті наукових понять.

У процесі повідомлення історичних матеріалів (біографічного характеру) доцільно застосовувати такі психологічні методи впливу, як *наслідування та навіювання*.

Для деяких студентів важким є сам процес навчання тому, що вони не вірять у власні сили. Важливо на прикладах історіографії показати, що видатним вченим теж не завжди просто навчатися, звернути увагу студентів на те, що для творчого розвитку не має значення соціальне походження. Пропонуємо навести приклад з життя та діяльності Карла Фрідріха Гаусса. Народився він 30 квітня 1777 р. у Брауншвейгу – одному з німецьких князівств. Батько Карла спочатку працював слюсарем, а згодом став садівником, суміщаючи це заняття з обов'язками рахівника в торговельній конторі купця. Мати Карла була дочкою каменяра. Отже, вчений займав середнє соціальне становище. Однак його талант та наполегливість дозволили досягнути важливих результатів: важко знайти таку галузь теоретичної чи прикладної математики, в яку б К. Гаусс не вніс істотного вкладу.

Включення історичних матеріалів у навчальний процес може

відбуватися кількома шляхами.

Так, В. Бевз вважає, що в процесі навчання вищої математики ефективними є такі шляхи використання історії дисципліни:

“- самостійне вивчення студентами історичного матеріалу, який подається в підручниках і навчальних посібниках;

- вступна лекція на початку викладу навчальної дисципліни;

- історичні екскурси;

- історико-методологічні повідомлення;

- коротка біографічна довідка про вченого, ім'я якого згадується в процесі навчання;

- демонстрація студентам портрета вченого, його праць та фрагментів з них;

- ознайомлення студентів з висловлюваннями про математику та математиків;

- розв'язування історичних задач;

- самостійне опрацювання студентами життєвого і творчого шляху видатних математиків” [8, с.102].

В. Бевз розробила методичну систему впровадження історичних матеріалів у навчальний процес класичних і педагогічних університетів з дисципліни “математика”.

Наше наукове дослідження стосується формування мотивації студентів технічних спеціальностей. Історичні повідомлення мотивуючого характеру підібрано нами на базі спеціальних і фундаментальних дисциплін. Взаємний зв'язок між фундаментальними та спеціальними технічними дисциплінами, в основі якого є також історичний розвиток певних теорій, понять, є передумовою використання інтегративного підходу при включенні засобів історіографії у навчальний процес. Тобто, при викладанні таких фундаментальних дисциплін, як, наприклад, вища математика, фізика, викладач використовуватиме історіографічні матеріали, які стосуватимуться як самої дисципліни, так і матимуть інтегрований характер, що допоможе

студентам побачити міжпредметний взаємозв'язок, логіку матеріалу, його значимість, важливість вивчення даної дисципліни. Цю ідею ми покажемо таким чином:



Рис. 2.1 Взаємний зв'язок фундаментальних і спеціальних технічних дисциплін через історичний розвиток

У дослідженні показано використання засобів історіографії переважно на прикладі фундаментальних дисциплін. Однак наведена у дисертації методика використання засобів історіографії як способу формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності є прийнятною і для спеціальних технічних дисциплін.

Ми пропонуємо включення історичних матеріалів до курсу вивчення технічних дисциплін розділити на два блоки:

1) *“пряме (безпосереднє) введення”* історичних фактів у процес вивчення технічних дисциплін (шляхом введення у навчальні програми спецкурсів з історії вивчення технічних наук в навчальні програми; також включення історіографічного матеріалу у навчально-методичну літературу);

2) *“непряме (опосередковане) введення”* історичних фактів у процес навчання.

Розглянемо детально кожен із цих блоків. Під *“прямим введенням”* історичних фактів у процес навчання будемо розуміти введення у навчальні плани і програми спецкурсів з історії технічних наук, тобто створення цілого допоміжного курсу вивчення історії науки, проведення запланованих конференцій, присвячених розвитку певної галузі науки або окремого її розділу. Це можуть бути, наприклад, такі дисципліни дисципліни: вивчення історії розвитку електро- і радіотехніки, історії фізики, прикладної механіки



тощо. Проте, варто зауважити, що матеріал у даному спецкурсі має викладатися не просто як перелік дат і відкриттів та біографічних даних учених, а таким чином, щоб студенти могли побачити логічну послідовність у розвитку певних понять, побачити шлях, яким ішли науковці до певних відкриттів. Саме так студентам простіше буде зрозуміти, що наука не стоїть на місці (в прямому значенні цих слів), а розвивалася і розвивається. Цей факт може стати стимулом до різного роду наукових захоплень молодшої людини, що в цілому підвищить інтерес до вивчення технічних дисциплін. Крім того, варто заохочувати студентів до дослідницької діяльності: включати їх у роботу з пошуку та підготовки історичного матеріалу (цікавих відомостей з життя видатних діячів, фактів про наукові відкриття науки тощо).

Отже, перший шлях включення історичних матеріалів до курсу вивчення технічних дисциплін є “широким” і вимагає певних змін у структурі навчальних планів і програм, що має бути узгоджено з загальною навчальним планом вищого навчального закладу.

Другий шлях включення історичних матеріалів до курсу вивчення технічних дисциплін більш вузький, однак не менш важливий.

“Опосередковане введення” історичних фактів у процес навчання можна розуміти як систематичне (але не передбачене програмою) включення історичних екскурсів у навчальний процес. Такого типу включення історичної інформації в процес вивчення дисципліни може відбуватися кількома шляхами: факти можуть бути повідомлені самим викладачем; можуть бути підготовлені студентами, й апробовані як виступи на практичних, а також лекційних заняттях; використання наочності, інноваційних технологій; найкращий варіант – спільна робота викладача і студентів (сюди можна віднести гурткову роботу, проведення конференцій, підготовка і випуск стінгазет, створення Інтернет сайтів).

Доцільно виділити такі напрями впровадження засобів історіографії: *аудиторний – історичні матеріали* впроваджуються в навчальний процес

безпосередньо під час занять; *позааудиторний* – історичні матеріали впроваджуються в навчальний процес у вільний від занять час (перегляд документальних фільмів, виступи на конференціях, дослідницька робота).

До “безпосереднього способу” включення історичних матеріалів в процес вивчення технічних дисциплін належить розміщення історичних фактів у навчально-методичній літературі: підручниках, посібниках, методичних рекомендаціях. З метою дослідити наявність історичного матеріалу в підручниках та посібниках ми здійснили їх аналіз. За основну (базову) літературу брали ту, що рекомендована в навчальних програмах (ВДТУ), не виключаючи з огляду і додаткову.

Аналіз літератури, рекомендованої програмою з фізики для всіх напрямків усіх спеціальностей (ВНТУ).

*Савельєв И. В. Курс общей физики.* Підручник містить переважною більшістю факти, що стосуються досягнень учених Радянського Союзу. Увесь підручник зосереджено на ідеологічному вихованні. “4 жовтня 1957 р. в Радянському Союзі було здійснено перший в історії людства успішний запуск штучного супутника Землі” [ 170, с. 180].

Присутні у книзі посилення загального історичного характеру. Наприклад: “У 1915 р. А. Ейнштейн створив основи загальної теорії відносності, що являє собою теорію тяжіння”[с. 217]. Або ще один приклад: “Основоположником теорії міжпланетних сполучень є російський вчений і винахідник К. Е. Ціолковський (1857-1935). Він розробив теорію польоту, аргументував можливість застосування реактивних апаратів для міжпланетних сполучень. Зокрема, К. Ціолковським була створена теорія руху складових ракет, у яких кожна наступна складова вступає в дію після того, як попередня, використавши все паливо, відділиться від ракети. Ідеї К. Ціолковського отримали розвиток і були втілені в життя радянськими вченими” [170, с. 252]. Параграф “Визначення Перреном числа Авагадро” можна назвати історичним: у ньому автор розкриває хід думок вченого, які записані в логічній послідовності.

Однак є суттєві зауваження щодо введення історичних фактів, зокрема, у параграфі “§ 73. Рівняння Бернуллі” висвітлено фундаментальний закон, що названо іменем його винахідника, але про вченого не сказано ні слова. У фізиці багато фундаментальних теорем і формул носять імена тих, хто їх відкрив. Бажано при наведенні цих теорем давати хоча б коротку інформацію про учених - їх винахідників. Загалом, підручник написаний на високому науково-теоретичному рівні.

*Савельев И. В. Курс общей физики: [учебное пособие в 3-х т]. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - 3-е изд., испр. - М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. - 496 с.*

Посібник за характером стилю написання не відрізняється від попереднього, у ньому присутні лише окремі історичні відомості описового характеру про хід думок окремих учених. Одним з небагатьох таких прикладів є параграф “Закон Кулона”, який можна назвати “історичним”, оскільки в ньому показано хід думок і дій ученого при відкритті даного закону: “З допомогою крутильних ваг, що подібні до тих, які використовував Кавендишем для визначення гравітаційної сталої, Кулон вимірював силу взаємодії заряджених кульок у залежності від величини зарядів на них і від відстаней між ними” [170].

Недоліком, знову ж таки, є те, що при вивченні певних законів не вказано жодних історичних фактів про їх винахідників. Так, у параграфі “§ 86. Дуговий розряд” автор описує відкриття цього явища: “У 1802 р. В. Петров виявив, що при розведенні електродів, які до цього з’єднали і які були підключені до великої гальванічної батареї, між електродами спалахує осліплююче світіння.”. Однак автор підручника не наводить жодної інформації про вченого.

Аналогічним є стиль написання третьої частини: *Савельев И. В. Курс общей физики : [учеб. Пособие в 3-х т]. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 3-е изд., испр. - М. : Наука. Гл.ред. физ.-мат. лит., 1987. – 320 с.*

Посібник містить деякі фрагменти з історії відкриття певних явищ чи законів. “Герц помітив, що пробігання іскри між кульками розрядника значно полегшується, якщо одну з кульок освітити ультрафіолетовими променями” Ця проста фраза дає можливість читачеві зрозуміти, яким чином було відкрито явище фотоефекту. Розвиток дослідження цього явища також описано: “У 1888-1889 рр. А. Г. Столетов піддав фотоефект систематичним дослідженням” (показано хід думок вченого, зображена також установка, з допомогою якої досліджувалося явище). При написанні навчального посібника, як зазначено в передмові автор ставив за мету познайомити студентів з основними ідеями і методами фізики, звернути особливу увагу на пояснення змісту фізичних законів і на свідоме їх застосування. Ця мета у посібнику досягнута, однак з точки зору історизму книга може бути доповнена спеціальним посібником.

Зразковим з точки зору методики написання, а також з точки зору включення у зміст історичних фактів є підручник, що складається з трьох частин. *Кучерук І. М. Загальний курс фізики у 3-х т. Т. 1 : Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук, П. П. Луцик. - 2-е вид., випр.- К. : Техніка, 2006. – 532 с.*

Книга написана на високому науковому рівні, при цьому є досить доступною для читача, значною мірою це пов'язано з включенням у зміст великої кількості інформації історичного характеру. Так, із перших сторінок (у вступі) автор розкриває зміст терміну “фізика” - назви предмету, що вивчається: “Фізика – це наука, що вивчає найпростіші і разом з тим найбільш загальні закономірності явищ природи, властивості і будову матерії та закони її руху. Термін “фізика” походить від грецького слова *physis* – природа. В епоху античної культури наука охоплювала всю сукупність знань про природу. З часом виділились окремі науки, в тому числі й фізика.” З самого початку автор виступає за активне використання історичних фактів під час вивчення дисципліни: “У духовному відродженні України певне місце повинна зайняти фізика як наука, а також її історія. Здійснити це

завдання можна за активної участі вчених-фізиків, дослідників з історії фізики і викладачів фізики у вищій та середній школі.” Варто зауважити, що підручник відрізняється також наявністю задач історичного характеру, в яких показано шлях відкриття певних явищ, процесів.

Англійський вчений Д. Чедвік (1892 - 1974) у 1932 р. відкрив нейтрон – одну із елементарних частинок, з яких побудовані ядра атомів, використавши закони збереження механічної енергії та імпульсу в системі мікрочастинок.

У другій частині підручника автори включили у зміст підпункт “Короткий історичний огляд вчення про електрику і магнетизм”, показано розвиток цього розділу фізики, зробивши історичний огляд з розповіддю про використання досягнень у цій сфері, цікавими історичними даними. Наприклад: “З часів Б. Франкліна умовились називати електрику, яка виникає на скляній паличці при натиранні її шовком, позитивною, а на ебонітовій при натиранні її хутром – негативною. Цікаво, що на могильному камені Б. Франкліна вибито епіграфію: “Він вкрав блискавку з небес”” [101, с. 8].

Третя частина написана так само, як дві попередні, з використанням історичних фактів, що, на нашу думку, позитивно впливає на формування зацікавленості студентів до навчання. Зокрема, характерним є відтворення атмосфери певного періоду часу, за якого вибудовувалися окремі теорії. Наведемо приклад. Параграф “Експериментальні основи спеціальної теорії відносності” розпочато таким вступом: “У класичній фізиці початку ХІХ ст. вважалось, що світло, як хвильовий процес, поширюється в деякому гіпотетичному середовищі – ефірі. Коли панувала механічна теорія світла, то ефір наділяли незвичайними властивостями – великою пружністю і нескінченно малою густиною.

Після створення Дж. Максвелом електромагнітної теорії світла “механічний ефір” було замінено “електромагнітним” як середовищем, в якому поширюються тільки електромагнітні хвилі. З рівнянь Максвела випливає, що швидкість світла у вакуумі  $c$  має бути інваріантною величиною

при переході від однієї інерціальної системи відліку до іншої. Це суперечить теоремі додавання швидкостей у класичній механіці.

Із створенням електромагнітної теорії світла постала проблема вибору такої системи відліку, в якій рівняння Максвелла були б інваріантні відносно перетворень Галілея.

На думку Максвелла, електромагнітні хвилі мають поширюватися в ефірі, а його рівняння справджується тільки в тій системі відліку, в якій ефір знаходиться у спокої. Отже, в електромагнітній теорії світла ефір перетворився в умовне абстрактне середовище, від якого вимагалось виконання ролі системи відліку, яка забезпечувала б справедливість рівнянь Максвелла при переході від однієї інерціальної системи відліку до іншої. Така система є переважаючою серед інших інерціальних систем відліку, в яких має спостерігатись рух ефіру – ефірний вітер. Виявлення його вважалось однією з основних проблем фізики кінця XIX – початку XX століть. О. Френель вважав, що рухомі тіла не захоплюють ефір і він вільно проходить крізь них. Виходячи з механічних уявлень, вчений припускав, що рухомі тіла можуть частково захоплювати ефір”.

Наведений приклад дає можливість зрозуміти, що навіть геніальні вчені припускалися помилок у своїх міркуваннях, а для студентів цей висновок практично означає те, що не потрібно здаватися навіть тоді, коли було дупущено в минулому помилки.

Розробляючи теорію поширення електромагнітних хвиль в ефірі, Генріх Герц (1857-1894) розвивав електродинаміку, яка ґрунтувалась на припущенні, що ефір повністю захоплюється рухомими тілами. Основоположник електронної теорії Х. Лоренц вважав, що ефір абсолютно невагомий” [101, с. 226]. Використання наведених автором міркувань на заняттях фізики дасть студентам змогу побачити динаміку розвитку електромагнітної теорії світла.

Наступним у нашому списку є посібник *Сивухин Д. В. Механика : [учеб. пособие для вузов] / Д. В Сивухин. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Наука. Гл. ред. Физ.-мат. лит., 1989.-576с.*

У вступі автор розкриває історичну послідовність розвитку механіки. Головна увага звернута на з'ясування фізичного змісту основних законів та понять механіки, встановлення границь застосування цих законів, на розвиток у студентів навичок фізичного мислення і вміння ставити та вирішувати конкретні завдання. Історичні відомості мають філософський характер: “Поняття маси у І. Ньютона відрізняється невизначеністю, оскільки він не дав визначення густини” або “Арістотель (384-322 до н.е.) і його послідовники розглядали силу як наслідок дії” [173, с.71]. Історичні пояснення подано загальними структурованими блоками. Наприклад: “Задача про спектр частот кристалічної решітки твердого тіла розглядалася Дебаєм (1882-1971) і Карманом (1881-1963). Борн і Карман підійшли до розв’язку задачі з послідовно атомістичної точки зору” [173, с. 348].

Такий підхід включення історичного матеріалу в навчальний процес при формуванні мотивації є досить вдалим, оскільки відрізняється структурованістю та локальністю.

Цікаво проаналізувати збірники задач, оскільки студенти користуються ними частіше ніж, наприклад, посібниками чи підручниками.

*Грабовский Р. И. Курс физики / Р. И. Грабовский. - [учебное пособие для с/х ин.-тов]. Изд. 4-е перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1974. – 552 с.*

Хоча посібник не новий, його включено до переліку рекомендованої літератури, тому він увійшов до нашого аналізу.

Автором вказано, що вперше величина гравітаційної сталої виміряна Кавендешем в 1798 р. з допомогою крутильних терезів. У книзі присутні історичні факти фрагментарного характеру про науковців, іменами яких названо відомі закони фізики: С. І. Вавілов (1891-1951) – видатний вітчизняний фізик, який зробив великий внесок у вивчення люмінесценції, з 1945р. – президент АН СРСР.

Ми вважаємо, що даний посібник має, хоча і незначний, елемент впливу на формування мотивації студентів. Доречне використання наведених фактів під час заняття може мати як виховний, так і стимулюючий характер.

Варто зауважити, що кожна галузь науки є структурованим комплексом історичного матеріалу, зокрема, фізика є наукою, що побудована переважно на експериментальних підтвердженнях припущень – дослідях. Тобто вивчення науки є вивченням історичних фактів (це твердження спрацьовує і в протилежний бік!). Часто студенти цього не розуміють, а викладачі забувають на цьому акцентувати увагу. Проте це важливий стимулюючий елемент процесу навчання.

Аналіз запропонованої програмою літератури дає підстави зробити висновок про наявність деякої історичної інформації в підручниках (посібниках), проте для здійснення впливу на формування мотивації студентів до навчання її не достатньо. Тому роботу по добору такої інформації має здійснювати викладач.

Проаналізуємо літературу, що рекомендована робочою навчальною програмою дисципліни “Вища математика”(ВНТУ). Бакалаврський напрям 7.0910 - “Електронні апарати”; спеціальність інженерії:  
7.091001 – “Виробництво електронних засобів”  
7.091002 – “Біотехнічні та медичні апарати і системи”  
7.091004 – “Технології та засоби телекомунікацій”, а також додаткову літературу, яку пропонують викладачі кафедри вищої математики студентам, тим самим охопимо максимум підручників та посібників, які використовують студенти та викладачі.

*Кудрявцев Л. Д. Краткий курс высшей математики / Л. Д. Кудрявцев. – М. : Наука, 1989. – 656 с.*

У вступі автор розмістив короткі відомості з історії розвитку вищої математики: “Основи аналітичної геометрії були розроблені математиком і філософом Р. Декартом (1596-1650). Відкриття диференціального і інтегрального числення належить І. Ньютону (1642-1727) і Г. Лейбніцу



(1646-1716); хоча не варто забувати, що ідеї нового числення були закладені в роботах багаточисленних їхніх попередників” [100, с.17]. Історична інформація такого типу зустрічається лише у вступі, а решта частина книги історичних фактів не містить.

*Черняк В. З. История и философия техники : пособие для аспирантов / В. З. Черняк. – М. : КНОРУС, 2006. – 576 с.*

Посібник повністю відповідає змісту навчальної дисципліни “Теорія ймовірності та математична статистика”. Написаний він на високому науковому рівні, але без використання історичного матеріалу.

*Высшая математика: Учеб. Пособие // П. Ф. Овчинников, Ф. П. Яремчук, В. М. Михайленко / Под общ. Ред. П.Ф. Овчинникова -. К.: Вища шк. главное изд.-во, 1987. – 552 с.*

Посібник небагатий на історичний матеріал, хоча в ньому присутні історичні відомості біографічного характеру: “Рене Декарт (1596-1650) – французьський фізик, фізіолог” [147, с.7]. Матеріал такого типу певним чином спрямовує студентів на розуміння походження та роду занять учених, однак не є стимулюючим фактором у навчальному процесі.

*Вища математика: основні означення, приклади і задачі: Навч. посіб.: У двох книгах. Книга 1/ Г. А. Кулініч, Л. О. Максименко, В. В. Плахотник, Г. Й. Призва. – 2-ге вид., зі змінами.- К. : Либідь, 1994. – 312 с.*

Посібник написано на високому науково-методичному рівні, водночас він є досить простим для сприймання, проте книга не містить історичних відомостей взагалі.

*Вища математика: основні означення, приклади і задачі: Навч. Посібник : У двох книгах. Книга 2 / І. П. Васильченко, В. Я. Данилов, А. І. Бабанов, Є. Ю. Таран. – 2-е вид., зі змінами. – К. : Либідь, 1994. – 280 с.*

Перед кожним блоком задач та прикладів задач наведено теоретичні відомості, означення, що допоможе студентам виконати самостійну роботу. Історичний матеріал відсутній.

Гарним прикладом використання історичного матеріалу є підручник

*Пак В. В. Вища математика : [підручник] / В. В. Пак, Ю. Л. Косенко. - К. : Либідь, 1996. – 440 с.*

Книга відрізняється від інших і цікава тим, що в означеннях понять наводиться їх історичне походження. Наприклад, в означенні кардіоїди наводиться спочатку його аналітичний запис, а потім вказується: від “kargia” – серце. Такі пояснення є для багатьох математичних термінів.

*Бугров Я. С. Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисление / Я. С. Бугров, С. М. Никольский: Учеб. 3-е изд., испр. - М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 432 с.*

У наведених прикладах, а також у теоретичному матеріалі автор не використовує історичних довідок або історичних посилань.

*Бугров Я. С. Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Я. С. Бугров, С. С. Никольский: Учебник для вузов. – 3-е изд испр. и доп. – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.- 224с.*

У підручнику присутні фрагментарні історичні факти біографічного характеру на зразок: “Г. Крамер (1704-1752) швейцарський математик”. Такими короткими фразами автори обмежують використання історичних фактів. Тому ми рекомендуємо інформацію підручника доповнювати історіографічними матеріалами мотивуючого характеру.

*Черняк О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика : [Збірник задач : навч. посіб.] / О. І. Черняк, О. М. Обушина, А. В. Ставицький. - 2-ге вид., випр.,- К. : Знання, 2002. – 199 с.*

Теоретичного матеріалу для розв’язку задач подано дуже мало, він не містить історичних екскурсів.

*Клочко В. І., Сироватка А. О. Звичайні диференціальні рівняння / В. І. Клочко, А. О. Сироватка. - Ч. 1. Навчальний посібник. - Вінниця : ВДТУ, 2000.- 148 с.*

Посібник написаний на високому науковому рівні, містить деякі історичні факти, показує взаємозв’язки між різними дисциплінами. “Багато різноманітних задач загально технічних і спеціальних дисциплін (фізики,

хімії, теоретичної механіки, опору матеріалів, будівельної механіки, теорії пружності, гідравліки, теорії машин і механізмів, технології виробництва та інші) приводять до ДР. Дамо означення диференціального рівняння (термін “диференціальні рівняння” введений Лейбніцем у 1676р)” [89, с. 8].

*Мартыненко В. С. Операционное исчисление / В. С. Мартыненко В. С. ; [учеб. Пособие.- 4-е изд., перераб. и доп]. – К. : Выща шк., 1990. - 359 с.*

Автор використовує історичні факти у вигляді невеликих посилань, розміщених внизу сторінки. Таких, наприклад, як “Одинична функція була введена в 1898р. О. Хевісайдом при розв’язанні операційним способом диференційних рівнянь терії електричних кіл”.

Або зустрічаються пояснення типу: “функції в рівняннях (10-13) називають функціями Крилова і в технічній літературі відповідно позначаються  $S(\alpha)$ ,  $T(\alpha)$ . Крилов А. Н. (1863-1945) – видатний математик, механік, кораблебудівельник”. Або: “ $\delta$ -функція ще називається імпульсною, або функцією Дірака. П. Дірак (1902-1984) – англійський фізик-теоретик” [с. 317].

*Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.- Учебник для вузов. - 6-е изд., стер.- М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987.- 320 с.*

Підручник цікавий за своїм змістом та структурою, написаний на високому наково-методичному рівні. Але історичні екскурси відсутні взагалі.

*Мантуров О. В. Курс высшей математики: Ряды. Упражнения математической физики. Теория функции комплексной переменной. Чисельные методы. Теория вероятностей: Учеб. для вузов.- М.: Высш. шк., 1991.- 448с.*

Як і попередній підручник, книга не містить історичних фактів.

У наступній рекомендованій програмою або самими викладачами кафедри вищої математики ВНТУ літературі [*Линейная алгебра и аналитическая геометрия с элементами программирования на языке Паскаль: Учеб. пособие / Ю. И. Волков, Д. А. Найко . – К: УМК ВО, 1990.-*

144 с., *Войцехівський О. А. Функції кількох змінних. Посібник з вищої математики для студентів вузів . – В.; 1990. – с. 68. Укр. мовою.*

*Інтегральне числення. Навчальний посібник з вищої математики для студентів усіх спеціальностей / О. А. Войцехівський. – Вінниця: ВДТУ, 1999. – с. 116. укр. мовою / ] історичних фактів немає.*

*Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. - М.: Наука. Гл. Ред. физ.-мат. Лит., 1981.- 448 с.*

У підручнику автор наводить історичні факти типу: “Й. Бернуллі (1667-1748) видатний швейцарський математик” [23, с.32], “І. Ньютон (1643-1727) великий англійський фізик і математик. Г. В. Лейбниц (1646-1716) – великий німецький математик і філософ” [23, с. 95], “О. М. Ляпунов (1857-1918) видатний російський математик і механік” [23, с. 121].

З усієї запропонованої літератури з дисципліни “Вища математика” лише 4% містить фрагментарну інформацію історичного змісту, що могла б послугувати як зацікавлюючий матеріал.

Для порівняння проаналізуємо літературу з технічних дисциплін, що рекомендують в іншому ВНЗ. Дисципліна - “Електричні мережі”, спеціальність - “Інформаційні системи”, ВНЗ – Одеський інститут зв’язку ім.О.С. Попова.

*Гершунский.Б.С. Основы электроники и микроэлектроники : Учебник.- изд. 3-е, перераб. и доп. – К.: Вища шк., 1987. – 421 с.* З перших сторінок автор включає історичні факти в зміст підручника: “Електроніка: минуле, теперішнє, майбутнє” – назва одного з підпунктів вступу. Тут висвітлено розвиток електроніки: “Становлення та розвиток електроніки стало можливим завдяки наполегливим зусиллям багатьох сотень учених-фізиків, які намагалися протягом довгого часу пізнати і науково пояснити природу електричних явищ”. Прослідковується мотивуючий характер інформації, яка спрямована на заохочення читача до активної праці.

Далі автор зазначає, що знадобилися праці великих теоретиків і експериментаторів XIX і XX століть – Г. Гельмгольца, У. Крукса, Д. Менделєєва, Е. Холла, В. Рентгена, Г. Герца, А. Столетова, Дж. Томсона, Г. Лоренцо, А. Бекереля, Р. Міллікена, Е. Резерфорда, А. Іоффе, Г. Вільсона, М. Планка, А. Енштейна, Н. Бора, Луї де Бройля, В. Гейзенберга, П. Дірака, Е. Фермі, Л. Д. Ландау і багатьох інших вчених, щоб поглибити і розвинути перші уявлення про властивості однієї із найбільш дивовижних елементарних частинок матерії – електрона.

Патріотичне виховання здійснювалося через інформацію, що містить у собі дані про розвиток “вітчизняної науки”. Зокрема, наголошується, що перші кроки технічної електроніки варто віднести до кінця XIX століття, коли російський електротехнік А. Лодигін створив електричну лампу розжарення (1872 р.). Виробництво електричних освітлювальних ламп стало тією матеріальною базою, на якій розпочався промисловий розвиток електронної техніки. Відкриття американським вченим Т. Едісоном явища термоіонної емісії в 1883 р. і дослідження фотоелектронної емісії в 1888 р. професором Московського університету О. Столетовим послужили початком вивчення електронних явищ, які згодом були використані і в техніці.

Подією, яка справила величезний вплив на розвиток електроніки, було винайдення першого у світі радіоприймача російським вченим О. Поповим в 1895 р. Потреби радіотехніки значною мірою стимулювали створення і вдосконалення електричних приладів, перш за все, прийомно-підсилювальних ламп” [48, с. 8]. Матеріал такого характеру містить у собі як виховний, так і мотивуючий фактори.

“Великою подією в розвитку напівпровідникової техніки було відкриття в кінці 1948 р. американськими вченими У. Браттейном, Дж. Бардіном і У. Шоклі транзисторного ефекту. Перші промислові зразки транзисторів з’явилися в 1949-1950 рр. Після цього розпочалося інтенсивне дослідження фізичних явищ в напівпровідниках, виробництво і застосування багаточисленних різновидів напівпровідникових виробів” [48, с. 9].

Для студентів, що отримують технічну освіту (напрямку електронної техніки), цікавою в професійному плані є інформація, факти тенденцій розвитку даної науки, на зразок наведеного у підручнику про те, що сучасний етап розвитку електронної техніки характеризується ускладненням електронної апаратури. Звичайні (дискретні) електронні схеми вже не можуть повною мірою задовольнити потреби різкого зменшення габаритних розмірів і зростання надійності електронних пристроїв. Все більш широке розповсюдження набуває мікроелектроніка – галузь електроніки, яка займається мікромініюатаризацією електронної апаратури з метою зменшення її об'єму, маси, вартості, збільшення надійності і економічності на основі комплексу конструктивних, технологічних і системних методів.

Наступним у рекомендованому списку літератури для даного предмету є підручник *Белецкий А. Ф. Теория линейных электрических цепей : [учебник для вузов] / А. Ф. Белицкий. – М. : Радио и связь, 1986. – 544с.: ил.*

Практично увесь історичний матеріал автор розмістив у вступі: “Початком розвитку засобів електричного зв’язку є винахід в 1932 році російським вченим, членом-кореспондентом Петербурзької академії наук Павлом Львовичем Шилінгом електромагнітного телеграфа”.

Очевидно, що з появою телеграфа з’явилися і перші провідні лінії зв’язку у вигляді підземних кораблів і повітряних телеграфних ліній зв’язку.

Широкого розвитку телеграфний зв’язок набув після винаходу Самуелем Морзе (США) наприкінці 30-х рр. минулого століття вдалої конструкції пишучого телеграфного апарату.

Автор також згадує про видатного винахідника О. Попова, який 7 травня 1895 р. виступив з публічною лекцією і демонстрацією першого у світі радіоприймача або “грозовідмітника”, як назвав його автор.

“Високий рівень розвитку розрахункових методів теорії електричних ланцюгів і досконалість оптимальних методів їх синтезу зобов’язані використанню фундаментальних досліджень російських і радянських математиків П. Л. Чебишева, Е. І. Золотарева (методи найкращого

рівномірного наближення функцій), О. О. Ляпунова (критерії рівноваги), Л. В. Канторовича (лінійне програмування), Є. Я. Ремеза (чисельні методи зрівнювання максимумів), а також ряду радянських вчених, праці яких сприяли розвитку методів власне теорії електричних ланцюгів (Є. В. Зелях, В. Н. Листов, М. Г. Цимбалистий та ін.)” [11, с. 5-8].

Інша частина підручника не містить історичних фактів.

Підручник *Гусев В.Г. Электоника / Гусев В.Г. Гусев Ю. М ; [учеб. пособие для вузов]. – М. : Высш. школа, 1982. – 495 с., ил.* не містить історичних фактів розвитку дисципліни.

*Воробиеенко П. П. Теория линейных электрических цепей. Сборник задач и упражнений : [учеб пособие для вузов]. – М. : Радио и связь, 1989. – 328 с.; ил.*

Не містить теоретичних вступів перед розділами задач, не містить історичних фактів.

*Никольский В. В. Электродинамика и распространение радиоволн / В. В. Никольский. – М., 1973. – 608с.; с ил.*

У підручнику присутні посилання історичного характеру типу: “Зокрема, векторний запис рівнянь електромагнетизму не використовувався і самим Максвелом, а був введений більш пізніми дослідниками. Рівняння Максвела спочатку записувалися у координатній формі” [143, с. 30]. Присутні факти історичного характеру і в самому тексті підручника, зокрема зазначено, що передусім відзначимо явище феромагнетизму, нелінійність феромагнетиків враховувалась іще в ХІХ столітті при проектуванні електричних машин. [143, с. 557]. Але найбільше історичної інформації зосереджено у вступі. “Хоча прояви електромагнетизму в природі спостерігалися людьми завжди, наукові поняття в цій галузі з’явилися усього біля двохсот років тому, для порівняння нагадаємо, що деякі поняття механіки створювалися ще у стародавньому світі. Навряд чи це дивує: адже механічні явища наповнюють щоденний досвід людини, і тут виявилася корисною ситуація, що виробилася багатьма поколіннями. Утворювані

електромагнітні явища (такі, як дія магніта або натертого янтаря) були досить примітивними, щоб покласти початок техніці, яка неодмінно б загостила увагу до електромагнетизму. Цікаво інше – повільний розвиток механіки, що досягла відносної зрілості лише у часи Галілея і Ньютона, і досить швидко завершення класичної теорії електромагнетизма в наступний період. Однак навіть тепер, коли використання складних електромагнітних процесів найширше розповсюдження, основні поняття електромагнетизму іноді здаються досить віддаленими: вони далекі від нашого безпосереднього досвіду” [143, с. 9].

Для студентів напрямку електротехніка, радіотехніка буде цікавою наступна інформація.

До початку XIX століття вже існували досить чіткі уявлення про макроскопічні заряди, струми та їх взаємодію. У цей час виникла електротехніка, ще десятиліття по тому не маючи великого практичного значення. Набагато глибше розуміння суті електромагнетизму потрібно було для створення радіотехніки, основна функція якої пов’язана з безпосереднім використанням електромагнітного поля, яке переносить енергію у просторі [143, с. 9].

Нижче автор наводить історичний розвиток поняття електромагнітного поля. Ми вважаємо за доцільне процитувати в роботі цей матеріал, оскільки він має зацікавлюючий характер. “Поняття електромагнітного поля лежить в основі сучасної теорії електромагнетизму. Розглянемо, як воно історично з’явилося. У 1784-1789 рр. були опубліковані роботи Шарля Кулона про електричні та магнітні взаємодії. Відомий закон Кулона про взаємодію електричних зарядів, який вивчають уже в середній школі, дивовижно схожий на закон тяжіння. Легко уявити здивування, яке спричинив цей факт на сучасників відкриття, коли найбільш відпрацьована частина фізики зводилася до механіки Ньютона. Відкриті згодом закони різноманітних електромагнітних перетворень (наприклад, закон Ампера про струми) при



усіх його особливостях ідейно близькі закону Кулона: дія одного об'єкта на інший, як уявляли дослідники, відбувається миттєво без усякої участі”.

Детальний аналіз науково-методичної, психологічної, педагогічної літератури дає змогу зробити висновок про важливість включення історичних фактів у процес навчання, а також про усвідомлення авторами важливості застосування їх при формуванні зацікавлення та мотивації до вивчення предмету читачами.

Викладач як керівник навчально-виховного процесу у ВНЗ повинен чітко усвідомлювати, *що* саме він хоче впровадити у навчальний процес і з якою метою. Для формування мотивації студентів до навчально-пізнавальної діяльності ми пропонуємо використовувати засоби історіографії як фактор впливу на мотиваційну сферу особистості. На прикладі вивчення дисципліни “Фізика”, яку вивчають студенти всіх технічних спеціальностей, покажемо можливість впровадження засобів історіографії у навчальний процес. У додатку (додаток 3) нами запропонована таблиця схематичного планування включення історичних матеріалів у курс вивчення дисципліни. Перелік тем взято з навчальних програм ВНТУ.

Такі таблиці зручні тим, що викладач заздалегідь може спланувати час, підготувати фрагментарні історичні повідомлення, виділити при цьому основні мотиватори, запропонувати студентам взяти участь у підготовці доповідей і повідомлень.

Покажемо використання засобів історіографії з метою формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності студентів на прикладі вивчення теми: “Теплові властивості речовин”.

Одне із занять (або факультатив) можна розпочати наступним чином.

*До важливих властивостей речовин відносяться їх теплові властивості. Це пояснюється тим, що світ, у якому ми живемо, знаходиться в просторі і часі в певному гравітаційному полі певної температури. Таким чином, теплові властивості мають універсальні характеристики. Ці властивості вивчаються у різних розділах фізики:*

молекулярній фізиці, термодинаміці, та особливо - теплофізиці, яка займається вивченням теплових властивостей речовин та їх вимірюванням. До теплофізичних властивостей речовин відносять головним чином:

- 1) теплопровідність;
- 2) питому та молярну теплоємність;
- 3) коефіцієнт теплопровідності.



Викладач підкреслює, що теплові властивості речовини мають науково-пізнавальне та світоглядне значення. Уява про світлові властивості речовин почала існувати у другій половині XVIII і на початку XIX століття. Так, наприклад, у 70-х

рр. XVIII ст. англійський фізик М. Блек приходив до відкриття поняття теплопровідності і методів її вимірювання. Більш чітко ці питання розробляють Лавуазьє та Лаплас (з теоремою якого ви будете знайомитися в курсі теорії ймовірності), які розробили метод льодового калориметра та широко застосували його до вимірювання властивостей речовин. Надалі поняття теплоємності мало важливе значення для різних розділів фізики. На початку XIX ст. була розроблена теорія теплопровідності речовин в працях французького фізика Ж. Фур'є. Підкреслимо, що практична важливість теплових властивостей речовин та їх всебічного дослідження була обумовлена відкриттям парової машини Уатта, їх широкого запровадження в різних галузях науки, техніки, і особливо, у теплотехніці – як наукові основи конструювання та використання теплових машин (більш детально про машину Джеймса Уатта описано у додатку Л.2).

Створення та подальше вдосконалення паровоза завдячує розвиткові теплопровідності речовин, розвиткові теплотехніки.

*Теорія теплопровідності речовин поділяється на дві частини:*



*Жозеф Фур'є*

- 1) *класична теорія теплопровідності речовини;*
- 2) *квантова теорія теплопровідності речовини.*

*Класична теорія теплопровідності була розвинута в першій чверті XIX ст. в працях Ж. Фур'є, причому він спирався на уяву про теплець - невагому рідину, з допомогою якої пояснювали різноманітні теплові явища, а саме: тепловий стан і теплові властивості рідини. В представлених ним до Паризької Академії наук в 1870 і 1871 рр. мемуарах з теорії поширення тепла в твердому тілі Фур'є навів перші приклади функцій, які задані на різних проміжках різними аналітичними виразами. Викладач може звернути увагу студентів, що саме у цих роботах Ж. Фур'є вперше показав, що будь-яка крива, незалежно від того, зі скількох і яких різнорідних частин вона складена, може бути представлена у вигляді єдиного аналітичного виразу і що існують також перервні криві, що зображаються аналітичним виразом. Таким чином, навіть функції, що задані кількома виразами, можна представити у вигляді суми нескінченного числа тригонометричних функцій. Такі суми дістали назву рядів Фур'є:*

$$a_n = \frac{1}{\pi l} \int_{-l}^l u_0(x) \sin nxdx, n = 1, 2, \dots$$

Історичними фактами на зразок наведеного вище викладач показує взаємозв'язок між дисциплінами, а це, у свою чергу, є мотивуючим і стимулюючим фактором у навчанні.

Цікаво відзначити, що хоча теорія теплецю була помилковою, проте вона призводила до певних конкретних результатів. Доречно підкреслити, що навіть у процесі побудови певної теорії, яка є хибною, дослідник набуває досвіду, тобто отримує користь. Такі приклади-заохочення доцільні у випадках, коли студенти активно працюють, однак за певних умов мають негативний результат. Тому, варто наголосити, що навіть у такому випадку вони набувають певного досвіду, опановують принципи логічного мислення.

Далі варто зазначити, що теорія все ж таки мала подальший розвиток.

У протипагу теорії теплецю була сформована кінетична теорія, яка пояснювала теплові властивості речовини. Теорія теплецю була спростована у зв'язку із законом збереження та перетворення енергії (1842-1847). (Тут варто звернути увагу студентів на те, що навіть видатні вчені припускалися помилок).

Ж. Фур'є використовував теорію теплецю і розглядав теплопровідність як потік певної невагомої речовини. На основі цих уявлень він сформулював закон теоретичної теплопровідності:

кількість тепла  $dQ$ , яка проходить через речовину, дорівнює градієнту теплоти  $\frac{dT}{dx}$  на площу  $dS$  на коефіцієнт  $dr$  і на коефіцієнт  $\pi$  :

$$dQ = -\pi \frac{dT}{dx} dS dr .$$

Це явище відносять до явищ переносу. Воно може мати місце, коли в речовині, що знаходиться у стані термічної рівноваги, створюється *grad* температури, внаслідок чого внутрішня енергія (кількість тепла) переходить від більш до менш нагрітих тіл.

Наведений приклад доцільно доповнити ілюстраціями, доповідями студентів, застосуванням засобів мультимедіа.

Важливим способом впровадження історичних фактів у процес вивчення певної дисципліни є підготовка і повідомлення студентами деяких коротких фактів на початку лекції. Цей спосіб корисний з кількох причин. По-перше, такі виступи перед аудиторією сприятимуть ствердженню та зміцненню самооцінки студентів, а також закріпленню позитивного досвіду, що є дуже важливим і актуальним, особливо для першокурсників. По-друге, інформація, яка звучить з вуст однокурсників, сприймається самими студентами дещо інакше (в позитивному сенсі), що сприяє кращому запам'ятовуванню. І, по-третє, відбувається певне психологічне розвантаження студентів.

Основною проблемою, що виникає при використанні засобів історіографії з метою формування мотивації студентів до навчання, є брак часу, відведений навчальною програмою для вивчення даної дисципліни. З метою її вирішення ми пропонуємо застосовувати новітні інформаційно-комунікаційні технології.

Наведемо фрагменти розробленої нами слайд-лекції на тему: “Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами” для студентів першого курсу (рис. 2.2). У додатку міститься оригінал лекції. (Додаток К).

■ Лекція №19.  
§11 Лінійні однорідні і неоднорідні ДР (ЛОДР і ЛНДР) другого порядку. Теорема про структуру розв'язку.

Жан Лерон Д'Аламбер (1717-1783)  
 ФРАНЦУЗЬКИЙ ВЧЕНИЙ, МАТЕМАТИК, ДОСЛІДНИК. ПІСЛЯ СВОГО НАРОДЖЕННЯ БУВ ПІДКИНУТИЙ МАТІР'О НА СХОДИ ПЕРЕКЛИ БУВ НАДЗВИЧАЙНО ПРАЦЕЛЮБНОЮ ДЮДИНОЮ. "Работайте, работайте — а понимание придет потом", - казал Жан Лерон.

■ Розв'язування ЛНДР:  
 $a_0(x)y''(x) + a_1(x)y'(x) + a_2(x)y = b(x)$   
 Д'Аламбер (1717-1783) в 1766р. Встановив, що загальним розв'язком ЛНДР є сума частинного розв'язку неоднорідного рівняння та відповідного загального однорідного рівняння з тими ж коефіцієнтами. Цю теорему ми запишемо наступним чином:  
 $y = y_{\text{го}} + y_{\text{чп}}$   
 Де  $y_{\text{чп}}$  - частковий розв'язок ЛНДР  
 $y_{\text{го}}$  - загальний розв'язок відповідного однорідного рівняння:  
 $a_0(x)y''(x) + a_1(x)y'(x) + a_2(x)y = 0$

Рис. 2.2. Фрагмент слайд-лекції

На лекції варто звернути увагу студентів на графічне зображення розв'язку диференціального рівняння. Доцільно показати перспективу в застосуванні диференціальних рівнянь, зокрема, графічну суму розв'язків частинного неоднорідного та загального однорідного рівняння, одним із прикладів є зображення  $y_{\text{г}}$ , у випадку комплексно-спряжених коренів.

Важливо зауважити, що показник експоненти для затухаючих коливань є величиною від'ємною. При додатному показнику степеня отримаємо некерований процес (амплітуда коливань з часом буде збільшуватися – система виходить з ладу. Прикладом може бути трагедія на ЧАЕС).

Перевагою такого методу проведення лекції є, передусім за все, економія часу, який був би затрачений на записання навчального матеріалу на дошці. Зекономлений час використовуємо на впровадження засобів історіографії в навчальний процес.

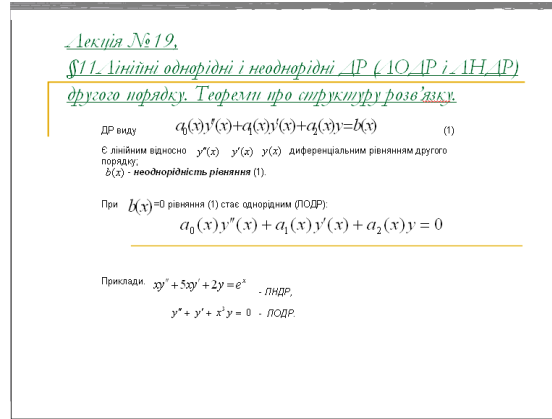


Рис. 2.3. Фрагмент слайд-лекції

Для деяких технічних дисциплін навчальними програмами ВНЗ заплановано розгляд конкретних історичних фактів, що стосуються дисципліни. Зокрема, у навчальній програмі “Технічна механіка” для спеціальності 6.110.103. “Педагогіка і методика середньої освіти. Трудове навчання” (напрямок – технічна освіта, ВДПУ імені Михайла Коцюбинського) під час вивчення розділу “Статика” заплановано розгляд періодизації розвитку статички. Ми пропонуємо використати таку можливість повідомлення історичних матеріалів як спосіб зацікавлення студентів, зокрема студентів-педагогів технічного напрямку, до вивчення предмета. Розділ механіки, який вивчає умови, при яких настає рівновага сил, що діють на тіло, називається статикою (від грецького слова “статос”, що означає врівноважений).

Наведемо приклад історичної інформації, сприяє утворенню інтересу до навчально-пізнавальної діяльності.

*Учень Комман-Діно, покровитель і друг Галілея, Гвідо Убальдо дель Монте (1545-1607) видав у 1577 р. твір зі статички, в якому виклав роботи авторів-попередників і розвинув їх, вирішуючи завдання рівноваги похилого важеля, не знаючи, що ця задача була вже розв'язана Леонардо(!). Гвідо*

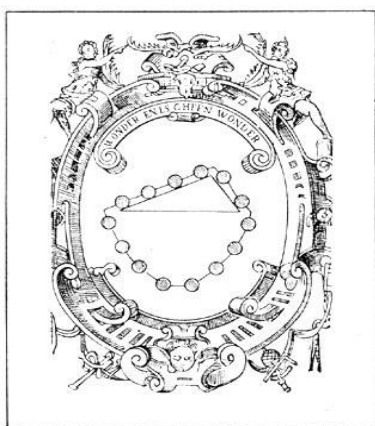
Убальдо ввів у науку термін «момент». Цей термін взагалі широко використовувався в XVI і на початку XVII ст., зокрема у працях Галілея, однак означення Убальдо найбільш підходить до сучасного поняття «статичний момент сили». Гвідо Убальдо показує, що для рівноваги важеля важливі значення сил та довжини перпендикулярів, опущених з точки опори на лінії дії сил (вантажів). Сукупність обох факторів, що зумовлюють дію сили у важелі, він називає моментом і формулює умову рівноваги важеля у вигляді рівності моментів.



Наступним етапом розвитку статики стали праці Симона Стевіна голландського інженера і математика - Симона Стевіна (1548-1620), якому математика зобов'язана введенням десяткових дробів. Принципово новий підхід до статичних проблем знаходимо в класичній праці “Начала статики” Детальна біографія неведена у додатку (Додаток Л.1).

Важливим виховним моментом у біографії вченого є, по-перше, його патріотизм: він завжди писав усі свої праці рідною голландською мовою (оскільки вважав її найбільш важливою та підходящою для науки!), по-друге, вчений усі свої міркування сміливо висловлював, незважаючи на те, що не всі вони були правильними.

Математичний підхід у Стевіна поєднуються з досвідом і технічною практикою. На титульному аркуші трактату Стевіна намальована похила



площина, обвита ланцюгом, що складений зі з'єднаних разом куль. Напис над малюнком говорить: “Диво і не диво”. Викладач може звернутися до студентів із запитанням: “У чому саме тут полягає “диво і не диво”?”

Після декількох спроб студентів пояснити вислів викладач звертається до історичних фактів.

*Похила площина на малюнку зображена у вигляді прямокутного трикутника з горизонтальною гіпотенузою.*

*При можливості та резерві часу можна показати міркування Симона Стевіна. Частина ланцюга, що обвиває гіпотенузу, має велику довжину і містить більше куль, ніж ті її ділянки, які прилягають до катетів. Велика частина має більшу вагу, тому, здавалося б, що вага ланцюга, прилеглої до більшого катетів, перетягне, і ланцюг прийде в рух. Але, оскільки так як картина розподілу куль при цьому не змінюється, то рух мусить тривати вічно. Вічний рух Стевін вважає неможливим, тому він вважає, що дія ваги куль на обидва катети однакова (нижня частина ролі не грає, вона симетрична). Звідси він укладає, що сила, що скачує вантаж по похилій площині, в стільки ж разів менша ваги вантажу, у скільки разів висота площини менша її довжини.*

*Так була вирішена задача, перед якою зупинилися Архімед, арабські та європейські механіки. Але Стевін пішов ще далі. Він зрозумів векторний характер сили і вперше знайшов правило геометричного складання сил. Розглядаючи рівновагу ланцюга на трикутнику, Стевін припустив, що якщо три сили паралельні сторонам трикутника і їх модулі пропорційні довжинам цих сторін, то вони врівноважуються. У творі Стевіна наведено також принцип можливих переміщень у застосуванні до поліспасти: у скільки разів поліспасти дає виграш у силі, у стільки ж разів програє в дорозі, менший вантаж проходить більший шлях.*

*Далі варто показати табличну класифікацію періодів історичного розвитку статики, яку ми наводимо у додатку (Додаток М).*

*Проміжним шляхом включення історичних матеріалів до курсу вивчення технічних дисциплін можуть бути додаткові заняття, проведення гуртків та конференцій. Така форма роботи може бути як передбачена, так і непередбачена програмою. На заняттях гуртків можуть розглядатися як спецкурси з історії розвитку певних наук (перший вид включення історичних матеріалів до курсу вивчення технічних дисциплін), так і заслуховуватися*



реферати, доповіді, повідомлення студентів (другий підхід). Зразок плану гурткової роботи наведено у додатку (Додаток Н).

Одним із факторів впливу на підвищення активності студентів у науково-дослідній роботі є їхня активна участь у підготовці та проведенні конференції, оскільки саме на конференції є змога реалізації ще не задіяного внутрішнього потенціалу, самоствердження та самореалізації.

Крім того, важливо враховувати інтерес до пошукової роботи, який здатний породити інтелектуальну напругу, творчу активність, енергійність, натхнення, вдумливість, прагнення оволодіти якісно новими знаннями, відповідальність за об'єктивність отримання результатів дослідження [92]. Історичні екскурси є важливим фактором впливу при створенні позитивної атмосфери для творчої діяльності студентів/учнів. Для творчої діяльності студента необхідним є забезпечення певною додатковою інформацією, зокрема, історичного характеру. Проте у навчальних програмах не завжди заплановано час для цього. Таким чином, виникає проблема повідомлення додаткової інформації, необхідної для запланованого викладачем творчого акту учня [57].

Вихід з цієї ситуації ми вбачаємо в організації гурткової роботи та проведенні конференцій. Так, серед студентів першого та другого курсів ВНТУ було проведено конференцію “Теорія ймовірностей. Історичні екскурси”(27.03.2007р., Інститут електроенергетики та електротехніки). Активну участь у конференції прийняло 12 студентів (виступали з доповідями), пасивну – 39 (були присутні на конференції). Теми доповідей студентів стосувалися біографічних даних вчених, котрі зробили вагомий внесок у розвиток теорії ймовірності, присвячені розгляду деяких теорем теорії ймовірності та їх застосуванню в наш час.

Було розглянуто такі основні питання.

1. Історія розвитку теорії ймовірності як науки, поетапний розвиток.
2. Внесок Й. Бернуллі в розвиток теорії ймовірності.
3. Видатний геній свого часу П. Чебишов.

4. Внесок Анрі Пуанкаре у розвиток теорії ймовірності.

5. Значення робіт Томаса Байєса для сучасності.

Важливе значення при проведенні конференцій має застосування інформаційних технологій, зокрема засобів мультимедіа. Науково доведено, що з усього обсягу інформації, яку людина сприймає лише *на слух*, залишається у пам'яті збереженою *10%*, якщо інформація надходить через *зір та слух*, то запам'ятовується *60%* від її загального обсягу. Якщо людина при зоровому, слуховому сприйманні інформації переходить до її словесного узагальнення, то в такому випадку інформація залишається в пам'яті людини в обсязі *70%*. Тому для максимальної активізації роботи пам'яті ми пропонуємо використовувати всі три види діяльності.

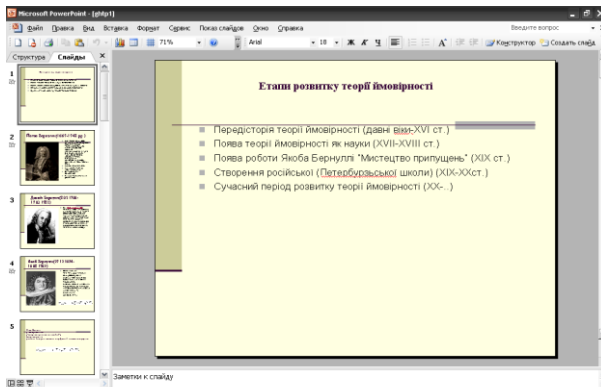


Рис. 2. 4

Кожна доповідь студента супроводжується слайдом або групою слайдів. Зокрема, відкриття конференції пропонується супроводжувати слайдами загального змісту або слайдами, в яких наведено перелік доповідей, сформованих у блоки. Спочатку розглядається

поетапний розвиток конкретного розділу (рис. 2.4), тому важливо показати його структуру, бажано вказати особливості розвитку кожного періоду, дати перелік вчених, які особливо активно працювали на кожному з етапів.

Особливо цікавою для студентів є інформація про походження предмету, що вивчається, термінів, якими оперуємо. Так, викладач може повідомити про існування “хибної” та “справжньої” теорії виникнення дисципліни “теорія ймовірностей”. Перша з яких ґрунтується на гіпотезі, що предмет теорії ймовірності виник внаслідок бурхливого розвитку азартних ігор і досліджень гравців у напрямку максимальної ймовірності виграшу в тій чи іншій грі. Справжнє походження предмету завдячує статистичним дослідженням демографії.

Доповіді студентів, що супроводжуються слайдами з короткою біографією, формулами, є особливими цікавими фактами. Наприклад, можна повідомити про те, що іменем видатного вченого Анрі Пуанкаре було названо кратер на Місяці. Для наочності можна показати загальне фото Місяця (рис. 2.5).



Рис. 2.5 Фото Місяця

У процесі підготовки та проведення подібних конференцій доцільно спрямувати увагу студентів на важливість предмета (дисципліни) чи окремого його розділу, що вивчається. Для прикладу ми показали можливість застосування теореми Байєса на сучасному етапі. Важливою є інформація про використання цієї теореми у спам-фільтрах, а також застосування її при створенні та вдосконаленні систем штучного інтелекту (рис. 3.6).

### Теорема Байєса навчить роботів приймати рішення



■ В Європі розпочався дослідницький проект **BACS** (Bayesian Approach to Cognitive Systems, «Байссів підхід до створення систем, що навчаються»), повідомляє ScienceDaily. Проект фінансується ЄС і триватиме до 2010 року. В межах проекту вчені дослідять, **наскільки застосовувана теорема Байєса** і її наслідки для створення штучних систем, що будуть спроможні вирішувати складні задачі в реальних умовах. Теорема Байєса представляє собою модель раціонального вибору в умовах неточної і/або неповної інформації. В даний час вона активно використовується, наприклад, в **спам-фільтрах**.

Рис. 2.6.

Студенти мають можливість поставити уточнюючі запитання доповідачам.

Узагальнюючи увесь матеріал, викладач підводить підсумки конференції. Використання мультимедійних технологій у процесі проведення конференцій, зокрема конференцій історичної тематики, характеризується рядом переваг, зокрема, це поєднання зорового та слухового сприймання інформації, що сприяє кращому її запам'ятовуванню, економія часу, створення візуального об'єкту для підсилення інформації, що повідомляється. Проведення конференцій такого типу є доцільним в кінці вивчення розділу. Конференція на початку вивчення певного розділу мате мету – показати змістовну структурну лінію матеріалу, що вивчатиметься чи вивчається, основні етапи і періоди її розвитку, назвати вчених, котрі зробили максимальний вклад в дану галузь науки, тобто– привернути увагу студентів до вивчення даної дисципліни, зацікавити її важливістю.

Доцільність проведення подібних конференцій та активна участь в них студентів обґрунтовується наступними факторами: мотивування студентів до навчання через зацікавлення навчальним матеріалом, формування у студентів певного уявлення про можливість застосування навчального матеріалу в практичних задачах сьогодення, набуття студентами навичок науково-дослідної роботи. Дієвість останнього аспекту було перевірено експериментально. У додатку (додаток П) подано таблицю успішності студентів групи ЕМ-05 (енергетичний менеджмент, спеціальність 7.000008), з дисципліни “Основи науково-дослідної роботи”. Студенти цієї групи активно приймали участь в проведенні конференції. Також наведено результати успішності студентів груп 1-ЕСМ-05 і 2-ЕСМ-05 з даної дисципліни.

Проаналізуємо результати успішності студентів, що взяли участь у конференції (до прийняття участі і після прийняття участі).

**Таблиця успішності з дисципліни ОНДР студентів, що активно приймали участь в студентській конференції**

№	П.І.П.	Середній бал за 4 семестр	Середній бал за 5 семестр	Середній бал за 7 семестр
1.	Баранов Р.О.	4,5	4,4	4,2
2.	Малиновська А. І.	4,6	4,7	5,0
3.	Олійник І. В.	4,1	4,3	4,7
4.	Оснадчук В.Ю.	4,3	4,4	4,6
5.	Пасічнюк П.А.	3,9	3,8	4,0
6.	Сагайдак Т.З.	4,8	4,5	4,7

Конференція була проведена у п'ятому триместрі, шостий триместр – виробнича практика. Успішність навчання студентів, що приймали активну участь у конференції зросла на 2%.

Одержані результати показано у вигляді діаграми (рис. 2.7). На рисунку зображено відсоткові частки кількості студентів, які отримали “відмінно” з ОНДР і при цьому не приймали участь у конференції до кількості студентів, які отримали оцінку “відмінно” з даної дисципліни і при цьому приймали активну участь у конференції.

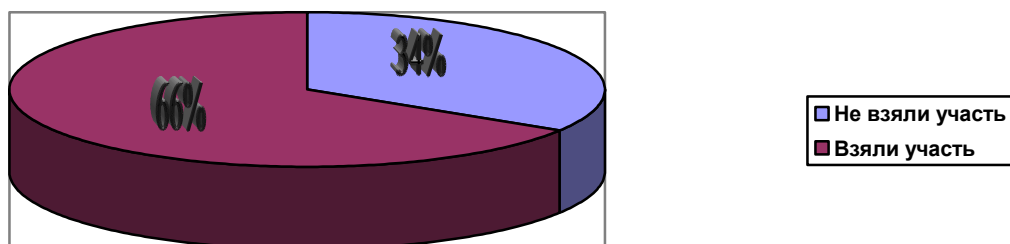


Рис.2.7. Графічне зображення співвідношення кількості студентів, що мають “відмінно” з ОНДР, які взяли участь в конференції до тих, які не взяли в ній участі

Можна зробити висновок про позитивний вплив подібних конференцій на мотивацію студентів, зокрема на їх активність у науково-дослідній роботі.

Для порівняння у додатку П наведено списки груп студентів з оцінками з ОНДР (1-ЕСМ-05 та 2-ЕСМ -05), студенти яких не виступали з доповідями. У таблиці успішності виділено прізвища тих студентів, які взяли участь у конференції. Середній бал успішності групи 1-ЕСМ-05 з дисципліни ОНДР не перевищує 3,9, у той час, як студенти, що взяли участь у конференції, отримали з даної дисципліни “4”; у групі 2-ЕСМ-05 середній рівень успішності студентів 3,6; всі студенти, які брали участь у конференції, отримали оцінку “4” з дисципліни ОНДР.

Така ж тенденція характерна і для студентів наступних років навчання, які брали участь у конференціях.

Крім спеціально організованих для студентів конференцій існує практика заохочення студентів до співпраці у науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу університету.

Студенти активно та з цікавістю виступають на таких конференціях. Готуючи цікаву історичну інформацію, вони глибше пізнають дисципліну, вчених науковців, які її досліджували, набувають позитивного досвіду під час доповідей. Фрагмент доповіді студента першого курсу П. Ю. на тему “Г. В. Лейбніц: життя, діяльність, наукова спадщина” (2.8).



Готфрід Вільгельм Лейбніц  
(1646—1716 рр.)

Видатний німецький математик, філософ і політичний діяч Готфрід Вільгельм Лейбніц народився 1 липня 1646 р. у Лейпцигу в сім'ї професора етики і юрисконсульта Лейпцигського університету.

Коли Готфрід було 7 років, помер його батько. Малий хлопчик настільки захопився читанням, що зовсім покинув дитячі ігри й зазави, зранку до вечора не виходив з бібліотеки батька, це викликало занепокоєння його матері. Вона попросила одного вченого, друга її покійного чоловіка, поговорити з Готфрідом, щоб з'ясували, як впливає на його розумовий розвиток зміст прочитаних книжок. Настільки бесіди було те, що мати заспокоїлася і дозволила хлопчиків на свій розсуд користуватися батьківською бібліотекою, де було багато книг, писаних латинською і грецькою мовами — праці стародавніх істориків, філософів, письменників і поетів.

## Увічнення пам'яті математика

- ✓ У листопаді 1966 р. світова наукова громадськість за рішенням Всесвітньої Ради миру широко відзначила 250 років з дня смерті Лейбніца — вченого, гуманіста і палкого борця за соціальний прогрес.
- ✓ На його честь був встановлений пам'ятник
- ✓ Його іменем названий університет в Ганновері.
- ✓ Також кратер (сузір'я) і самий високий горний ланцюг на Місяці



Рис. 2.8

Доповідь було розпочато біографічними даними вченого, описано його досягнення, основні праці, інформативно показано важливість його діяльності для науки, а також висвітлено цікаву інформацію, що стосується вченого.

Ми заохочували бути присутніми на конференціях також студентів, які не підготували доповідей. Їх відгуки про одну з конференцій професорсько-викладацького складу ВНТУ подано у додатку (додаток Р). Всі з них містять позитивну оцінку конференції та виступів студентів.

Конференція може виконувати функції *узагальнення та систематизації отриманих знань*. Її матеріал найдоцільніше робити інтегрованим, тобто синтезувати отримані студентами знання з програми і історичні знання з даної теми. Компонуючи ці елементи, можна досягти високого рівня розуміння студентами як програмного матеріалу, так і важливості історичних фактів.

Основним чинником мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів, як зазначалося у першому розділі, є спрямування їх розумової активності у процесі зацікавлення навчальним матеріалом. Зокрема, потрібно використовувати інтегративний підхід до використання історичних фактів та засобів історіографії.

Увага викладачів певним чином має зосереджуватися на спрямуванні студентів до науково-дослідної роботи, оскільки інтелектуальний розвиток студентів має відбуватися як у “широкому розумінні” (набуття максимуму знань та інформації), так і у “вузькому” – ретельне дослідження певного питання чи проблеми.

Не менш важливим способом мотивування студентів є підготовка ними доповідей, рефератів, повідомлень. Нами розроблений і методично систематизований перелік тем рефератів з вищої математики. Тематика рефератів охоплює весь курс вищої математики. Наведемо приклад для теми **“Теорія визначників та матриць”**.

*Запропонована тематика рефератів:*

Життя та творчість Карла Фрідріха Гаусса.

Внесок Карла Фрідріха Гаусса в науку.

Життя та творчість Габріеля Крамера.

Життя та творчість німецького математика Л. Кронекера.

П'єр Ферма – видатний діяч науки.

Життя та творчість італійського математика Альфреда Капеллі.

Запропонована література:

1. Генрих Вилейтнер. История математики от Декарта до середины XIX столетия / Генрих Вилейтнер. [2-е изд.] – М. : Наука, 1966.
2. Бородін О. І. Біографічний словник діячів у галузі математики / О. І. Бородін, А. К. Бугай. – К. : Радянська школа, 1973.
3. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. / Н. Бурбаки. - М. : Изд-во ин. лит.- ры, 1963.
4. Ващенко-Захарченко М. Е. История математики / М. Е. Ващенко-Захарченко. – К., 1983. – Т. 1.
5. Вирченко Н. А. Математика в афоризмах, цитатах, высказываниях / Н. А. Вирченко – К., 1983.
6. Соколовская З. К. 300 биографий ученых / З. К. Соколовская – М., 1982.
7. Шереметевский В. Очерки по истории математики / Шереметевский В. – М., 1940.
8. Бородін О. І. Біографічний словник діячів у галузі математики / О. І. Бородін, А. С. Бугай.

Студенти можуть використовувати також за бажанням інші джерела.

Під час написання рефератів слід вимагати від студентів дотримання нижченаведених вимог. Реферат повинен містити факти про:

- соціальне походження вченого, розвиток здібностей та схильностей у дитинстві, освіту;
- основні роботи, їх значення для сучасної науки;



- приклади використання доведених вченим теорем чи названих його іменем формул (у рефераті повинні бути присутні щонайменше 3 приклади, розв'язані студентом власноруч).

При підготовці доповіді студенти набувають навичок аналізу та синтезу матеріалу, його систематизації.

Отже, на основі основних дидактичних принципів навчання ми сформулювали такі принципи відбору засобів історіографії: *поліфункціональності, принцип диференційованої реалізованості, принципи структурування.*

## **2. 2. Інтегративний підхід до подання історіографічних матеріалів у процесі підготовки майбутніх інженерів**

Вищу школу сьогодні неможливо уявити без інтеграції та диференціації навчання. Ці два процеси поєднані діалектичним зв'язком і є нерозривними. “Інтеграція знання проявляється насамперед у створенні єдиної картини світу, розробці загальних методів досліджень, які дозволяють підійти до різнорідних явищ (процесів) з єдиної точки зору” [97, с. 10]. Засоби історіографії відіграють роль інтегративного механізму у процесі формування загальної картини світу у свідомості студентів, виконують об'єднавчу функцію в процесі вивчення окремих понять.

“Сучасна епоха розвитку цивілізації характеризується бурхливими інтеграційними процесами в науці, культурі і суспільстві, - зазначає В. Бевз - Ці процеси супроводжуються також виникненням нових наук, суміжних і комплексних галузей знань, розвитком нетрадиційних напрямів у культурі, утворенням різних суспільних і політичних об'єднань, отже – диференціацією” [8, с. 34].

Стосовно інтеграції Р. Гуревич зазначає: “Фізики, хіміки, математики, механіки, техніки, інженери працюють спільно над розв'язанням науково-технічних задач і завдань. І зараз важко визначити, за ким вирішальне слово,

оскільки сучасна наука характеризується колективністю пошуку і відкриттями на стижах наук” [57, с. 53].

Взаємопроникнення відбуватиметься і при застосуванні інтегративного підходу при включенні історіографічних матеріалів. Важливою функцією процесу інтеграції в навчально-виховному процесі, на думку І. Козловської, є “усунення недостатньої мотивації вивчення загальноосвітніх предметів” [97, с. 27]. Крім того вона зазначає, що інтегративні процеси сприяють також виробленню професійного мислення [97, с. 35].

*Інтегративний* – стосується інтеграції (об’єднання частин у ціле) [30, с. 401]. *Інтеграція* – процес зближення і зв’язки наук, який відбувається одночасно з процесами їх диференціації [18]. І. Козловська зазначає, що “інтеграція – це процес взаємодії елементів із заданими властивостями, що супроводжується встановленням, ускладненням і зміцненням істотних зв’язків між цими елементами на основі достатньої підстави, в результаті якої формується зінтегрований об’єкт (цілісна ситема) з якісно новими властивостями, в структурі якого зберігаються індивідуальні властивості вихідних елементів” [97, с. 36].

Вивчаючи протягом п’яти років окремі технічні дисципліни, на перший погляд студентам може здаватися, що між ними немає ніякого зв’язку, однак це не так. Всі технічні дисципліни пов’язані між собою однією структурною лінією. Фактично при підборі історичних матеріалів варто синтезувати матеріал таким чином, щоб він охопив максимальне коло об’єктів не лише технічних дисциплін, а й тих, які б могли максимально активізувати та посилити увагу студентів. Наприклад, використовувати різноманітні приклади застосування певних понять не лише в математиці, а й в інших галузях, показати їх історичний розвиток.

Впроваджуючи засоби історіографії у навчальний процес на початку кожного розділу викладач має визначитися у трьох основних напрямках: по-перше, який обсяг часу може бути відведений на практичному занятті чи лекції для історичних повідомлень (викладач має завжди слідкувати за

виконанням робочого плану); по-друге, з усієї інформації, що запропонована в методичній літературі та інформації, підготовленій студентами, викладач має вибрати ту, яка є основною та головною, яка буде не заважати навчанню, а сприяти його покращенню. Після уточнення основних питань можна переходити до використання історичних фактів у процесі вивчення технічних дисциплін.

“Сутність інтеграції – таке взаємопроникнення елементів одного об’єкта в структуру іншого, внаслідок якого виникає не додавання, не поліпшення якості двох об’єктів, а повністю новий об’єкт зі своїми властивостями” [97, с. 18]. Виходячи з цієї позиції засоби історіографії виступають таким новим об’єктом. Прикладом може бути повідомлення історії створення векторного числення. Цей розділ математики створювався паралельно у трьох площинах: *геометрична* (вимірювання довжин відрізків та їх числення), *механічна* (безпосередній зв’язок з фізикою – дослідження векторних величин), *алгебраїчна* (теорія кватерніонів).

Одним із прикладів інтегративного підходу до викладу матеріалу є тема “Визначники. Матриці”.

Визначник або детермінант – одна із найважливіших характеристик квадратних матриць. Визначник матриці розміру  $n \times n$  дорівнює орієнтованому  $n$ -вимірному об’єму паралелепіпеда, натягнутого на її вектори-стрічки (або стовбці).

*Міно́р* – від лат. *minor* – менший, тобто визначник, який менший на порядок від того, з якого він утворений.

*Матриця*. Вперше це поняття з’явилося в середині XIX століття в роботах У. Гамільтона і А. Келі, останній з яких створив матричне обчислення. Важливо звернути увагу студентів на те, що матриця – це таблиця, а визначник – число. Використання матриць широко розповсюджене в фізиці, теоретичних основах електротехніки, теоретичній механіці. Наприклад, для опису графів кіл (граф – система з’єднаних відрізків кіл, які характеризують конфігурацію кола) записують матриці (вузлову або

контурну). Наприклад, для вузлової матриці елементи рядків  $i$  і стовпців визначають за таким правилом: вузлова матриця містить  $n_v$  рядків і  $n_b$  стовпців, її елементи  $a_{ik}$  символізують присутність чи відсутність вітки  $k$ , приєднаної до вузла  $j$ , якщо вітка напрямлена від вузла, то  $a_{ik} = +1$ , якщо до вузла, то  $a_{ik} = -1$  і якщо вона не зв'язана з вузлом  $j$ , то  $a_{ik} = 0$ .

Одержані матриці використовують при складанні рівняння з'єднань, які також можна отримати за законами Кірхгофа. Нагадаємо їх.

Перший закон Кірхгофа виражає закон збереження заряду: алгебраїчна сума струмів віток, які сходяться у вузлі, в будь-який момент часу дорівнює

$$\text{нулю, } \sum_{k=1}^n i_k = 0, \text{ де } k - \text{ номер однієї з віток,}$$

з'єднаних вузлом (рис. 2.9).

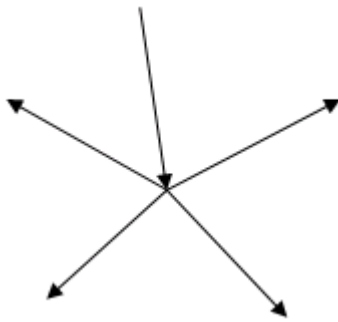


Рис. 2.9

Другий закон Кірхгофа виражає закон збереження енергії: алгебраїчна сума напруг віток контуру дорівнює нулю в будь-який момент часу:

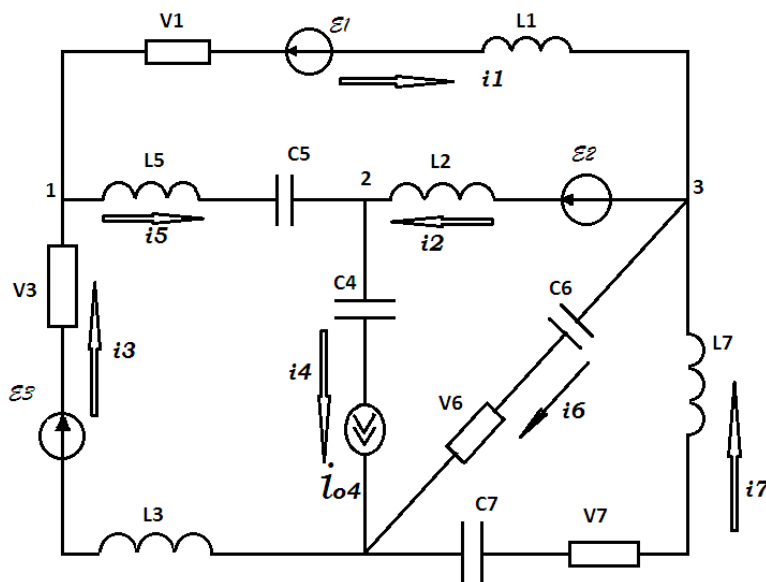


Рис. 2.10

$$\sum_{k=1}^n U_k = 0.$$

Наприклад, для схеми, поданої на рисунку 2.10 маючи матрицю-стовпець

струмів  $[i] = \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \\ i_4 \\ i_5 \\ i_6 \\ i_7 \end{bmatrix}$  і вузлову матрицю, можна отримати систему рівнянь

множенням даних матриць (яку також складають за першим законом Кірхгофа).

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \\ i_4 \\ i_5 \\ i_6 \\ i_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Звідси дістаємо систему рівнянь, складену за першим законом Кірхгофа:

$$i_1 - i_3 + i_5 = 0;$$

$$-i_2 + i_4 - i_5 = 0;$$

$$-i_1 + i_2 + i_6 - i_7 = 0.$$

Аналогічно множенням контурної матриці на стовпцеву матрицю напруг отримаємо систему рівнянь, складену за другим законом Кірхгофа:

$$U_2 + U_4 - U_6 = 0;$$

$$U_2 + U_3 + U_4 + U_6 = 0;$$

$$U_1 + U_2 - U_5 = 0;$$

$$U_6 + U_7 = 0.$$

На даному прикладі показуємо студентам міжпредметний зв'язок і важливість знань з лінійної алгебри для фізики. Це є один з мотиваційних чинників. Розуміння цілісності структури навчального матеріалу допомагає студентам спрямовувати сили на вивчення тих предметів і того матеріалу, який раніше здавався непотрібним.

Цікаво, що Кірхгоф, будучи прекрасним знавцем математики, мав в той же час рідкісне вміння застосовувати ці знання до важких питань математичної фізики, в області якої переважно працював.

#### *Походження та застосування похідної та диференціала*

Вперше визначення похідної навів французький вчений О. Коші (XVIII ст.), який сформулював його застосовуючи поняття границі. Термін диференціал (від лат. “*differetia*” – різниця) увів німецький математик Г. Лейбніц (XVII ст.). У своїх роботах він розглядав відношення двох диференціалів  $\frac{dy}{dx}$ , однак не сформулював точне визначення цього терміну.

Г. Лейбніц підходив до поняття похідної з геометричної точки зору: він розглядав її як поле напрямків дотичної до певної кривої (див. геометричний зміст похідної). І. Ньютон виходив із фізичних міркувань і розглядав похідну як швидкість зміни функції в цій точці. У своїй роботі В. Бевз [8, с. 110] показує хто і як давав позначення для похідної:

$$\frac{dy}{dx} \text{ або } \frac{df(x_0)}{dx} \text{ (Г.Лейбніц);}$$

$\dot{y}$  похідна часу (І.Ньютон);

$$y' \text{ або } f'(x_0) \text{ (Ж.Лагранж);}$$

$$Dy \text{ або } Df(x_0) \text{ (О.Коші).}$$

Поняття диференціала тісно пов'язане з поняттям похідної і є одним з найважливіших в математиці. Диференціал наближено дорівнює приросту функції і пропорційний приросту аргументу. Внаслідок цього диференціал широко застосовується при дослідженні різноманітних процесів і явищ. Будь-який процес протягом достатньо малого проміжку часу змінюється майже

рівномірно, тому дійсний приріст величини, що характеризує процес, можна замінити диференціалом цієї величини на даному проміжку часу. Таку заміну називають лінеаризацією процесу.

З курсу фізики відомо, що електричний струм – це впорядкований рух електричних зарядів. Його значення вимірюється в амперах [А] і визначається виразом:  $i = \frac{dq}{dt}$ , де  $q$  – величина скалярна. Індуктивність  $L$

можна обчислити за формулою  $L = \frac{di}{dt}$ .

У роботі [201] показано використання інтегративного підходу при викладанні теми “Диференціальні рівняння”. Задачу показано в додатку (додаток Ф). Одне з перших занять з теми “Диференціальні рівняння” ми пропонуємо провести таким чином.

*Визначення диференціального рівняння* (студенти знайомляться з поняттями, методами обчислень диференціальних рівнянь. На даному етапі можна показати історичний розвиток поняття диференціального рівняння)

Рівняння, яке містить невідому функцію та її похідні, *називається диференціальним*. Загальний вигляд диференціального рівняння першого і другого порядку.

$$F(x, y, y') = 0, F(x, y, y'') = 0.$$

Загальний вигляд диференціального рівняння першого порядку, розв’язаного відносно похідної:  $y' = f(x, y)$ .

Найпростіші диференціальні рівняння з’явилися вже в працях Ісаака Ньютона (1643 — 1727) і Готфріда Лейбніца (1646 — 1716). Саме Лейбніцу і належить термін “диференціальне рівняння”. Диференціальні рівняння мають велике прикладне значення, вони є знаряддям дослідження багатьох задач природознавства і техніки. Їх широко використовують в механіці, астрономії, фізиці, у багатьох задачах хімії, біології. Це пояснюється тим, що досить часто об’єктивні закони, яким підпорядковуються певні явища (процеси), записують у формі диференціальних рівнянь, а самі ці рівняння є засобом для

кількісного вираження цих законів. Наприклад, фізичні закони описують деякі співвідношення між величинами, що характеризують певний процес, і швидкістю зміни цих величин. Іншими словами, ці закони виражаються рівностями, в яких є невідомі функції та їх похідні.

Теорія диференціальних рівнянь розвинулася внаслідок розв'язування прикладних задач фізики, небесної механіки, математичної фізики (середина XVII ст.). Зокрема, Леонард Ейлер (всесвітньо відомий швейцарський вчений, математик, природознавець, конструктор, фізик) широке коло своїх робіт, розпочатих в 1748 р., присвятив задачам коливання струни, пластинок, мембрани та ін. Ці дослідження стимулювали розвиток теорії диференціальних рівнянь. Задачі, які стояли перед вченим, могли бути розв'язані за допомогою диференціальних рівнянь, що, у свою чергу, привело до створення методів їх розв'язання. У своїх роботах вчений наводить один із можливих шляхів розв'язання диференціальних рівнянь — метод інтегрування за допомогою інтегрувального множника, який використовується і зараз в курсі математичного аналізу.

Зацікавлення студентів навчальним матеріалом відбувається шляхом розуміння перспективи його застосування. Отже, важливо показати максимальне використання тієї групи об'єктів, що вивчається.

*Геометричне тлумачення розв'язку диференціального рівняння (одна з задач, що приводить до застосування диференціального рівняння).*

Знайти криву, яка проходить через точку  $N(2, 3)$  і має властивість: відрізок будь-якої дотичної, що міститься між координатними осями, ділиться навпіл в точці дотику.

*Розв'язання.* Нехай точка  $M(x, y)$  — середина дотичної  $AB$ . За умовою задачі точка  $M(x, y)$  є точкою дотику,  $A$  і  $B$  — точки перетину дотичної з осями  $Oy$  та  $Ox$ ; тому  $OA = 2y$  і  $OB = 2x$ . Кутовий коефіцієнт дотичної до кривої в точці  $M(x, y)$  є

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{OA}{OB} = -\frac{y}{x}.$$



Це і є диференціальне рівняння шуканої кривої. Перетворивши, будемо мати:  $\frac{dx}{x} + \frac{dy}{y} = 0$ , отже  $\ln|x| + \ln|y| = \ln C$  або  $|xy| = C$ .

Шукана крива повинна проходити через точку  $N(2, 3)$ , тому  $C = 2 \cdot 3 = 6$ . Таким чином, шуканою кривою є гіпербола  $xy = 6$ . Геометрично розв'язком диференціального рівняння  $y' = f(x, y)$  є функція  $y = f(x) = \operatorname{tg} \alpha$ . Тобто розв'язуючи дане рівняння, можна знайти тангенс кута нахилу дотичної проведеної до певної кривої.

*Застосування диференціальних рівнянь у фізиці* можна показати на наступному прикладі.

*Приклад.* Швидкість охолодження тіла в повітрі пропорційна різниці між температурою тіла і повітря  $T_{\text{нов}} = 20^{\circ}$ . Відомо, що протягом 20 хвилин тіло охоллоло від  $100^{\circ}$  до  $60^{\circ}$ . Знайти закон зміни температури тіла від часу.

*Розв'язання.*  $T(t) - ?$  За умовою задачі  $\frac{dT}{dt} = K(T - 20)$ , де  $K$  — коефіцієнт пропорційності.

$\int \frac{dT}{T - 20^{\circ}} = \int K dt$ ,  $\ln|T - 20^{\circ}| = Kt + \ln|C|$ . Звідки, вважаючи підмодульний

вираз додатним одержимо:  $\frac{T - 20^{\circ}}{C} = e^{kt}$ .

Звідки  $T = Ce^{kt} + 20^{\circ}$  — закон зміни температури в загальному вигляді. Маючи початкові умови  $T = 100^{\circ}$ , коли  $t = 0$ ,  $T = 60^{\circ}$ , коли  $t = 20$ , знайдемо  $K$  і  $C$ . Запишемо рівняння:

$$100^{\circ} = 20^{\circ} + C \text{ і } 60^{\circ} = 20^{\circ} + Ce^{20K}.$$

Звідки  $C = 80^{\circ}$ ,  $e^{20K} = \frac{1}{2}$ ,  $e^K = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{20}}$ .

Таким чином  $T = 80\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{20}t} + 20$  [158, С. 51 – 52].

Для студентів важливо показати, що диференціальні рівняння є засобом

знаходження розв'язку багатьох задач фізики, теорії електричних кіл, теорії швидкості хімічних реакцій. Тобто, при побудові звичайних диференціальних моделей першочергове значення має знання законів тієї області науки, з якою пов'язана досліджувана задача, наводяться приклади задач (за можливості часу - з розв'язками).

### **Задача 1.**

Максим та Сергій замовили каву та вершки. Їм одночасно принесли по чашці кави, що мала однакову температуру. Максим додав у каву небагато вершків, накрив каву серветкою і вийшов поговорити по телефону. Повернувся лише через 10 хвилин. Сергій одразу накрив каву паперовою серветкою. Вершки додав з поверненням Максима. Чия кавка була гарячішою?

*Відповідь:* гарячішу каву пив Максим.

### **Задача 2.**

Нехай тіло кинуте під кутом до горизонту з початковою швидкістю  $V_0$ . Потрібно знайти рівняння руху тіла, нехтуючи силами тертя.

*Відповідь:*  $x = (v_0 \cos \alpha)t$ ,  $y = (v_0 \sin \alpha)t - gt^2/2$ .

**Задача 3.** (Задача про вигин балки, аналогічна тій, яку розв'язував Л. Ейлер)

Горизонтальна однорідна сталева балка довжиною  $l$  вільно лежить на двох опорах, прогинається під дією власної ваги, яка дорівнює  $p$  Н. Потрібно знайти рівняння лінії пружності і максимальний вигин балки.

*Відповідь:*  $y = \frac{P}{24EJ}(x^4 - 2lx^3 + l^3x)$ , де  $EJ$  — жорсткість при вигині;

максимальний вигин балки буде при  $x = l/2$ .

Важливим елементом в процесі зацікавлення студентів до навчання є зосередження їх уваги на *історичному розвитку об'єкта, що вивчається*. В даному випадку розвиток диференціальних рівнянь нерозривно пов'язаний з розв'язанням таких прикладних задач, як обчислення певних залежностей між величинами у математиці, фізиці, хімії. Виникнення цього розділу науки

було спричинено необхідністю розв'язувати певні задачі. Неодмінно варто розповісти студентам про вчених, котрі займалися розвитком теорії диференціальних рівнянь, наприклад, про М. Остроградського, який зробив вагомий внесок у розвиток диференціального числення та теорії диференціальних рівнянь. Біографія вченого особливо цікава для навчального та виховного процесу, зокрема тим, що науковець був представником українських науковців. Повідомлення такого характеру позитивно впливають на виховання патріотичного духу, а також на формування наукового світогляду.

Біографічні факти з життя вчених-дослідників також містять у собі компонент інтегрованості. Одним із яскравих прикладів є життя та діяльність видатного англійського фізика, математика, інженера Олівера Хевісайда. Видатний діяч зробив внесок у розвиток нової галузі математики – операційного числення. Однак у його працях цей метод був не самостійною теорією, а мав характер допоміжного елемента при обчисленні диференціальних рівнянь математичної фізики. Вчений завжди виступав за математичну строгість та чіткість, однак вважав, що якщо метод доводив свою ефективність, то цей метод можна застосовувати. Він ввів оператори опору і провідності електричного кола: “їх використання часто приводить до більших спрощень і часто позбавляє необхідності проводити складні обчислення визначених інтегралів”[161, с.170]. Олівер Хевісайд використав математичну символіку в фізиці, синтезуючи при цьому дві дисципліни.

Застосування інтегративного методу показано при розкритті походження поняття функції [200].

При вивченні невластних інтегралів можна повідомити студентам, що цей розділ математики розвивався паралельно з диференціальним численням і був відомий ще давнім грекам. Згодом вдосконалився на початку XVII ст. Необхідність розвитку інтегрального числення була пов'язана з обчисленням квадратур та кубатур. Невласний інтеграл служить для обчислення площі фігури, яка не обмежена зверху чи знизу. Для зацікавлення матеріалом

студентам можна показати приклад з фізики на застосування невластного інтеграла. Зокрема, енергію електричного поля можна виразити через струм та напругу:

$$W = \int_{-\infty}^t uidt.$$

Ця формула характеризує залежність енергії електричного поля  $W$  від струму  $i$  та напруги  $u$  в часі  $t$ . В момент  $t \rightarrow -\infty$  енергія вважається такою, що дорівнює нулю.

Інтегративний підхід можна використати при викладанні теми “Числові ряди”. На початку її вивчення студентам доцільно розказати історію походження цієї теорії.

Покажемо фрагмент з історії розвитку числових рядів. Найпростішим прикладом ряду є прогресії: арифметична виду  $a + (a + d) + (a + 2d) + (a + 3d) + \dots + (a + nd) + \dots$  і геометрична виду

$$b + bq^0 + bq^1 + bq^2 + \dots + bq^n + \dots$$

Такі послідовності, що містять скінченну кількість доданків, зустрічаються в єгипетських папірусах (близько 2000 р. до н.е.), прогресію з нескінченною кількістю доданків вперше досліджували давньогрецькі математики. В XV ст. індійські математики вміли розкласти в ряди тригонометричні функції та з їх допомогою обчислювали число  $\pi$  з точністю до сімнадцятого знака після коми. Арабські математики використовували нескінченні суми для обчислення площ і об’ємів криволінійних фігур. В XV ст. було доведено розбіжність гармонійного ряду:

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{n} + \dots$$

В XIV ст. Річард Суансхед і Ніколя Орем підсумували ряди, відмінні від геометричного ряду:

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{3}{8} + \dots = 2;$$

$$2 \cdot \frac{1}{2} + 3 \frac{1}{2^2} + 4 \frac{1}{2^3} + 6 \frac{1}{2^4} + 8 \frac{1}{2^5} + 12 \frac{1}{2^6} + \dots = \frac{7}{2}.$$

I. Ньютон також займався теорією рядів. Один із відомих результатів

I. Ньютона – біноміальна формула для розвинення в ряд степеневі функції:

$$(1+x)^n = 1 + \frac{n}{1!}x + \frac{n(n-1)}{2!}x^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!}x^3 + \dots$$

I. Ньютон отримав також ряди для основних елементарних функцій, дав обґрунтування правил перетворень рядів. Велику роль в розвитку теорії рядів зіграли роботи німецького математика Готфріда Вільгельма Лейбніца (1646-1716). Він відкрив ознаку збіжності знакозмінних рядів (ми зараз називаємо її теоремою Лейбніца), звів до обчислення рядів велику кількість задач на обчислення площ та об'ємів. Г. Лейбніц ввів поняття диференціального рівняння і отримав розв'язок деяких рівнянь у вигляді рядів. Отже, до кінця XVII ст. і на початок XVIII ст. в теорії рядів відбулися певні дослідження та одержано результати, зокрема, було одержано ряд формул теорії рядів, одна з найважливіших із них – біноміальна формула Ньютона, одержано розклади в ряд основних елементарних функцій, за допомогою рядів було обчислено з великою точністю значення  $\pi$  та  $e$ , запропоновано методи для чисельного інтегрування, розв'язування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.

Теоретична частина теорії рядів також частково була розроблена, зокрема, були введені основні поняття, сформульовано деякі правила перетворення рядів, знайдено ознаки збіжності.

В розвитку теорії рядів величезну роль відіграють дослідження та результати Л. Ейлера (1707 - 1783). Ейлер застосовував ряди для представлення функцій, розв'язування звичайних та диференціальних рівнянь, знаходження інтегралів комбінаторних задач, наближених обчислень.

Рядом Ейлер називав вираз  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots$ , який являв собою суму нескінченної кількості доданків. Л. Ейлер займався проблемами функціональної залежності, зокрема проблемами коливання струни.

Молодий математик Д. Бернуллі (син Й. Бернуллі) запропонував будь-яку криву Ейлера записувати у формі ряду:

$$u_0(x) = a_1 \sin \frac{x}{l} + a_2 \sin \frac{2x}{l} + \dots + a_n \frac{nx}{l} + \dots \quad (2.1)$$

Французький математик Жан Батіст Жозеф Фур'є (1768–1830) вказав правило для обчислення коефіцієнтів ряду Бернуллі:

$$a_n = \frac{1}{\pi l} \int_{-l}^l u_0(x) \sin nx dx, \quad n = 1, 2, \dots \quad (2.2)$$

про що ми вже згадували раніше.

Таким чином, навіть функції, що задані кількома виразами, можна подати у вигляді ряду тригонометричних функцій. Такі вирази дістали назву рядів Фур'є. Хоча сам Ж. Фур'є не зміг належним чином обґрунтувати збіжність ряду (для цього йому не вистачало точних означень понять границі і неперервності), відкриття Фур'є нанесло руйнівний удар по догмах у математиці XVIII ст.

#### *Застосування рядів Фур'є*

Для розрахунку електричних кіл, в яких напруга відрізняється від гармонічної, не можна використовувати метод комплексних амплітуд. Тому періодичну функцію дають у вигляді ряду Фур'є.

Будь-яка періодична функція  $f(x)$ , яка задовольняє умови Діріхле (період функції  $T$  може бути розбитий на кінцеве число інтервалів, у кожному з яких  $f(x)$  неперервна і монотонна, і в будь-якій точці розриву  $f(x)$  існує  $f(x+0)$  і  $f(x-0)$ ), може бути зображена гармонійним рядом:

$$f(x) = B_0 + A_1 \sin x + B_1 \cos x + A_2 \sin 2x + B_2 \cos 2x + \dots$$

або  $f(x) = B_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (A_k \sin kx + B_k \cos kx)$ , який називають рядом Фур'є.

Коефіцієнти ряду визначаються виразами:

$$B_0 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(x) dx;$$

$$B_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \cos kx dx;$$

$$A_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \sin kx dx.$$

Такий розклад функції можна застосувати для розкладання напруги у вигляді однієї синусоїди:

$U(t) = U_0 + U_{m_1} \sin(\omega t + \beta_1) + U_{m_2} \sin(2\omega t + \beta_2) + U_{m_3} \sin(3\omega t + \beta_3) + \dots$  або, що те саме:

$$U(t) = U_0 + \sum_{k=1}^{\infty} U_{m_k} \sin(k\omega t + \beta_k),$$

де  $U_0$  - нульова гармоніка або постійна складова. Кожна гармоніка може мати амплітуду  $U_{m_k}$  і початкову фазу  $\beta_k$ , які відрізняються від інших, головним чином, частотою, складова  $U_{m_1} \sin(\omega t + \beta_1)$  - основна гармоніка.

Графічно можна зобразити значення амплітуд і початкових фаз гармонік в залежності від номера гармоніки. Закон розподілу амплітуд гармонічних складових за частотою називається спектром амплітуд або амплітудно-частотним спектром.

Практичне значення застосування розкладу функції в ряд Фур'є можна дослідити на прикладі визначення *діючих значень несинусоїдних струмів та напруг*.

Для того, щоб означити поняття діючого значення змінного струму,

використовують вираз

$$I = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2 dt}.$$

Для визначення діючого значення несинусоїдного струму використовують вираз:  $i = I_0 + I_{m_1} \sin(\omega t + \alpha_1) + I_2 \sin(2\omega t + \alpha_2) + \dots$

Після перетворень, які більш детально подано в додатку (додаток С) отримаємо:

$$I = \sqrt{I_0^2 + \frac{I_{m_1}^2}{2} + \frac{I_{m_2}^2}{2} + \frac{I_{m_3}^2}{2} + \dots},$$

або, спростивши даний запис, отримаємо формулу для обчислення діючого значення несинусоїдного струму:

$$I = \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_2^2 + \dots}$$

Аналогічними міркуваннями можна одержати діюче значення несинусоїдної напруги:

$$U = \sqrt{U_0^2 + U_1^2 + U_3^2 + \dots}$$

Отже, з допомогою рядів Фур'є, маючи несинусоїдні струм та напругу, можна визначити їх діючі значення.

Синтезуючи усі вищеперераховані принципи включення історичних фактів у навчальний процес, ми пропонуємо методика застосування засобів історіографії з метою підвищення рівня мотивації студентів до навчання.

### **2.3. Методика використання засобів історіографії з метою формування мотивації студентів до навчально-пізнавальної діяльності**

У дослідженні ми перевіряли вплив історичних матеріалів на формування таких мотивів: професійний, мотив набуття знань, мотив “потреба в досягненні” (набуття успіху); ці мотиви утворюють “позитивну” мотивацію, а також на іншу групу мотивів - мотив уникнення неприємностей, прагматичний мотив ( ми об'єднали їх у групу “негативної” мотивації). Для кожного мотиву охарактеризовано критерії та рівні його сформованості.

Для *професійного мотиву* характерні такі критерії рівнів вмотивованості:

- студенти з *високим рівнем* професійного мотиву вважають обрану професію важливою і перспективною, вибір вищого навчального закладу є



для них остаточним (про зміну професії не думають), переконані, що обізнані з особливостями професії, іноді для студентів з високим рівнем професійної мотивації важливіше бути хорошим спеціалістом, ніж розмір заробітної платні;

- студенти із *середнім рівнем* професійного мотиву вважають обрану професію важливою, знають про неї достатньо багато, однак при вступі до вищого навчального закладу в них були присутні сумніви стосовно правильності вибору; для студентів із середнім рівнем професійного мотиву властиве відчуття балансу між задоволенням від професії та фінансовим забезпеченням;
- для студентів з *низьким рівнем* професійного мотиву характерні сумніви у виборі професії, бажання змінити спеціальність або ВНЗ, до вибору спеціальності спонукали зовнішні фактори, специфічні для майбутньої професії, а не сама діяльність, часто студенти з низьким рівнем професійного мотиву змушені були вступити до даного вищого навчального закладу.

Для *мотиву набуття знань* (мотив навчання) ми виділили такі рівні та їх критерії:

- для студентів з *високим рівнем* мотиву навчання характерний інтерес до навчальної діяльності, який викликаний більше її змістом, ніж другорядними факторами, такими студентами в навчанні керує бажання одержати знання, студенти прагнуть глибоко вивчати всі теми, оскільки усвідомлюють важливість кожної з них, відчують задоволення від навчання та одержаних знань, навчаються без нагадувань адміністрації та зовнішнього тиску;
- студенти із *середнім рівнем* мотиву навчання цікавляться навчальним матеріалом та вивчають його без нагадувань адміністрації, однак їх більше стимулюють зовнішні фактори, пов'язані з вивченням дисципліни (опосередкований інтерес) такі, наприклад, як перебіг реакції в хімічних речовинах (хімія), результат дії одного тіла на інше (у фізиці) тощо.

Студентам із *середнім рівнем* мотиву навчання властивий інтерес до творчої пошукової роботи, вони активні на заняттях, однак деякі з них інколи не впевнені у своїх силах чи у правильності розв'язку завдання, тому інколи соромляться виходити до дошки, часто допомагають один одному, звертаються по допомогу до викладача;

- для студентів з *низьким рівнем* мотиву навчання характерна певна зацікавленість навчальним матеріалом, в них є інтерес до деяких питань дисципліни, які були цікаві та зрозумілі їм зі школи, часто невпевнені у своїх силах, тому рідко мають бажання працювати біля дошки, часто не розуміють важливості отриманих знань та можливості застосовувати їх на практиці, тому не прикладають зусиль при вивченні важких тем, рідко вивчають самостійно розділи чи теми і не часто звертаються за допомогою в навчанні до сильних студентів.

Для мотиву **“потреба в досягненні” (набуття успіху)** ми виділили високий, середній та низький рівні.

- Студенти з *високим рівнем* мотиву “потреби в досягненні” націлені на успіх, оптимістично налаштовані, вірять у власні сили, при цьому дуже самокритичні і мають високі вимоги до себе і до оточуючих, у кожній справі налаштовані на отримання максимальних результатів, схильні прораховувати кожен крок, переживають у випадку, коли результат діяльності гірший, ніж той, на який вони розраховували, часто максимально активні на заняттях.

- Для студентів з *середнім рівнем* “потреби в досягненні” властиве оптимістичне налаштування, задоволення можуть отримувати при виконанні певної діяльності, навіть якщо результат буде гірший, ніж той, на який вони сподівалися, при можливості вибирають середні за складністю завдання.

- *Низький рівень* “потреби в досягненні” властивий студентам, які малоактивні, пасивні на заняттях, часто сподіваються більше на щасливий випадок, ніж на результат своєї праці, виконуючи певну діяльність чи беручи в чомусь участь мають за правило “головне – це участь”, часто такі студенти мають низьку самооцінку.

До негативної мотивації віднесено прагматичний мотив та мотив уникнення неприємностей.

- Для студентів з *високим рівнем прагматичного мотиву* характерна перш за все націленість на одержання диплома, як свідчення про вищу освіту, тобто отримані знання для студентів з високим рівнем прагматичного мотиву не є основною метою навчання у ВНЗ, відповідним є і ставлення студентів до навчання; інтерес до навчання може бути ситуативним або ж якщо з'являється зовнішній стимул, наприклад, якщо є можливість одержати хорошу роботу, то, можливо, студенти будуть старатися в навчанні.

- Студенти з *середнім рівнем* прагматичного мотиву мають націленість на одержання диплома і у вищій навчальній заклад вступили більшою мірою заради цього, однак до навчання ставляться відповідально, оскільки вважають, що витратити просто так час нераціонально, тому такі студенти намагаються виконувати вчасно домашні завдання, відвідувати заняття.

- Студенти з *низьким рівнем* прагматичної мотивації підсвідомо розуміють важливість отримання диплома, як свідчення про навчання у вищому навчальному закладі, однак для них важливішими є інші мотивуючі фактори, такі, як зацікавлення навчальним матеріалом, важливість одержання професії, здобуття знань, тобто одержання диплому як результату навчання у вищому навчальному закладі не є для них основним стимулом навчання.

- Студенти з *високим рівнем мотиву уникнення* неприємностей переважно малоініціативні, основним стимулом до навчання є уникнення покарання з боку адміністрації, викладачів, батьків, часто у таких студентів занижена самооцінка, рідко вірять у власні сили, здобуття знань вважають не внутрішнім задоволенням, а необхідністю, що викликана зовнішнім примусом.

- Студенти з *середнім рівнем* мотиву уникнення досить ініціативні у навчанні, не рідко беруть участь в обговоренні різноманітних питань на занятті, навчаються середньо, для себе вибрали середину між власною ініціативою та симуляцією з боку адміністрації (чи інших впливових людей) і

вважають однак своїм девізом у навчанні “краще я це зроблю – менше буде неприємностей”;

- Для студентів з *низьким рівнем* мотиву уникнення характерна ініціативність, цілеспрямованість, навчання сприймають з цікавістю при чому, звичайно, не хочуть мати неприємностей з керівництвом навчального закладу, проте це не виступає основним мотивом вивчення програмного матеріалу, не відчують страху покарання за невчасно складені іспити, оскільки практично завжди все роблять вчасно і з бажанням.

Для визначення сформованості мотивів ми використовували наступні емпіричні методи дослідження: спостереження за процесом навчання студентів та аналіз їхньої навчальної діяльності, вивчення світоглядних уявлень студентів (бесіди, анкетування). Результати аналізу проведення констатувального етапу педагогічного експерименту дали підстави зробити висновок про низький рівень сформованості мотивації студентів до навчально-пізнавальної діяльності. Для формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів доцільно використовувати методіку застосування історичних матеріалів в навчальному процесі.

Впровадження методіки формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей засобами історіографії в навчальний процес включає такі етапи:

1. *Визначається рівень сформованості мотивів студентів* (проводяться бесіди, спостереження, анкетування). У випадку високого рівня мотиву уникнення неприємностей, прагматичного мотиву (націленості на невдачу, незацікавленості навчальним матеріалом) викладач стимулює зміну цих мотивів, а також підтримує (або формує) позитивні мотиви (професійний, досягнення успіху, навчально-пізнавальний). Для цього пропонується використовувати наступні прийоми:

а) показати важливість обраної професії (це можливо, за умов використання історичних прикладів розвитку даної професії та актуальності її нині);

б) показати важливість вивчення даної дисципліни, розділу. Перед вивченням розділу, теми доцільно робити повідомлення про походження основних понять та зв'язок їх з іншими науками;

в) зацікавити студентів історичними довідками про шлях відкриття та дослідження конкретних понять, показати можливість та тенденцію їх розвитку, застосування;

г) наводити факти з життя вчених, які б позитивно мотивували студентів, зокрема, приклади надзвичайної старанності та праці вчених, які приводили до позитивних результатів;

д) заохочувати студентів до підготовки повідомлень, рефератів участі в конференціях з доповідями (це сприятиме виникненню позитивних емоцій та позитивного досвіду);

е) бути для студентів авторитетним викладачем.

**2.** У процесі виявлення загальної позитивної мотивації (високий або середній рівень мотиву навчання, досягнення успіху та професійного мотиву) і низького рівня мотиву уникнення неприємностей, прагматичного мотиву, увага звертається на підтримку такого стану мотиваційної сфери особистості. Виконуються перераховані вище пункти.

**3.** Проводиться повторне визначення стану мотивації студентів.

**4.** Подальший зв'язок зі студентами з метою підтримки досягнутого рівня мотивів до навчально-пізнавальної діяльності, рівня саморозвитку, рефлексії, розкриття творчого потенціалу. Це реалізується шляхом зустрічі викладача зі студентами на консультаціях, гуртках з вивчення історії науки, подальша участь студентів у конференціях з доповідями історичної тематики, заохочення до саморозвитку.

Схематичний опис етапів впровадження методики показано на рисунку 2.11.



Рис. 2.11. Етапи впровадження методики формування мотивації початкової діяльності засобами історіографії

Дана методика передбачає, по-перше, дотримання основних педагогічних принципів навчання (принцип систематичності та послідовності навчання, принцип наочності навчання, принцип свідомості й активності студентів у навчанні, принцип доступності навчання, принцип забезпечення міцності результатів навчання, принцип науковості навчання, принцип зв'язку навчання з життям, теорії з практикою, принцип врахування вікових та індивідуальних особливостей студентів), по-друге, в методичній системі присутня чітка система

відбору та впровадження історичних матеріалів у навчальний процес. При цьому ми пропонуємо дотримуватись наступних вищезгаданих принципів відбору історичних матеріалів у навчальному процесі: *принцип диференційованої реалізованості, принцип структурування, принцип поліфункціональності.*

Перераховані принципи навчання та сформульовані нами принципи відбору історичних матеріалів у навчальному процесі є передумовою використання методичних прийомів впровадження засобів історіографії в навчальний процес:

- повідомлення *викладачем* історичних матеріалів;
- проведення бесід;
- підготовка та виступ *студентів* з рефератами;
- гурткова робота (факультативи);
- участь в конференціях;
- отримання студентами інформації історичного характеру з навчальної літератури;
- перегляд відеофільмів та слайдів історичного характеру.

Безпосередній вплив на свідомість і підсвідомість студента стимулює виникнення новоутворень в мотиваційній сфері особистості: *позитивного досвіду, усвідомлення актуальності вивчення дисципліни, утворення стійкого інтересу.*

Зупинимося на розгляді кожного з них.

Як зазначає В. Бевз “Майже цілий рік учні вивчатимуть степені, одночлени, многочлени та дії над ними не розуміючи, навіщо все це потрібно. Історичний підхід у вирішенні цього питання дає можливість створити мотиваційну базу для свідомого вивчення алгебри. Продемонструвавши учням ланцюжок історичного розвитку: задача – рівняння – вирази, вчитель досить природно і переконливо може мотивувати вивчення кожної з тем” [11, с.121] Цей принцип спрацьовує і для студентів вищих навчальних закладів освіти. Усвідомлення важливості вивчення даної дисципліни (чи окремого її розділу) безпосередньо пов’язано з вивченням основних етапів її розвитку, через що відбувається розуміння зв’язку даної

дисципліни з іншими науками, зокрема тими, що вивчаються в програмному курсі. Ключовим моментом є перетворення знань про розвиток науки в розуміння ідеї її цілісності та взаємопов'язаності між окремими галузями. Досягнути цього досить складно, однак отриманий результат вартий затрачених зусиль, адже саме усвідомлення важливості вивченого матеріалу спонукає до подальшої праці при вивченні складних, незрозумілих моментів.

При усвідомленні важливості вивчення даної дисципліни у студента з'являється цікавість, інтерес до даної дисципліни. Інтерес, який людина цілком усвідомлює, може виступати як мотив, як намір, як цілком свідомо конкретна мета. Часто інтерес використовується як синонім навчальної мотивації. Як і поняття мотиву, поняття інтересу у педагогіці та психології визначено неоднозначно (існує декілька підходів до класифікації видів інтересу). Натомість інтерес часто розглядають як потребу пізнання.

В роботах багатьох дослідників інтерес пов'язаний з пізнавальною потребою і діяльністю людини (А. Петровський, А. Ковальов) [157].

Проте інші дослідники вважають, що інтерес певною мірою пов'язаний з пізнавальною діяльністю, але не може бути в повній мірі зведений до неї (Б. Додонов), так само вважає і С. Рубінштейн, який навіть називає інтерес мотивом. За С. Рубінштейном інтерес — це мотив, який діє в силу своєї усвідомленої значимості та емоційної привабливості [168], інтерес до того чи іншого предмету збуджує нас до певної дії, тобто має прояв динамічного елемента.

*Пізнавальний інтерес* – це група мотивів, пов'язана зі змістом і процесом навчання і орієнтована на опанування певної діяльності [36, с. 130].

С. Рубінштейн пропонував розрізняти інтерес до предмета й інтерес до процесу його вивчення [168].

Інтерес розділяють на *безпосередній*, коли студент цікавиться безпосередньо навчанням, дисципліною, що вивчається, коли ним керує бажання до знань, та *опосередкований*, коли він направлений не на знання як



таке, а на що-небудь з ним пов'язане, наприклад, на ті переваги, що їх можуть дати знання.

С. Рубінштейн вважає: “Якщо по-справжньому визначити важливість справи, яку робиш, то вона в силу цього стане цікавою, таким чином *опосередкований* інтерес перейде в *безпосередній*” [168, с. 579].

Інтереси є як передумовою навчання, так і його результатом. Навчання опирається на інтереси учнів/студентів, з іншого боку, воно формує їх. Тобто, з одного боку, педагог використовує вже сформовані у студентів/учнів наявні інтереси. З іншого боку, у своїй педагогічній діяльності викладач з допомогою різних методичних прийомів формує інтереси студентів [168].

Як основні дослідник виділяв такі види пізнавальної мотивації навчання:

1. Безпосередній інтерес до самого змісту предмета, зокрема історії його розвитку, дійсності, яка в ньому відображається. Його прояви бувають у певних випадках доволі сильними і стійкими.
2. Інтерес, викликаний характером розумової діяльності, якої потребує засвоєння предмета. Розв'язування цікавих задач, зокрема і історичних, дослідження розвитку наукових теорій, законів.
3. Інтерес, зумовлений відповідністю нахилів учня/студента до того, що вивчається. Наслідком чого є дисципліни, котрі легко вивчаються, а успіхи у навчанні створюють додаткову мотивацію до навчання.
4. Певний інтерес до предмета, що пов'язаний з майбутньою професією, який виник на основі одержаної інформації про дану дисципліну, історію її походження та можливість її подальшого розвитку.

Важливо розрізняти інтерес до пізнання (пізнавальний інтерес) та інтерес до певної діяльності. Наприклад, при виконанні лабораторної роботи частина студентів зацікавлені перебігом певних реакцій, що відбуваються, інша частина студентів зосереджують свою увагу на змісті та причині даних реакцій. Для навчальної діяльності важливими є обидві форми пізнавального інтересу, які в процесі навчання інтегруються в одну.

Розглядаючи інтерес у психологічному сенсі можна підкреслити, що це – спрямування особистості, що лише в остаточному підсумку зумовлене усвідомленням її соціальних потреб. Особливість інтересу полягає в тому, що інтерес – це зупинка уваги на певний час на об'єкті чи групі об'єктів, з метою вивчення його особливостей, зв'язків між його елементами. Характеристикою інтересу є спрямованість. Якщо виникає цікавість до предмета, то виникає і бажання заглибитись у нього. Нерозуміння – найперша з причин відсутності цікавості. Зацікавитися можна лише тим, що добре розумієш (ми говоримо про розуміння як осмислення, а не знання), розуміння породжує інтерес [47, с. 76]. Французький математик Анрі Пуанкаре, який був не лише видатним вченим, а й педагогом, виділив такі рівні розуміння:

- розуміння у кожний окремий момент, коли студент (учень) слідкує за міркуванням, тримаючи у свідомості лише два останні блоки логічної структури;
- розуміння всієї логічної структури, коли студент може відобразити все міркування;
- розуміння основної ідеї, коли студент може стиснути для себе всю логічну будову в єдиний образ.

Назвемо ці рівні так: *слідкування, репродукція і творче розуміння*. Перехід з одного рівня розуміння на наступний пов'язаний зі структуруванням інформації, побудовою більш великоблокової моделі інформації у свідомості. Це завжди викликає приємне почуття, що зумовлено як задоволенням орієнтаційного рефлексу, так і можливістю звільнення мозку від надлишкової, занадто детальної інформації, яку потрібно було зберігати до тих пір, поки не була створена її структура. Наприклад, вчені Єгипту писали свої підручники як збірник конкретних правил для конкретних випадків; так для обчислення об'єму окремих видів пірамід наводилася величезна кількість різноманітних формул. Але всього одна

формула загального виду звільняє мозок від необхідності пам'ятати величезну кількість частинних випадків.

Сходження на сходинку творчого розуміння супроводжується власним, нехай невеликим відкриттям, але це справжнє щастя для тих, кому пощастило відчути його! Підґрунтям та фундаментом, на якому вибудовується пізнавальний інтерес, є позитивні емоції. Інтерес та розуміння ідуть разом, їх не варто розділяти, оскільки вони – дві нероздільні частини одного цілого. Очевидно, що інтерес не може виникати довільно і спонтанно, хоча й такі випадки можливі. Частіше цікавість (інтерес) виникає внаслідок розв'язання певної проблемної ситуації, коли є конкретна задача, що може бути переосмислена за рахунок тих знань, які має людина, однак розв'язок цієї задачі лежить за межами вже відомого, самостійне подолання шляху від невідомого до відомого спричиняє утворення *позитивних емоцій* [47].

Особистість, що досягає певного результату своєї діяльності переживає приємний стан задоволення, це задоволення успіху [167]. Такий стан створює емоційний заряд, який у свою чергу спонукає до кінцевої мети: Успіх1 → Успіх2 → Успіх3 → Успіх4 → Остаточний успіх [81], [167].

І. Ільїн зазначає, що у процесі розгляду психологами такого важливого для навчально-пізнавальної діяльності явища, як інтерес не було звернуто увагу на одну з його передумов – *зацікавленість* [79]. Далі дослідник зазначає: “Факт, що зацікавлює – це цікавий факт, який збуджує інтерес”. Тобто зацікавлення – це ситуативний інтерес (одна з підструктур інтересу), який можна викликати за допомогою певних дій, фактів, зокрема історичних фактів та матеріалів. Важливо зауважити, що така форма інтересу при стійких мотиваторах (чинниках, які впливають на свідомість і формування мотивації) переростає у більш ширше і глибше поняття – пізнавальний інтерес.

На думку О. Леонтьєва реально дієвим мотивом є такий рівень інтересу студента (учня), коли знання стають спонуканням до певної конкретної дії [105].

На противагу теорії про формування інтересу як психологічного утворення в процесі навчально-пізнавальної діяльності існує точка зору про використання вже існуючих інтересів (пізнавальних мотивів) у студентів. Такий підхід можливий у випадку, коли перед початком вивчення дисципліни чи розділу, проводиться певне дослідження з метою виявити інтереси та нахили студентів. У своїй роботі [22, с. 227] Б. Уілкенсон наводить п'ятиетапний підхід до виявлення та використання вже існуючих інтересів у студентів.

*1. Заволодіння увагою.* Коли студенти приходять на лекцію чи практичне заняття, їх увага зайнята багатьма різними речами, а думки можуть бути далеко від змісту предмета. Найперше, що потрібно для початку уроку – увага студентів – перша необхідна умова навчання. Тому педагог викладач повинен завоювати увагу своїх студентів (учнів). Увага студентів може привертатися найсильнішим подразником, який діє в даний момент, тому педагог повинен надавати сили своїм подразникам, щоб вони могли перекрити усі наявні подразники. Це може відбуватися різними шляхами, починаючи від поставленого студентам запитання, яке несе в собі “елемент проблемної ситуації”, до перегляду слайдів чи фільму історичної тематики.

“Сьогодні наше заняття присвячено темі обчислення границь за правилом Лопіталя, - розпочинає заняття викладач, - однак справжній автор цього правила не Лопіталь”. Таким чином відбувається переключення уваги студентів на предмет заняття.

*2. Потрібно викликати інтерес.* Для того, щоб протягом тривалого часу увага студентів була зосереджена на певному предметі, для того, щоб вони сліdkували за думкою викладача, слід застосовувати зовнішні подразники, які діють безпосередньо на органи зору, слуху, зачіпають емоції, використовувати подразники, які б заінтригували студентів. На даному етапі можна розповісти про проблемну ситуацію, певний парадокс, який, наприклад, міг виникнути в історії науки.

3. *Зачіпити усвідомлену потребу.* Цей етап формування інтересу полягає в тому, що викладачеві не потрібно формувати інтереси студентів, викликати їх штучно, потрібно всього лише використати ті інтереси, які вже сформувалися до цього часу, адже, певною мірою з одного боку - викладач досягнув утворення деякого інтересу, а з іншого - студент заходить в аудиторію вже з інтересами та певними мотивами.

4. *Вказати на реальну потребу.* На даному етапі потрібно показати, що матеріал, який пропонується для вивчення, дійсно важливий і безпосередньо пов'язаний з потребою студента. Результатом цього етапу має бути внутрішнє усвідомлення студентом того, що запропонована інформація є саме тією, яка йому потрібна. Викладу матеріалу має передувати усвідомлення студентами його необхідності, тобто на даному етапі викладач має допомогти студентам усвідомити свою потребу в даній інформації. Б. Уілкенсон зауважує афористично: “Створення потреби в пізнанні – те саме, що наживка на крючку” [22, с.233].

На даному етапі можна показати студентам, де буде застосовано вивчений матеріал, де практично застосовується цей матеріал, можна показати наслідки та важливість отриманих результатів вчених, що працювали в даному напрямку.

5. *Задовольнити реальну потребу.* Після усвідомлення студентами реальної потреби в пізнанні викладач дає студентам потрібну для них інформацію, задовольняючи при цьому їх потребу.

Схематично запропонований підхід формування інтересу можна показати таким рисунком (рис. 2.12).



Рис. 2.12. П'ятиетапний підхід Б. Уілкенсона до створення інтересу

Враховуючи ряд факторів, запропонований підхід можна використати лише частково. По-перше, складність його застосування полягає в обмеженості часу: при використанні даного підходу викладач має дослідити інтереси студентів для того, щоб уможливити їх використання, а це займає певний проміжок часу, який не врахований навчальною програмою, по-друге, викладач повинен володіти надзвичайною майстерністю для того, щоб, знаючи індивідуальні потреби студентів, використовувати їх при побудові заняття. Однак викладач може опиратися на такі загальні потреби студентів, як: важливість даного матеріалу для подальшого навчання, внутрішня потреба в усвідомленні важливості даного матеріалу в цілому для особистості.

Основні елементи методики застосування засобів історіографії з метою підвищення рівня мотивації студентів до навчання наведено в “Моделі формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів” (рис. 2.13).



Рис.2.13. Модель формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів

Під статичною і динамічною компонентами історичних матеріалів ми розуміємо діалектичне поєднання фрагментарного подання фактів з історії науки та поданням їх із розгорнутістю в часі. Наприклад, *поняття*

*диференціалу і термін диференціалу належить Г. Лейбніцу. Такого типу фрагментарна інформація розкриває статичну компоненту історичних матеріалів.*

*Історичні факти на зразок наступого розкривають динамічну компоненту історичних матеріалів. Диференціальне числення, як розділ математики до XVI ст. практично не було розвинене, його бурхливий розвиток припадає на XVII ст. Питання, що стосуються похідної та диференціалу, досліджували І. Ньютон, Г. Лейбніц. Проте кожен вчений йшов у дослідженні своїм шляхом, використовуючи власні методи дослідження. Зокрема, Г. Лейбніц досліджував “диференціал” з геометричної точки зору, І. Ньютон підходив до цього поняття виходячи з міркувань, що стосуються фізичних феноменів, таких як швидкість, переміщення, прискорення.*

*Сучасне визначення похідної Г. Лейбніц позначав  $\frac{dy}{dx}$  - відношення двох*

*диференціалів, однак чіткого визначення він не ввів; вчений розкрив у своїй праці деякі елементи нового числення, але І. Ньютон був першим в одержанні практичних результатів та застосуванні диференціального числення.*

Як показали наші дослідження (підрозділ 1.2), більшість студентів приходять до університету з низьким рівнем професійного мотиву. Це очевидно, є негативним фактором щодо навчально-пізнавальної діяльності. Однак повідомленнями про походження, розвиток та тенденції в розвитку їхньої спеціалізації можна зацікавити студентів. Ми пропонуємо використовувати історичні матеріали розвитку інженерної діяльності. Зокрема, можна йти двома шляхами. По-перше, спрямовувати роботу студентів на самостійну підготовку доповідей з тематики цього напрямку; по-друге, викладач сам готує та повідомляє інформацію, що буде містити факти розвитку інженерної діяльності. Він може використовувати таку



інформацію для підвищення інтересу до обраної студентами спеціальності (вважаємо, що мова йде про інженерні спеціальності).

У XII столітті поняття “інженер” вже було присутнє в лексиці Західної Європи. Хоча в деяких випадках воно ще означало будівельника військових машин і фортифікацій (тобто спеціаліста, якого в епоху еллінізму називали “механіком”), оскільки усі технічні засоби, що стосувалися військових операцій і оборони, називалися “*ingenia*”. З XV століття в Італії інженерами називають також будівників каналів [206, с. 167].

Одним із відомих видатних інженерів був Леонардо да Вінчі (1452 - 1519) – художник, архітектор, механік-практик і експериментатор. Він винайшов декілька типів екскаваторів, гідравлічних машин різних конструкцій. Деякі з його винаходів настільки випередили час, що залишилися недоступними для техніки тієї епохи, наприклад, центробіжний насос, гідравлічний прес, вогнепальна нарізна зброя. У своїх записках (близько 7 тис. сторінок) Леонардо залишив зарисовки винаходів, які не можна було зрозуміти в його час, зокрема аероплана, підводного човна.

Якось тридцятирічний Леонардо написав листа до правителя Мілана – Людовіка Сфорца, у якому детально описав перелік усіх своїх можливостей як архітектора, дослідника, митця, знавця зброї та військового ремесла. Леонардо займався всім і розбирався практично в усьому. Багато праць Леонардо да Вінчі стосуються механіки. Він першим дослідив політ птаха, дослідив тертя, зрозумів, що неможливо створити вічний двигун іще за 300 років до того, як це було доведено.

Другий спосіб зацікавлення студентів їх спеціалізацією – показати її важливість для сьогодення! Для цього можна запропонувати студентам дослідити тенденції розвитку даної спеціалізації. Для дослідження цього питання ми пропонуємо рекомендувати студентам таку літературу: [2], [13], [14], [136], [211], [69], [143].

Для студентів технічних спеціальностей, зокрема енергетичних факультетів, доцільною є інформація про перші лінії електропередач.

Можливість передачі енергії при високій напрузі і малому струмі довели в 1880 р. незалежно один від одного французький інженер Марсель Депре (1843 - 1918) та російський електротехнік Дмитро Олександрович Лачинов (1842 - 1902). В 1882 р. Депре побудував лінію електропередачі постійного струму по дротах завдовжки 57 км між Мюнхеном та Мірбахом. ККД установки становив 20%, оскільки опір електричного кола складав (1856,7 Ом) при порівняно невеликій електричній потужності. З допомогою невеликого водоспаду виробляли невеликий струм і передавали його (по залізних дротах телеграфної лінії) в Мюнхен до електродвигуна, який приводив у дію насос, що накачував воду в бак для штучного водоспаду. Зі штучної скелі падав потік води, навкруги все яскраво освітлювалося, і люди подовгу милувалися видовищем [69, с. 162].

В процесі формування мотивації студентів, націлених на успіх (мотив досягнення успіху), важливо постійно підкреслювати можливість втілення власних ідей. Потрібно показувати студентам значимість власних ідей, навіть якщо їх вважають хибними. Можна повідомити про реалізацію в життя на перший погляд нереалістичних ідей письменника Жуля Верна. Його сучасники ідеї Верна вважали більш фантастичними, ніж реалістичними, однак більшість передбачень Жуля Верна, який писав свої праці у другій половині XIX ст., втілено у життя в XX столітті. Зокрема, К. Ціолковський признається, що про міжпланетні подорожі почав думати після того, як прочитав романи Жуля Верна.

З розвитком науки розвивається і техніка. Студентам можна показати важливість вивчення дисципліни на прикладах підручників для студентів університетів XIX століття.

Як зазначає В. Бевз викладач може використовувати історичні задачі для мотивації вивчення нової теми або для її закріплення. (зацікавити студентів, дати їм зрозуміти, що питання цієї теми цікавили математиків та вчених давнини) [8, с. 100 ].

Наведемо декілька прикладів історичних задач, які стимулюють інтерес до дисципліни.

*1. Історична задача комбінаторики.*

1. З колоди 36 карт вибирається одна карта. Яка імовірність появи карти пікової масті?

*2. Приклад Л. Ейлера (з розв'язанням)*

Кількість жителів деякої області збільшується щорічно на  $1/30$  кількості людей, а спочатку область населяло 100000 людей. Питається, яка кількість людей стане через 100 років?

Розв'язання: Через 100 років кількість людей буде:  
 $(1 + 1/30) \cdot 100000 = (31/30) \cdot 100000$ .

Логарифмуємо:

$$100 \cdot (\lg 31 - \lg 30) + \lg 100000 = 100 \cdot 0,014240439 + 5 = 6,4240439.$$

Цьому логарифму відповідає число 2654874. Отже, через 100 років кількість населення збільшиться більш ніж в 26,5 раза.

*3. Задача кавалера де Мере. Один французький лицар, кавалер де Мере, дуже любляв азартні ігри. Зокрема, йому надзвичайно подобалась гра в кості. Завдяки виграшу хотів розбагатіти. Одного разу він придумав такі умови гри. Де Мере пропонував кинути один гральний кубик чотири рази підряд і бився об заклад, що при цьому хоча б одного разу випаде шістка. Якщо цього не ставалось, то вигравав його супротивник. Яка ймовірність виграшу кавалера де Мере? [115. с. 314-320].*

*4. Задача Бюффона. Яка ймовірність того, що голка, завдовжки  $l$ , яку кинули на горизонтальну площину, розділену паралельними прямими, що знаходяться на відстані  $a$  одна від одної, перетне одну із цих прямих?*

Ще одна цікава задача сягає своїм корінням IX століття до нашої ери. Вона носить ім'я царівни Дідони. За легендою, рятуючись від переслідувань свого брата, царівна вирішила йти на захід, уздовж берегів Середземного моря. На узбережжі нинішньої Туніської затоки Дідона повела переговори із місцевим ватажком Ярбом про продаж землі, що їй

сподобалась. Розумна царівна запросила небагато, лише стільки, скільки можна оточити бичачою шкірою. Ватажок погодився. Тоді Дідона порізала шкіру бика на вузькі стрічки. Зв'язавши стрічки, царівна оточила велику територію землі, на якій заснувала фортецю, а біля неї місто Карфаген. Постановка задачі Дідони з точки зору сучасного математичного формулювання виглядає так: *серед замкнених плоских кривих заданої довжини знайти таку, яка охоплює найбільшу площу.*

Нами сформована методична система використання засобів історіографії з метою формування мотивації студентів до навчання. Вона включає в себе такі елементи: мета навчання, зміст навчання, методи навчання, форми організації, засоби навчання.

Таблиця 2.2

**Методична система впровадження засобів історіографії в навчальний процес**

<i>Назва блоку</i>	<i>Змістова характеристика блоку</i>
<i>Мета навчання</i>	використання історичних фактів в процесі вивчення технічних (фундаментальних) дисциплін з метою формування (чи підвищення) мотивації до навчально-пізнавальної діяльності студентів, стимулювання утворення інтересу.
<i>Зміст навчання</i>	визначається навчальними програмами відповідних спеціальностей (на основі навчальної програми з дисципліни формується зміст історичного матеріалу, який буде використано).
<i>Методи навчання</i>	під час занять пропонується використовувати історичні матеріали у вигляді повідомлень, доповідей, коротких цитат (словесні методи), показів слайдів, рисунків історичної тематики (наочні методи), виконання історичних задач (практичні методи).

*Продовження таблиці 2.2*

<i>Форми організації</i>	урок, екскурсія, предметний гурток, самостійна робота, конференція.
<i>Засоби навчання</i>	науково-популярна література, історичної тематики, архівні документи, відеофільми, слайди, плакати тощо.

Структура сформованої нами методичної системи включення історичних матеріалів в початковий процес може бути використана для створення методики формування мотивації студентів не лише технічних, а й гуманітарних спеціальностей.

## Висновки до розділу 2

1. Створення мотивації до навчально-пізнавальної діяльності у студентів технічних спеціальностей вимагає дотримання чітких принципів відбору фактів історії розвитку науки, окремих понять, біографічних фактів. Нами визначено систему принципів відбору та включення засобів історіографії у навчальний процес: *принцип диференційованої реалізованості* (фаховоспрямована диференціація та інтегрований підхід; рівнева диференціація); *принцип структурування* (напрямок патріотизму, національної належності, науковий напрям); *принцип поліфункціональності*.

2. Нами проведено аналіз навчально-методичної літератури з окремих дисциплін, що запропонована студентам для опрацювання. З'ясовано, що в деяких із проаналізованих підручників, збірниках задач та посібниках історичного матеріалу немає, тому доцільно доповнювати навчально-методичну літературу історичними матеріалами. Це сприятиме зацікавленню студентів навчальною діяльністю, формуванню мотивації до навчання.

3. Встановлено, що історичні матеріали виконують інтегративну функцію в навчальному процесі, допомагають студентам усвідомити взаємозв'язок між дисциплінами та окремими науковими поняттями. Важливим наслідком їх впливу на свідомість і підсвідомість студента є виникнення новоутворень в мотиваційній сфері особистості: *позитивного досвіду, усвідомлення актуальності вивчення дисципліни, утворення стійкого інтересу*. Одним із важливих новоутворень в мотиваційній сфері студента як наслідку впровадження історичних матеріалів у навчальний процес, є інтерес, що є передумовою виникнення мотиву. Крім того деякі дослідники проблеми мотивації інтерес тлумачать власне як мотив. Тому формування інтересу студентів до навчальної діяльності як наслідку впровадження історичних матеріалів є виключно важливим у процесі формування мотивації.

4. Нами сформована методика формування мотивації до навчально-пізнавальної діяльності студентів засобами історіографії. Виокремлено

шляхи та способи впровадження історичних матеріалів у навчальний процес.

Методику формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності засобами історіографії відображено в “Моделі формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів”. Вона містить такі компоненти: педагогічні умови формування мотивації, методичні прийоми впровадження історичних матеріалів, шляхи включення історичних матеріалів у навчальний процес.

Основні результати розділу відображено у публікаціях автора: [91], [188], [198], [200], [201], [202], [204], [206], [207].

### РОЗДІЛ III

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ ДО НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ЗАСОБАМИ ІСТОРІОГРАФІЇ

Дисертаційне дослідження було поділене на теоретичну та практичну частину. Теоретична частина охоплює вивчення та аналіз наукової, науково-методичної, педагогічної та психологічної літератури, що стосується обраної тематики, а побудову методики формування мотивації засобами історіографії та висунення гіпотези її дієвості.

До практичної частини дисертаційного дослідження належить впровадження (апробація) сформульованої методики, практична перевірка висунутої гіпотези. Практична частина включає в себе також проведення анкетувань, бесід, використання спостереження, як методу наукового дослідження, відвідування практичних та лекційних занять, проведення експертної оцінки з даного питання.

Організація, проведення та аналіз результатів педагогічного експерименту проходив у три етапи:

констатувальний етап експерименту (2005-2006 рр.),

пошуковий етап експерименту (2007-2008 рр.),

формувальний етап експерименту (2008-2010 рр.).

Експериментом було охоплено навчальні заклади м. Вінниці та м. Києва. Зокрема, в експерименті взяли участь студенти Вінницького національного аграрного університету, Національного університету біоресурсів і природокористування навчально-наукового технічного інституту (м. Київ), Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, Вінницького національного технічного університету, Вінницького технічного коледжу. Всього в експерименті взяло участь 512 студентів. В анкетуванні також взяли участь 23 учні Вінницької загальноосвітньої школи № 27.



### 3.1 Аналіз результатів констатувального етапу експерименту

Метою констатувального етапу експерименту було:

- проаналізувати та визначити стан розробки тематики дослідження в літературі; визначити мету, гіпотезу і завдання, об'єкт і предмет дослідження.
- дослідити стан наявності та доступності історичних матеріалів (засобів історіографії) для викладачів середніх та вищих закладів освіти;
- провести експертну оцінку важливості включення засобів історіографії в навчальний процес (серед викладачів середніх та вищих навчальних закладів).

Під час проведення констатувального етапу експерименту нами було використано такі методи дослідження:

- аналіз науково-методичної, психологічної та педагогічної літератури;
- анкетування студентів і викладачів;
- бесіди з викладачами технічних та фундаментальних дисциплін;
- відвідування лекцій та практичних занять з технічних та фундаментальних дисциплін з метою аналізу можливості впровадження даної методики.

Під час розв'язанні першого завдання, нами було отримано наступні висновки:

- 1) немає чіткої визначеності понять, що стосуються мотиву, мотивації, мотиваційної сфери (налічується близько 50 різних підходів до цієї проблеми);
- 2) проблемі формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності засобами історіографії присвячено не достатньо уваги.

Оцінку важливості включення історичних фактів у навчальний процес та їх *роль у мотивації студентів/учнів* до навчання ми проводили емпірично, з допомогою експертної оцінки. З метою отримання об'єктивної точки зору

на цю проблему вчителям та викладачам ВНЗ м. Вінниці пропонувалося дати відповіді на перелік питань (додаток Ш).

На запитання: “Як Ви вважаєте, чи впливає на мотивацію навчання студентів/учнів повідомлення вдало підібраних історичних фактів з життя видатних вчених?” відповіді вчителів розподілилися таким чином:

Так, впливають і заохочують до навчання – 82%

Для деяких учнів це важливо - 16%

Не мають жодного впливу – 1% (рис.3.1).

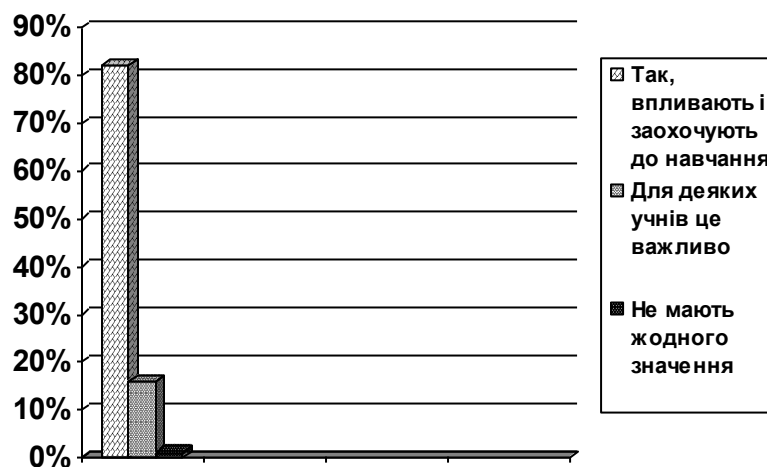


Рис.3.1. Експертна оцінка важливості включення історичних матеріалів в навчальний процес.

На запитання: “Оцініть важливість історичних аспектів у процесі навчання та формування наукового світогляду студентів (учнів).” Було отримано наступні результати:

важливо – 64%;

важливо у деяких випадках – 17%;

другорядно – 18%;

не важливо -1%.

Результати дослідження дають можливість стверджувати, що більшість викладачів середніх загальноосвітніх закладів та вищих навчальних закладів вбачають важливість у використанні історичних матеріалів у навчальному процесі з метою заохочення студентів (учнів) до процесу навчання.

Під час опитування викладачів, нами було з'ясовано, що науково-методична література, що містить історичні факти в переважній більшості відсутня або доступна частково. Натомість, як було зазначено в розділі 1, переважна більшість викладачів вважають важливим повідомлення історичних фактів під час проведення занять.

Експертна оцінка дає можливість зробити висновок про важливість включення історичних матеріалів у навчальний процес.

Цікаве дослідження було проведено нами серед учнів старших класів. Оскільки важливе значення при вивченні певного питання відіграє пропедевтика навчання. З урахуванням цього аспекту нами серед учнів дев'ятих і десятих класів СЗО №27 м. Вінниці було проведено анкетування з метою проаналізувати ставлення учнів до включення історичних фактів у процес навчання, визначити елементарну обізнаність учнів з історії математики та фізики. Учням пропонувався приблизно такий перелік питань:

- На вашу думку, чи потрібно повідомляти учням про історичні факти з життя науковців? З історії науки?
- На ваш погляд, чи можуть позитивно впливати на навчання факти з життя видатних науковців?
- Яких видатних вчених-математиків ви знаєте?
- Яких видатних вчених-фізиків ви знаєте?
- Як часто ви читаете науково-популярну літературу?
- Чи цікаво вам дізнаватися про щось нове з історії математики, фізики, з життя видатних науковців?

Преважно учні серед відомих науковців називали прізвища Ньютона, Гука, Піфагора, Ломоносова, Коперніка, Галілея, Архімеда, Фалеса, Джоуля, Ленца, Декарта, Евкліда. Тобто більшою мірою учні обізнані (принаймні чули про цих вчених), знають, що вивчають теореми, закони, принципи, які носять імена своїх винахідників.

На запитання: *“Чи цікаво вам дізнаватися про щось нове з історії математики, фізики, з життя видатних науковців?”* учні дали відповідь у

такому співвідношенні (рис 3.2):

так, цікаво – 71%;

ні, не цікаво – 9%;

не знаю – 9%.

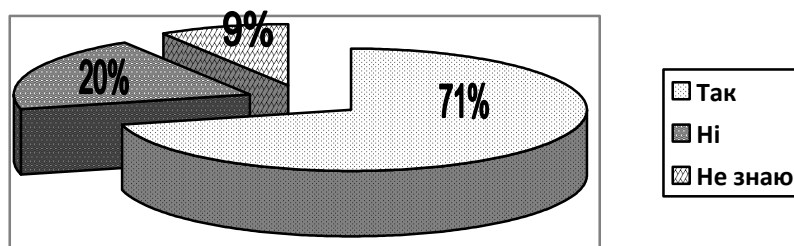


Рис.3.2.

На запитання: “На

вашу думку, чи потрібно повідомляти студентам/учням про історичні факти з життя науковців? З історії науки?” відповіді вчителів розподілилися таким чином: потрібно – 85%; не потрібно – 10%; не знаю – 5% (рис 3.3).

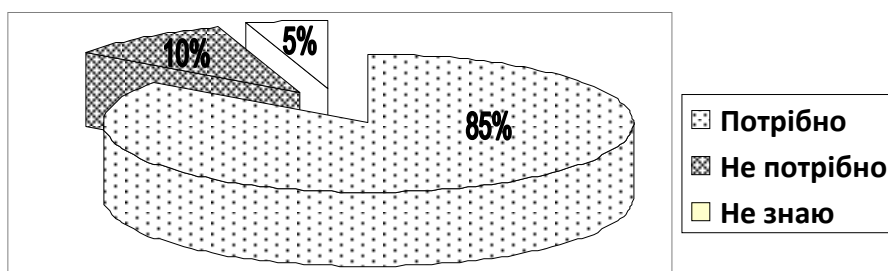


Рис.3.3

На запитання: “Як часто ви читаєте науково-популярну літературу?” одержано такі результати : часто - 40%; іноді – 26%; не читаю – 34%.

Всього в анкетуванні взяло участь 55 учнів. Твердження про те, що основним керівником навчального процесу є вчитель підтверджують і самі учні: “Факти з історії науки якісь цікаві, а якісь не цікаві” або “Факти з історії науки не завжди цікаві. Це все залежить від самих фактів. Якщо факти цікаві, то нам цікаво, а якщо ні – то ми будемо розмовляти і не слухати вчителя”. Цікаві також наступні думки учнів: “Я вважаю, що учнів потрібно ознайомлювати з цікавими історичними фактами науки. Для того, щоб учні могли хоч трішки знати про видатних людей, які багато зробили для нас”.

Подальше дослідження було проведено у ВНЗ м. Вінниці. В ньому прийняли участь 229 студентів, з них 55 – студенти ВНТУ (спеціальність: “Автоматизовані системи управління”, “Електричні системи мережі”, “Енергетичний

менеджмент” другого курсу навчання), 174 студенти ВДПУ, із них 1 курс – 87 студенти (спеціальність – “Математика та основи інформатики”, “Фізика та інформатика”), 4 курс – 64 студенти (спеціальність – “Математика та основи інформатики”). Для порівняння результатів ми запропонували прийняти участь в анкетуванні студентам гуманітарних спеціальностей (ВДПУ), зокрема, “Російська, англійська мова та зарубіжна література” – 23 студенти.

Студентам пропонувалося дати відповідь на наступні запитання.

- Чи цікаво Вам дізнаватися факти з історії науки, а також життя вчених?

Таблиця 3.1

### Відповіді студентів

Варіанти відповідей	1 урс(ВДПУ)	2 курс(ВНТУ)	4 урс(ВДПУ)	2 курс(ВДПУ) гуман. спец.
Так	81	43	59	19
Іноді	2	6	2	4
Ні	4	6	3	-

Зобразимо одержані результати у вигляді діаграми (рис. 3.4).

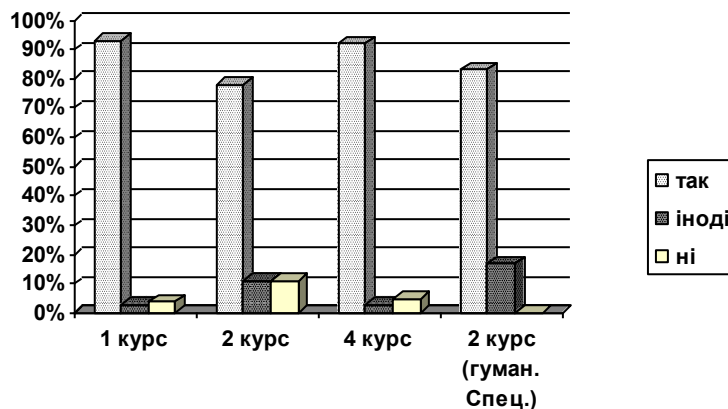


Рис.3.4. Графічне зображення зацікавленості студентів історичними

Загалом позитивну відповідь дали 202 студенти (88%). Негативну – 13 (5%), відповіли: іноді цікаво – 14(7%). Узагальнивши одержані результати, зобразимо це так:

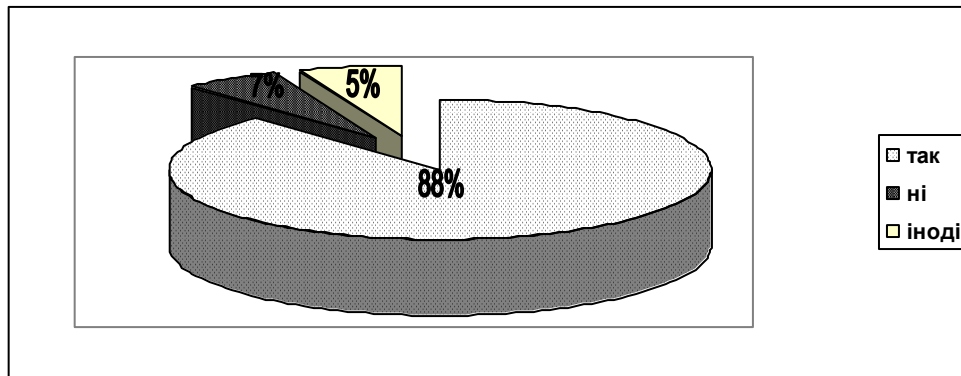


Рис. 3.5. Загальна характеристика зацікавленості студентів історичними матеріалами

Представимо характеристику відповідей на запитання “На Вашу думку, чи має певне значення для навчання *вдало підібране повідомлення історичних фактів з даної теми?*” у вигляді діаграми (рис.3.5).

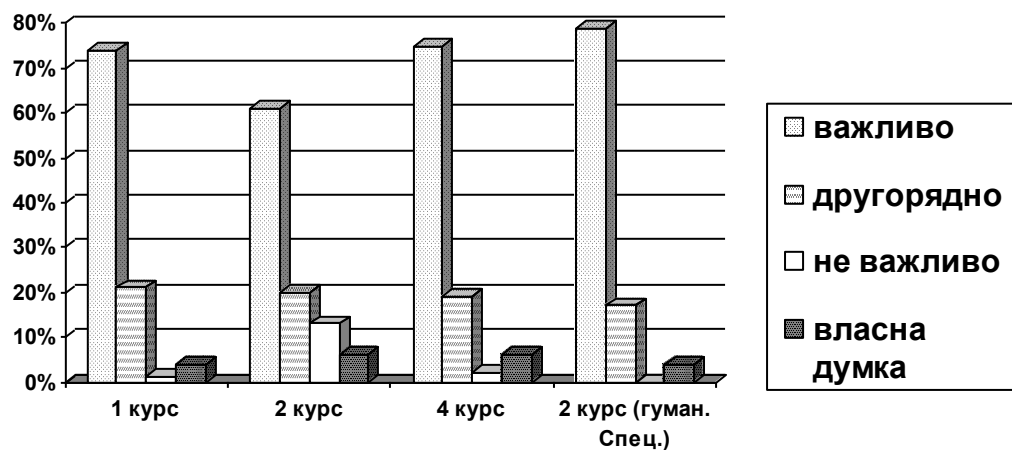


Рис. 3.6 Графічне зображення характеристики ставлення студентів до повідомлення історичних фактів з даної теми

На запитання “Чи хотіли б ви отримувати *більше інформації про цікаві події з історії науки, цікаві події з життя вчених під час занять?*” ми одержали такі відповіді студентів (таблиця 3.3):

Таблиця 3.3

#### Відповіді студентів

Варіанти відповідей	1 урс(ВДПУ)	2 курс(ВНТУ)	4 урс(ВДПУ)	2 курс(ВДПУ) гуман. спец.
Так	82	49	62	21
ні	5	6	2	2

В загальному відповіді розподілилися таким чином:

так – 214 (93%)

ні – 15 (7%).

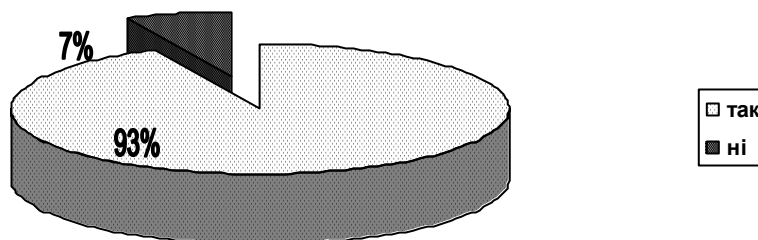


Рис. 3.7. Графічне зображення зацікавлення студентів в одержанні більшого об'єму історичної інформації

На запитання “Як часто Ви читаете науково-популярну літературу?” відповіді на запитання розподілилися так (рис.3.8).

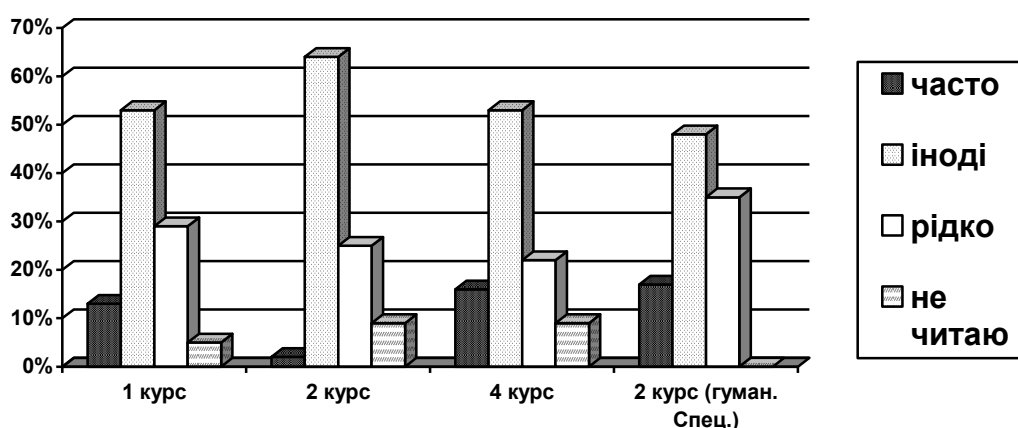


Рис. 3.8. Порівняльна характеристика зацікавленості студентів науковою літературою

За результатами дослідження ми зробили висновок про те, що переважна більшість студентів (72%) вважають важливим для навчання вдало підібране повідомлення історичних фактів з даної теми, і 93% хотіло б отримувати цікаву історичну інформацію.

Відвідування лекцій, практичних занять з фундаментальних та технічних дисциплін, аналіз навчальних програм, навчальних планів дозволив зробити висновок про те, що існує певна обмеженість у часі, який

виділено для вивчення дисциплін, але це жодною мірою не може бути обмеженням впровадженню засобів історіографії у навчальний процес, оскільки, навчальною програмою практично завжди виділяється “резервний час”.

### **3.2. Аналіз результатів пошукового етапу експерименту**

Пошуковий етап експерименту проводився протягом 2007-2008 рр.

Метою пошукового експерименту було обґрунтувати теоретичну концепцію впровадження засобів історіографії в навчальний процес як способу формування мотивації студентів до навчання. На даному етапі нами досліджувалися різні методичні підходи до формування мотивації НПД.

В навчальний процес впроваджувалися окремі елементи теоретично розробленої методики підвищення рівня мотивації навчання засобами історіографії. Зокрема, студентам повідомлявся історичний матеріал мотивуючого характеру, проводився короткий огляд біографій вчених.

На даному етапі експерименту нами було використано наступні методи дослідження: анкетування, опитування, спостереження, бесіди.

Теоретично ми висунули гіпотезу про те, що включення засобів історіографії в навчальний процес є доцільним способом впливу на розвиток професійної мотивації, мотивації набуття знань (пізнавальна мотивація), мотивації “потреба в досягненні”.

Перевірка ефективності впливу засобів історіографії на зацікавлення студентами навчальним матеріалом здійснювалася шляхом анкетування, проведеного серед студентів ЕГ та КГ першого курсу “Інституту електроенергетики та електромеханіки”. В анкетуванні взяло участь 34 студенти з експериментальних груп (де було впроваджено методику), та 41 студент з контрольних груп (де методика не впроваджувалася).



Студентам пропонувалося за п'ятибальною шкалою оцінити рівень зацікавленості в навчанні. Зацікавленість класифікувалася за такими категоріями:

- 1) до навчання мене зацікавило розв'язування складних завдань;
- 2) до навчання мене зацікавили факти з життя вчених та історія розвитку науки;
- 3) до навчання мене зацікавили консультації з предмету.

Нами було одержано такі результати, які представлено в таблиці (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4.

#### Характеристика середніх рівнів зацікавленості студентів навчальним процесом

	До навчання зацікавило розв'язування складних завдань	До навчання зацікавили факти з життя вчених та історія розвитку науки	До навчання зацікавили консультації
Експериментальна група	2,9	3,0	3,7
Контрольна група	2,7	2,1	3,2

Графічно це матиме такий вигляд (рис.3.19):

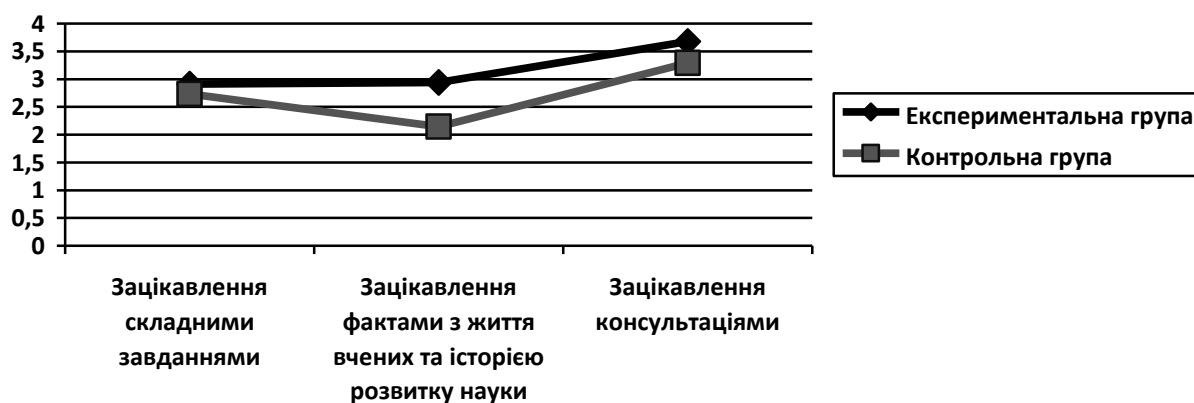


Рис. 3.9. Порівняльна характеристика зацікавлення студентів до навчання

Очевидно, що найбільша різниця в показниках зацікавленості по категорії “зацікавлення фактами з життя вчених”. Перевіримо чи є одержані результати статистично значущими. Сформулюємо гіпотези:

$H_0$  - рівень зацікавлення навчальним матеріалом з допомогою *історичних фактів з життя вчених* в експериментальній групі не вищий рівня зацікавлення навчальним матеріалом в контрольній групі.

$H_1$  - рівень зацікавлення навчальним матеріалом з *допомогою історичних фактів з життя вчених* в експериментальній групі вищий рівня зацікавлення навчальним матеріалом в контрольній групі.

Для статистичного опрацювання даних використаємо критерій t-Стюдента:

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}} \quad (3.1)$$

$M_1$  – середнє значення першої вибірки,

$M_2$  – середнє значення другої вибірки,

$\sigma_1$  - середнє квадратичне відхилення для першої вибірки,

$\sigma_2$  - середнє квадратичне відхилення для другої вибірки.

$N_1$  – об’єм першої вибірки,

$N_2$  – об’єм другої вибірки.

Для незміщеної оцінки середнє квадратичне відхилення визначають

наступним чином:

$$\sigma_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}, \quad (3.2)$$

де  $k = 1, 2$ ,

Отримаємо:  $\sigma_1^2 = 0,8564$ ;  $\sigma_2^2 = 1,2280$ .

$t_{\text{екс.}} = 3,32$ . Порівняємо отримане значення з табличним:  $t_{\text{екс.}} > t_{\text{кр.}}$  ( $t_{\text{кр.}} = 2,021$ ), це дає підстави відкинути  $H_0$ -гіпотезу, і прийняти  $H_1$ -гіпотезу, про те, що рівень зацікавлення навчальним матеріалом з допомогою *історичних фактів з життя вчених* в експериментальній групі вищий рівня зацікавлення навчальним матеріалом в контрольній групі.

Проаналізувавши різницю в показниках по інших категоріях (додаток Т.1), що подані в таблиці 3.4, робимо висновок про те, що статистично значимою є різниця лише по категорії “До навчання зацікавили факти з життя вчених”.

Одержані результати дають підстави робити висновок про дієвість розробленої методичної системи та можливість її подальшого впровадження в навчальному процесі.

Також було проведено експериментальну перевірку впливу авторитету викладача на ставлення студентів до навчання. В експериментальній та контрольній групах ми пропонували оцінити наступне твердження: “Я вивчаю даний предмет тому, що мені подобається викладач, що його викладає”. Кількість студентів, які повністю підтримують цю думку 81%, студентів які її не підтримують або підтримують частково – 19%.

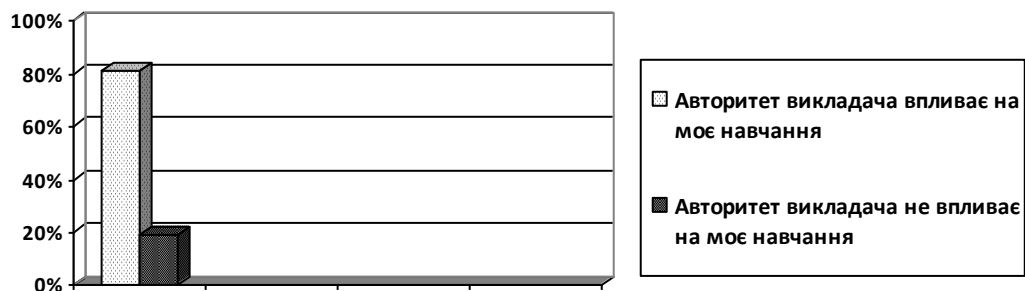


Рис. 3.10. Вплив авторитету викладача на зацікавлення студентами навчальним процесом

Отже, ми експериментально перевірили припущення про важливість авторитетності викладача в навчально-виховному процесі та на формування мотивації студентів до навчання. Тому виділений фактор авторитетності викладача є важливою умовою даної методики.

### 3.3. Аналіз результатів формувального етапу експерименту

Третій етап експерименту - формувальний етап експерименту проводився протягом 2008-2010 рр. на базі Вінницького національного технічного університету, Вінницького технічного коледжу, Вінницького педагогічного університету, Вінницького державного аграрного університету, Київського національного університету і природокористування України (Навчально-науковий технічний інститут).

В межах нашого дослідження формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей ми прагнули досягнути через позитивні зміни наступних мотивів: професійний мотив, навчально-пізнавальний мотив (мотив навчання), мотив “потреба досягнення”, зміну прагматичного мотиву (мотив отримати диплом). Для цього на мотиваційну сферу студентів чинився відповідний вплив (тобто впроваджувалася методика). По завершенню експеримента проводилося анкетування студентів експериментальної та контрольної груп (методики подано в додатках А, Б, В, Д<sub>1</sub>, Ц). Аналіз отриманих даних дав змогу робити висновки про ефективність та дієвість використаної методики. За результатами анкетування було зроблено класифікацію рівнів вмотивованості студентів. Було виділено такі рівні вмотивованості: *високий, середній, низький*.

Перевіримо вплив засобів історіографії на формування професійного мотиву. Сформулюємо гіпотези:  $H_0$  - рівень *професійного мотиву* в експериментальній групі після впровадження методики не вищий рівня професійного мотиву після впровадження методики.  $H_1$  - рівень професійного мотиву в експериментальній групі після впровадження методики вищий рівня професійного мотиву до впровадження методики. Результати ЕГ та КГ наведено в додатку (додаток Т<sub>2</sub>), для визначення статистичної значущості результатів використаємо формулу (3.1)

$$\sigma_1^2 = 3,3084; \sigma_2^2 = 4,2613;$$

$$t = \frac{1,1}{\sqrt{\frac{3,3084}{39} + \frac{4,2613}{39}}} \approx 2,4971.$$

$t_{\text{екс.}} = 2,49$ ,  $t_{\text{кр.}} = 1,684$  (Для психолого-педагогічних досліджень достатніми є рівні значущості  $P \leq 0,05$  і  $P \leq 0,01$ , додаток X). Оскільки,  $t_{\text{екс.}} > t_{\text{кр.}}$ , відкидаємо  $H_0$ -гіпотезу і приймаємо  $H_1$ -гіпотезу про те, що рівень професійного мотиву в експериментальній групі після впровадження методики вищий ніж до впровадження методики. Робимо висновок про те, що позитивні зміни професійного мотиву в експериментальній групі не були випадковими, а є наслідком впровадженої методики. Результати є статистично значущими.

Постає питання про можливість самостійного (випадкового) підвищення рівня професійного мотиву в досліджуваній групі. Перевіримо, чи дійсно це так, використовуючи результати контрольної групи (додаток T<sub>2</sub>).

$$\sigma_1^2 = 4,2446; \quad \sigma_2^2 = 3,645.$$

$t_{\text{аен.}} \approx 0,1733$ ;  $t_{\text{кр.}} = 1,684$ ,  $t_{\text{аен.}} < t_{\text{кр.}}$ . За отриманими даними можна робити висновок, що в цілому по групі є певні позитивні зміни в бік росту професійної мотивації. Це можна пояснити усвідомленням та осмисленням обраної професії, однак ці дані не є статистично значущими. Зробимо порівняльну характеристику вмотивованості студентів з даного мотиву.

*Таблиця 3.5*

**Динаміка зміни професійного мотиву студентів в експериментальній та контрольній групах**

Рівні	Експериментальна група		Контрольна група	
	до (%)	після (%)	до (%)	після (%)
Високий	36	46	29	31,5
Середній	43,5	46	50	44,7
Низький	20,5	8	21	23,8

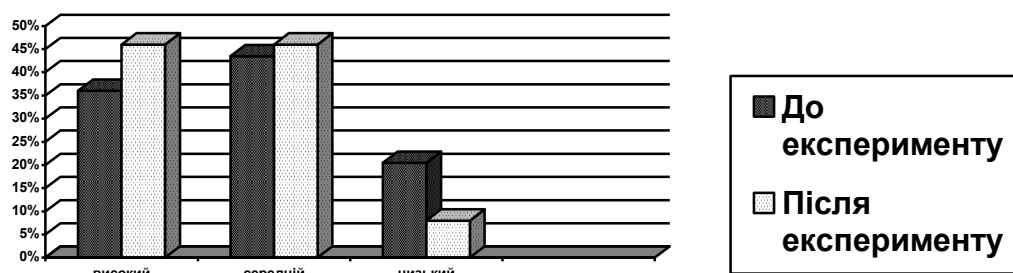


Рис. 3.11. Рівні сформованості *професійного мотиву* в експериментальній групі до і після експерименту

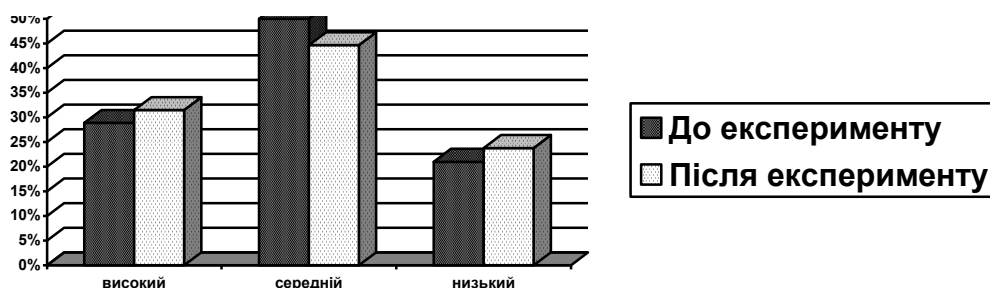


Рис. 3.12. Рівні сформованості *професійного мотиву* в контрольній групі до і після експерименту

Отже, за результатами проведеного дослідження можна стверджувати про ефективність впливу історіографічних фактів на формування професійного мотиву: кількість студентів з високим рівнем професійного мотиву зросла на 10%, на 2% зросла кількість студентів із середнім рівнем професійного мотиву, кількість студентів з низьким рівнем професійного мотиву зменшилася на 12,5%.

Проаналізуємо зміни *мотиву навчання (мотив набуття знань)* при впливі на мотиваційну сферу з допомогою засобів історіографії.

Сформулюємо гіпотези:  $H_0$  - рівень *мотиву навчання* в експериментальній групі після впровадження методики застосування в навчальному процесі засобів історіографії не вищий рівня *мотиву навчання* після впровадження методики.  $H_1$  - рівень *мотиву навчання* в експериментальній групі після впровадження методики вищий рівня мотиву навчання до впровадження методики. Результати ЕГ та КГ подано в додатку (додаток Т.3), для визначення статистичної значущості результатів використаємо формулу (3.1).

$$\sigma_1^2 = 4,1336; \quad \sigma_2^2 = 4,0812;$$

$$t = \frac{0,9052}{\sqrt{\frac{4,1336}{39} + \frac{4,0812}{39}}} \approx 1,9729.$$

$t_{\text{екс.}} = 1,972$ ,  $t_{\text{од.}} = 1,684$ . Оскільки,  $t_{\text{екс.}} > t_{\text{кр.}}$ , відкидаємо  $H_0$ -гіпотезу і приймаємо  $H_1$ -гіпотезу про те, що рівень мотиву набуття знань в експериментальній групі після впровадження методики вищий його ж до впровадження методики. Одержані результати є статистично значущими.

Проаналізуємо зміну цього ж мотиву (мотив набуття знань) в контрольній групі. Значення рівня “мотиву навчання” в середньому в експериментальній групі залишилося практично незмінним. Тенденцію зміни цього мотиву зручно прослідкувати при порівнянні кількості студентів з високим, середнім та низьким рівнями до експерименту і після (таблиця 3.6, рис.3.12 і рис.3.13). Важливо відмітити, що серед деяких сильних студентів знизився рівень пізнавального мотиву (мотиву набуття знань), що не є характерним для сильних студентів. Провівши опитування, ми з’ясували, що однією із важливих причин цього є проблеми особистого характеру (сімейні проблеми, хвороба), навантаження другого року навчання. Одержані результати дослідження зміни мотиву навчання під впливом засобів історіографії подано у таблиці 3.6.

*Таблиця 3.6*

**Динаміка зміни мотиву набуття знань (пізнавального мотиву)  
студентів в експериментальній та контрольній групах**

Рівні	Експериментальна група		Контрольна група	
	до (%)	після (%)	до (%)	після (%)
Високий	43,5	48,7	36	42
Середній	38,6	43,5	48	37
Низький	17,9	7,8	16	21

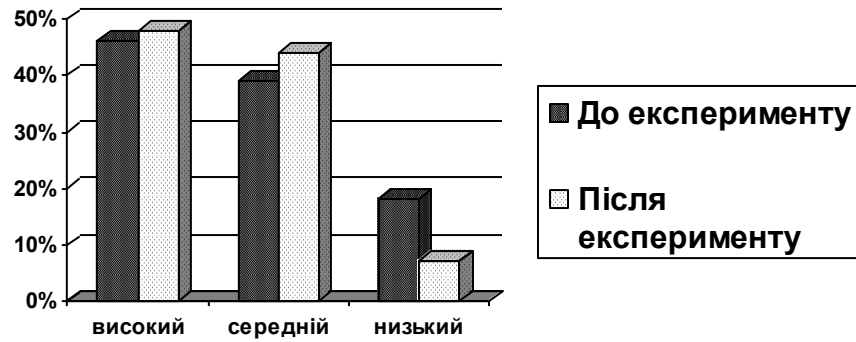


Рис. 3.13. Рівні сформованості *мотиву набуття знань (пізнавального мотиву)* в експериментальній групі до експерименту і після експерименту

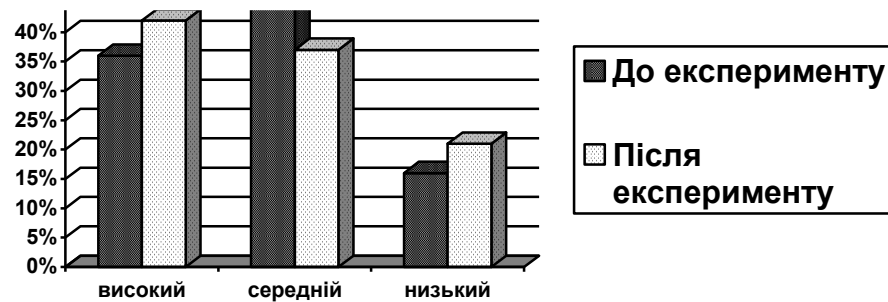


Рис. 3.14. Рівні сформованості *мотиву набуття знань (пізнавального мотиву)* в контрольній групі до експерименту і після експерименту

Охарактеризуємо зміну *прагматичного мотиву*, зокрема “отримання диплому”.

Сформулюємо гіпотези:  $H_0$  - рівень прагматичного мотиву в експериментальній групі після впровадження методики не знизився.  $H_1$  - рівень прагматичного мотиву в експериментальній групі після впровадження методики знизився. Результати для ЕГ та КГ наведені в додатку (додаток Т.4).

$$\sigma_1^2 = 1,665; \sigma_2^2 = 5,625.$$

$$t = \frac{1,565}{\sqrt{\frac{1,665}{39} + \frac{5,625}{39}}} \approx 3,631.$$



$t_{\text{екс.}} = 3,631$ ,  $t_{\text{ед.}} = 1,684$ . Оскільки  $t_{\text{екс.}} > t_{\text{кр.}}$ , відкидаємо  $H_0$ -гіпотезу і приймаємо  $H_1$ -гіпотезу про те, що рівень прагматичного мотиву (одержання диплому) в експериментальній групі після впровадження методики знизився.

Порівняємо отриманий результат із результатом в контрольній групі.

$$\sigma_1^2 = 3,977; \quad \sigma_2^2 = 3,376.$$

$$t = \frac{0,243}{\sqrt{\frac{3,977}{39} + \frac{3,376}{39}}} \approx 0,554.$$

$t_{\text{екс.}} = 0,554$ ,  $t_{\text{ед.}} = 1,684$ ,  $t_{\text{екс.}} < t_{\text{кр.}}$ . В експериментальній групі відбулося часткове зниження рівня прагматичного мотиву (що не є статистично значимим). Пояснюється таке зниження певним усвідомленням важливості процесу навчання, зацікавленням навчальним процесом.

Охарактеризуємо рівні сформованості прагматичного мотиву студентів експериментальної та контрольної груп.

*Таблиця 3.5.*

**Динаміка зміни прагматичного мотиву студентів в експериментальній та контрольній групах**

Рівні	Експериментальна група		Контрольна група	
	до (%)	після (%)	до (%)	після (%)
Високий	84,6	58,9	63,2	55,3
Середній	15	30,7	34,2	44,7
Низький	0,4	10,4	2,6	-

Аналіз одержаних результатів дає підстави зробити висновок про ефективність впливу історіографічних фактів на зниження рівня прагматичного мотиву, зокрема: кількість студентів з високим рівнем прагматичного мотиву зменшилася на 25,7%, на 15,7% зросла кількість студентів із середнім рівнем прагматичного мотиву, кількість студентів з низьким рівнем прагматичного мотиву з 0,4% зросла до 10,4% (рис.3.15), тобто в середньому прагматичний мотив в експериментальній групі знизився

на 16,7%, в той час, як в контрольній групі він знизився в середньому на 7,9% (рис 3.16).

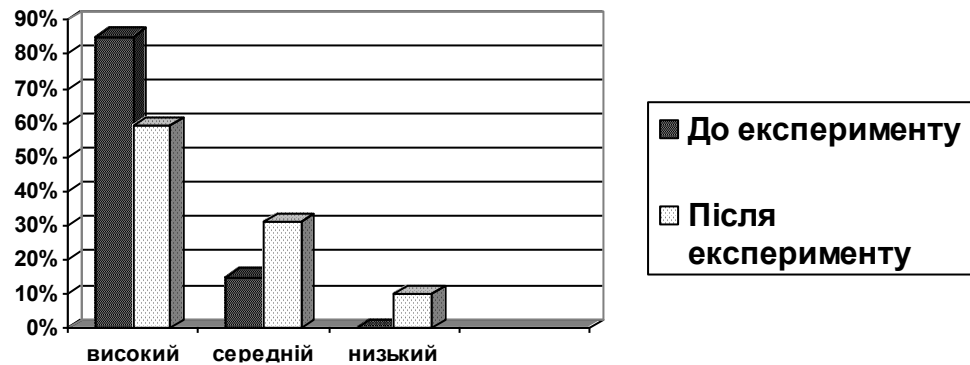


Рис. 3.15. Рівні сформованості *прагматичного мотиву* в експериментальній групі до експерименту і після експерименту

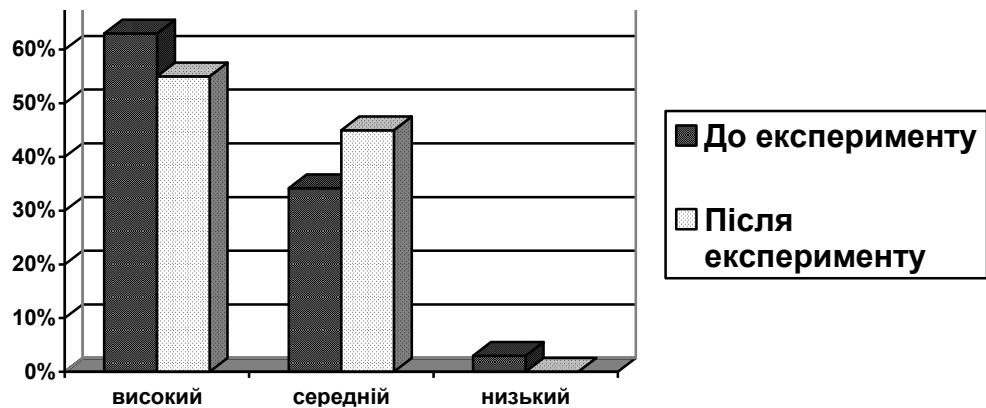


Рис. 3.16. Рівні сформованості *прагматичного мотиву* в контрольній групі до експерименту і після експерименту

Охарактеризуємо зміну *мотиву уникнення* внаслідок впливу засобів історіографії.

Сформулюємо гіпотези:  $H_0$  - рівень мотиву уникнення в експериментальній групі після впровадження методики не знизився.  $H_1$  - рівень мотиву уникнення в експериментальній групі після впровадження методики нижчий рівня мотиву уникнення до впровадження методики.

Результати ЕГ та КГ наведено в додатку (додаток Т.5), для визначення статистичної значущості результатів використаємо формулу (3.1)

$$\sigma_1^2 = 1,7; \sigma_2^2 = 3,795;$$

$$t = \frac{1,25}{\sqrt{\frac{1,7}{24} + \frac{3,795}{24}}} \approx 2,62.$$

Для даної вибірки  $t_{\text{екс.}} = 2,62$ ,  $t_{\text{кр.}} = 1,711$  (Для психолого-педагогічних досліджень достатніми є рівні значущості  $P \leq 0,05$  і  $P \leq 0,01$ , додаток X).

$t_{\text{екс.}} > t_{\text{кр.}}$

Оскільки,  $t_{\text{екс.}} > t_{\text{кр.}}$ , відкидаємо  $H_0$ -гіпотезу і приймаємо  $H_1$ -гіпотезу про те, що рівень мотиву уникнення в експериментальній групі після впровадження методики нижчий ніж до впровадження методики. Результати є статистично значущими.

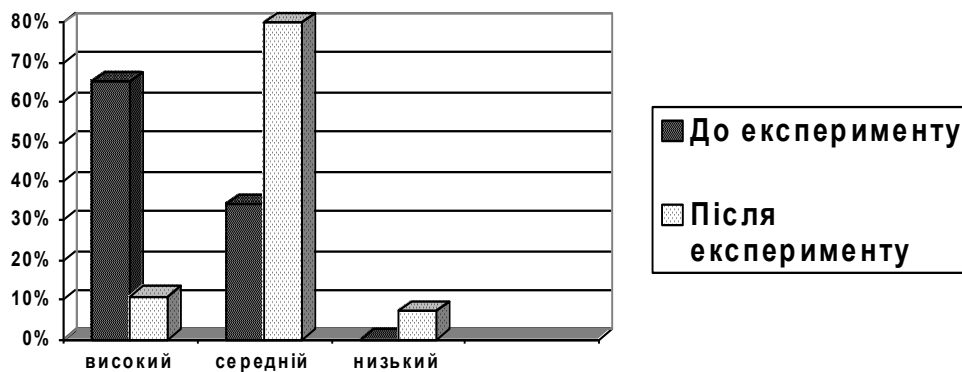


Рис. 3.17. Рівні сформованості *мотиву уникнення неприємностей* в експериментальній групі до експерименту і після експерименту

Аналіз одержаних результатів дає підстави зробити висновок про ефективність впливу засобів історіографії на зниження рівня мотиву уникнення неприємностей, зокрема: кількість студентів з високим рівнем цього мотиву зменшилася на 54%, на 46% зросла кількість студентів середнім рівнем мотиву уникнення неприємностей, кількість студентів з низьким рівнем з 0% зросла до 11% (рис.3.17).

Проаналізуємо зміну цього мотиву в контрольній групі.

Сформулюємо гіпотези:  $H_0$  - рівень мотиву уникнення неприємностей в контрольній групі після впровадження методики не знизився,  $H_1$  - рівень мотиву уникнення в контрольній групі після впровадження методики нижчий його ж до впровадження методики. Для визначення статистичної значущості результатів використаємо формулу (3.1).

$$\sigma_1^2 = 2,06; \sigma_2^2 = 6,07;$$

$$t = \frac{1,03}{\sqrt{\frac{2,06}{22} + \frac{6,07}{22}}} \approx 1,71(6).$$

Для даної вибірки  $t_{\text{екс.}} = 1,71$ ,  $t_{\text{кр}} = 1,717$  (Для психолого-педагогічних досліджень достатніми є рівні значущості  $P \leq 0,05$  і  $P \leq 0,01$ , додаток X).

Ці значення майже співпали. Це дає підстави робити висновок про самовільне зниження мотиву уникнення неприємностей в контрольній групі. Проте навіть при деякому зниженні середнього значення показника мотиву уникнення, в контрольній групі залишилися чимало студентів з високим рівнем цього мотиву.

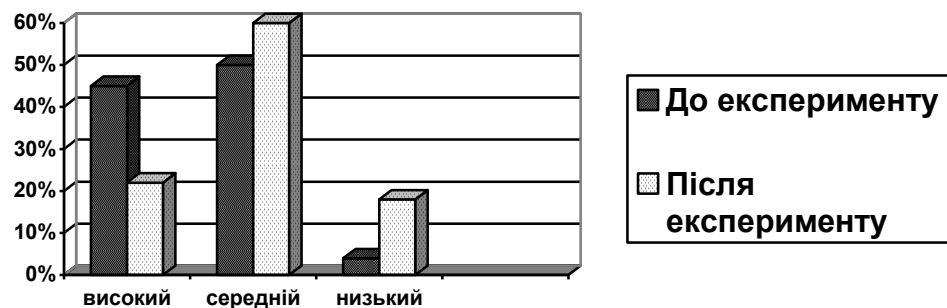


Рис. 3.18. Рівні сформованості *мотиву уникнення неприємностей* в контрольній групі до експерименту і після експерименту

Одежані результати дають підстави робити висновок про тенденцію до зниження мотиву уникнення неприємностей у студентів в процесі навчання (на старших курсах загальні показники цього мотиву нижчі ніж на початкових). Однак для підсилення цієї тенденції, як було доведено експериментально доцільно використовувати засоби історіографії у процесі навчання.

Перевіримо ефективність впливу засобів історіографії на формування мотиву *“потреба в досягненні”*.

Сформулюємо гіпотези:  $H_0$  - рівень мотиву *“потреба в досягненні”* в групі, де впроваджувалася методична система залишився незмінним;

$H_1$ - в групі, де впроваджувалася методична система зростає рівень мотиву *“потреба в досягненні”*. Результати дослідження подано в додатку

(додаток Т.6), для визначення статистичної значущості результатів використаємо формулу (3.1).

Використовуємо критерій t-Ст'юдента (3.1):

$$M_1=49,44, M_2=54,95, \sigma_1^2 = 104,69, \sigma_2^2 = 108,51.$$

$$t = \frac{5,51}{\sqrt{\frac{104,69}{35} + \frac{108,51}{35}}} \approx 2,23.$$

$t_{\text{екс.}} = 2,23, t_{\text{ёд.}} = 1,684$ . Оскільки  $t_{\text{екс.}} > t_{\text{ёд.}}$ , відкидаємо  $H_0$ -гіпотезу і приймаємо  $H_1$ -гіпотезу про те, що в групі, де впроваджувалася методична система, відбулося зростання рівня мотиву “потреба в досягненні”.

Зміну цього мотиву дослідимор, порівнюючи кількість студентів з високим, середнім та низьким рівнями до і після експерименту.

Результати, отримані в дослідженні наведено в таблиці (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6

**Динаміка зміни мотиву “потреба в досягненні” студентів в експериментальній та контрольній групах**

Рівні	Експериментальна група		Контрольна група	
	до (%)	після (%)	до (%)	після (%)
Високий	69	80	68	70
Середній	28	19	30	29
Низький	3	1	2	1

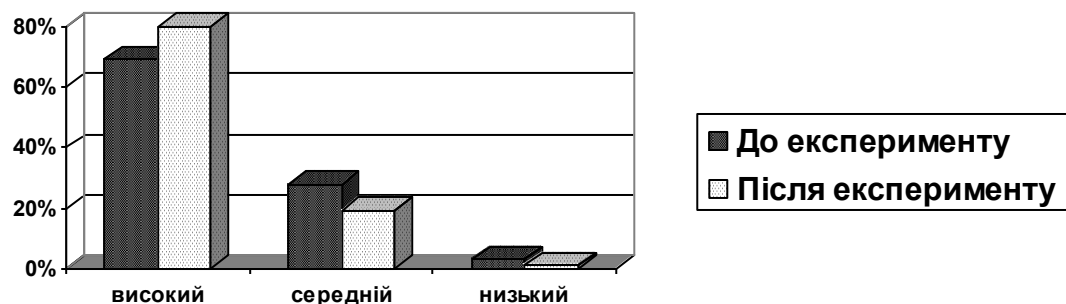


Рис. 3.19. Рівні сформованості мотиву “потреба в досягненні” в експериментальній групі до експерименту і після експерименту

Отже, в експериментальній групі після впровадження методики використання засобів історіографії кількість студентів із високим рівнем мотиву “потреба в досягненні” зросла на 11 %.

Динаміку зміни формування перерахованих мотивів в експериментальній групі показано у вигляді діаграми (рис. 3.20).

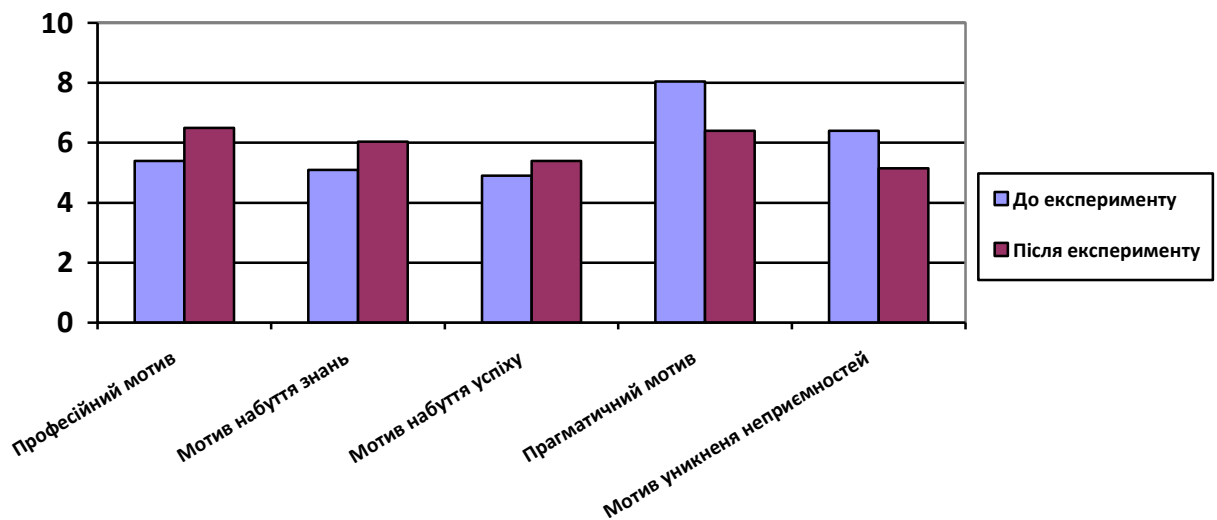


Рис. 3.20. Показники сформованості мотивів експериментальної групи до і після експерименту

Узагальнюючи одержані результати, ми показали формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей засобами історіографії. Нами виділено наступні критерії (та їх показники) сформованості мотивації засобами історіографії: “*потреба в досягненні*” (показники – націленість на успіх, віра у власні сили, ставлення до одержаного результату діяльності), *професійний* (показники – зацікавленість обраною професією, обізнаність з особливостями обраної спеціальності, майбутньої роботи), *когнітивний* (показники – самостійність в процесі здобуття знань, інтерес до навчального процесу, розуміння важливості одержаних знань), *уникнення неприємностей* (показники – відсутність ініціативності у навчанні, страх осуду, критики впливових людей та страх покарання адміністрації, ставлення до процесу навчання та здобуття знань), *прагматичний* (показники – пріоритетність одержання диплому про

освіту за відношенням до одержання знань, незацікавленість навчальною діяльністю).

На основі встановлених показників сформованості мотивації навчально-пізнавальної діяльності засобами історіографії визначено рівні сформованості мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей засобами історіографії:

1) студенти з *високим* рівнем мотивації навчально-пізнавальної діяльності характеризуються націленістю на успіх, часто оптимістично налаштовані, переважно мають на меті отримувати максимальні результати в кожній справі, проте часто одержують задоволення також лише від її виконання, обирають складні, рідше середні по складності завдання, студенти прагнуть глибоко вивчати усі теми, оскільки усвідомлюють важливість кожної з них, відчують задоволення від навчання та одержаних знань, навчаються без нагадувань адміністрації та зовнішнього тиску; вважають обрану професію важливою і перспективною, обізнані з особливостями майбутньої професії, не хочуть мати неприємностей з керівництвом навчального закладу, проте це не виступає основним мотивом вивчення програмного матеріалу, не відчують страху покарання за невчасно складені іспити, оскільки практично завжди всі завдання виконують вчасно і з бажанням, одержання диплому як результату навчання у вищому навчальному закладі не є для них основним стимулом навчання. Кількісний показник для даного рівня мотивації становить 31-50 балів;

2) студенти з *середнім* рівнем мотивації навчально-пізнавальної діяльності характеризуються інтересом до творчої пошукової роботи, активні на заняттях, однак деякі з них іноді не впевнені у своїх силах чи правильності розв'язку завдання, тому іноді соромляться виходити до дошки, часто допомагають один одному, звертаються по допомогу до викладача; властиве оптимістичне налаштування, задоволення можуть одержувати під час виконання певної діяльності, навіть, якщо результат буде гірший, ніж той, на який вони сподівалися, вважають обрану професію важливою і

перспективною, знають про неї достатньо багато, обізнані з особливостями майбутньої роботи, до навчання ставляться відповідально, розуміють важливість одержання диплому, як свідчення про навчання у вищому навчальному закладі, однак для них важливішими є інші мотивуючі фактори, для себе вибрали середину між власною ініціативністю та стимуляцією з боку адміністрації; кількісний показник для даного рівня становить 16-30 балів;

3) для студентів з *низьким* рівнем сформованості мотивації характерний інтерес до деяких питань дисципліни, які були цікаві та зрозумілі їм зі школи, однак вони не докладають зусиль під час вивчення важких тем, рідко самостійно вивчають розділи чи теми і не часто звертаються за допомогою в навчанні до сильних студентів, задоволення можуть одержувати при виконанні певної діяльності, навіть, якщо результат буде гірший, ніж той, на який вони сподівалися, при можливості вибирають середні по складності завдання, малоактивні, пасивні на заняттях, не вірять у власні сили, часто сподіваються більше на щасливий випадок, ніж на результат своєї праці, часто не розуміють важливості одержаних знань, інтерес до навчання може бути ситуативним, основним стимулом до навчання є уникнення покарання з боку адміністрації, викладачів, батьків, часто у таких студентів занижена самооцінка, рідко вірять у власні сили, здобуття знань вважають не внутрішнім задоволенням, а необхідністю, що викликана зовнішнім примусом. Кількісний показник для даного рівня становить 0-15 балів.

У формувальному етапі експерименту взяли участь 39 студентів експериментальних та 38 студентів контрольних груп. Розподіл студентів експериментальної та контрольної груп за рівнями сформованості мотивації до експерименту і після показано на рис. 3.21.



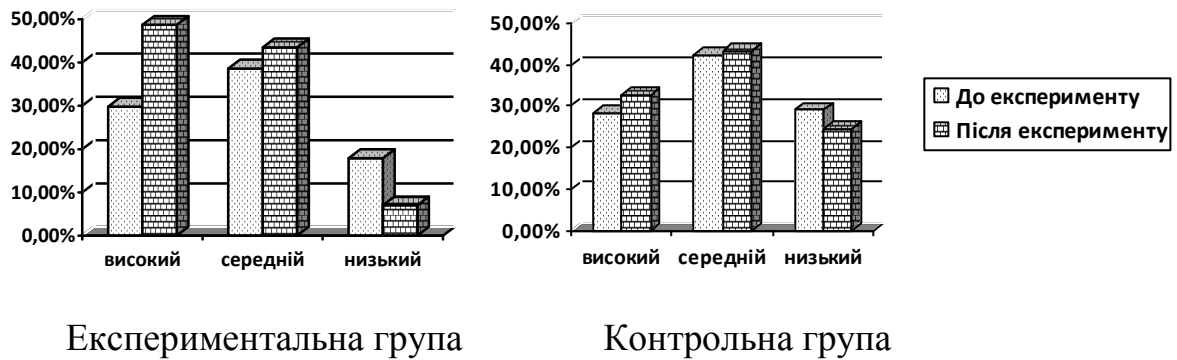


Рис. 3. 21. Розподіл студентів експериментальної та контрольної груп за рівнями сформованості мотивації до і після експерименту

Кількість студентів експериментальної групи з високим рівнем мотивації зросла з 29,8% до 48,7% (збільшилася на 18,9%), з середнім рівнем мотивації збільшилася на 9,9%, з низьким рівнем мотивації зменшилася на 10,7%. Аналогічні показники розподілу кількості студентів контрольної групи за рівнями сформованості мотивації становлять: кількість студентів з високим рівнем сформованості мотивації зросла на 4%, з середнім рівнем – на 0,68%, кількість студентів з низьким рівнем сформованості мотивації зменшилася на 4,72%.

В нашому дослідженні ми перевірили також залежність між прийняттям участі у конференціях з доповідями історичної тематики та рівнем успішності студентів. Мотивація навчальної діяльності безпосередньо впливає на успішність студентів. Зокрема, позитивні емоції та досвід, що виникли під час проведення конференцій, у яких студенти взяли участь, відобразилися на успішності студентів з дисципліни ОНДР.

Оцінювання ОНДР відбувалося за розширеною п'ятибальною шкалою ("5", "4", "3", "2"). Успішним складанням іспиту з ОНДР вважається одержання "5", "4". Складемо чотириклітинну таблицю, поділивши студентів на групи: "приймали участь", "не приймали участь", "є ефект", "немає ефекту". Будемо вважати, що "є ефект", якщо студенти успішно склали іспит, тобто отримали оцінки "5", "4", мають достатній і високий рівні навчальних досягнень та "немає ефекту", якщо студенти досягають середнього або початкового рівня.

Отже, для виявлення відмінностей в експериментальній та контрольній групах, складемо чотириклітинну таблицю, за допомогою якої підрахуємо значення  $\varphi^*$  критерію Фішера (його зручно використовувати для невеликої дослідних, які приймали участь в експерименті).

Таблиця 3.7

**Чотириклітинна таблиця для підрахунку  $\varphi^*$  критерію Фішера  
за результатами іспиту з ОНДР**

Група	“Є ефект”	“Немає ефекту”	Усього
Експериментальна	16 (93,75%)	1 (6,25%)	16
Контрольна	26 (55%)	21 (45%)	47
Усього	42	22	63

Сформулюємо статистичні гіпотези:  $H_0$ : - рівень навчальних досягнень з дисципліни ОНДР в експериментальній групі не вищий, ніж у контрольній групі;  $H_1$ : - рівень навчальних досягнень з дисципліни ОНДР в експериментальній групі вищий, ніж у контрольній групі.

За таблицями “Величина кута  $\varphi$  для різних процентних часток” [173, с. 331] знайдемо значення  $\varphi$ . Які відповідають відсотковим часткам “ефекту” в кожній з груп ( $\varphi_1$  – експериментальна,  $\varphi_2$  – контрольна):

$$\varphi_1(93,7\%) = 2,634; \varphi_2(55\%) = 1,671.$$

Емпіричне значення  $\varphi^*$  розраховуємо за формулою:

$$\varphi^* = (\varphi_1 - \varphi_2) \cdot \sqrt{\frac{n_e \cdot n_k}{n_e + n_k}},$$

де  $\varphi_1$  – кут, що відповідає більшій відсотковій частці;

$\varphi_2$  - кут, що відповідає меншій відсотковій частці;

$n_e$  - кількість досліджуваних студентів в експериментальній вибірці;

$n_k$  - кількість досліджуваних студентів у контрольній вибірці.

$$\varphi_{\text{емп.}}^* = (2,634 - 1,671) \cdot \sqrt{\frac{16 \cdot 47}{16 + 47}} \approx 0,963 \cdot 3,45 \approx 3,32.$$

Для отриманого значення  $\varphi^* = 3,32$ , рівень статистичної значущості не перевищує 0,001. (Аналіз рівня значущості визначено з таблиці “Рівні статистичної значущості різних значень критерію  $\varphi^*$  Фішера” [173, с. 332]).

Для психолого-педагогічних досліджень достатніми є рівні значущості  $p \leq 0,05$  і  $p \leq 0,01$  [173].

Відповідні їм критичні значення критерію  $\varphi^*$  знаходимо за тими ж таблицями:  $\varphi_{кр}^* = \begin{cases} 1,64 (p \leq 0,05) \\ 2,31 (p \leq 0,01) \end{cases}$ .

Отримали, що  $\varphi_{емп}^* > \varphi_{кр}^*$ , а тому одержане значення  $\varphi_{емп}^* = 3,32$  знаходиться в зоні значущості (рис. 3.18).



Рис. 3.22. Геометрична інтерпретація значень критерію  $\varphi^*$

Отже, відхиляємо  $H_0$ -гіпотезу і приймаємо  $H_1$ -гіпотезу – рівень навчальних досягнень з дисципліни ОНДР в експериментальній групі вищий, ніж у контрольній групі ( $p < 0,001$ ).

Таким чином, ми переконалися у дієвості запропонованої методики. Результати дисертаційного дослідження дають змогу робити висновок про те, що засоби історіографії позитивно впливають на формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності. Отже, мета – досягнута, гіпотеза – доведена.

### Висновки до розділу III

1. У процесі пошукового експерименту, було впроваджено та експериментально перевірено основні елементи методики формування мотивації та зацікавлення студентів до навчально-пізнавальної діяльності. Встановлено, що найбільшу різницю в показниках зацікавленості навчанням становить категорія “зацікавлення фактами з життя вчених та історією науки”.

2. У процесі експерименту було доведено, що систематичне використання засобів історіографії в початковому процесі підвищує рівень формування позитивних мотивів, а також позитивно впливає на зниження рівня прагматичних мотивів (отримання диплому). Зокрема, в експериментальній групі рівень прагматичного мотиву знизився на 16,7%, для порівняння - в контрольній групі він знизився на 7,9%; кількість студентів з високим рівнем професійної мотивації зросла на 10%, на 2% зросла кількість студентів із середнім рівнем професійної мотивації, кількість студентів з низьким рівнем професійної мотивації зменшилася на 12,5%, кількість студентів високого рівня потреби в досягненні зросла на 11%, кількість студентів високого рівня мотиву уникнення зменшилася на 54%, при чому із низьким рівнем їх стало на 7% більше.

3. Емпірично доведено, що у студентів, які взяли участь в конференціях і виступили з доповідями історичного характеру, зросла мотивація до навчання, що видно з успішності студентів. Так, в експериментальній групі якість навчання з дисципліни ОНДР збільшилась на 38,7%, що свідчить про ефективність запропонованої методики.

Основні результати розділу відображено у публікаціях автора [197], [203], [205].

## ВИСНОВКИ

Результати проведеного теоретичного дослідження та педагогічного експерименту дають змогу сформулювати такі висновки:

1. Аналіз філософської, психологічної та педагогічної, науково-методичної літератури дає підстави робити висновок про те, що проблема формування мотивації вивчення спеціальних та фундаментальних дисциплін студентами технічних спеціальностей засобами історіографії досі практично не досліджена.

У психологічній та педагогічній літературі немає певної однозначності та загального підходу до вирішення проблем мотивування. Визначаючи мотивацію через мотив, цьому терміну ми надавали значення сукупності факторів, стимулів, потреб, мотивів, які перебувають в активному стані, впливають на лінію поведінки людини. У свою чергу, мотив як первинне поняття відносно мотивації, нами визначено як *комплекс стимуляторів, інтегрованих з потребами особистості, який і спонукає особистість до діяльності*. Важливим поняттям теорії мотивації є *мотивування*, що визначає тривалий процес активізації спонукальних сил поведінки та діяння особистості. Серед основних видів класифікації мотивів ми вважаємо найдоцільнішою – поділ мотивів на позитивні та негативні. До першої групи ми віднесли професійний мотив, мотив набуття знань, мотив “потреба в досягненні”, до другої групи нами віднесено прагматичний мотив і мотив уникнення (неприємностей).

2. На основі аналізу компонентів педагогічного процесу нами визначено та теоретично обґрунтовано такі педагогічні умови формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності засобами історіографії: *використання сформованої методичної системи впровадження засобів історіографії в навчальний процес; забезпечення професійної компетентності викладачів; систематичне підкріплення у студентів мотивації до оволодіння професійними знаннями і навичками; залучення студентів до активної пошукової навчальної роботи.*

3. До науково-методичних напрямів уведення засобів історіографії в навчальний процес віднесено: а) усвідомлення важливості матеріалу, що вивчається; б) розширення наукового кругозору та формування наукового світогляду; в) підвищення інтелектуального рівня; г) сприяння залученню студентів до самоосвіти і науково-дослідної роботи; д) історичні факти дають змогу студентам бачити логічну послідовність у структурі навчального матеріалу, тобто здатність співвідносити факти вже доведених тверджень з пошуком їх відкриття; розкрити динаміку розвитку наукових знань і проводити їх систематичне переосмислювання; е) введення історичних аспектів дозволяє показати, що історія науки є важливою складовою загальної історії та історії культури, необхідною умовою розвитку сучасної науки; є) гуманізація та гуманітаризація освіти.

До психолого-педагогічних напрямів уведення засобів історіографії в навчальний процес з метою формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності ми віднесли можливість врахування психофізіологічних особливостей студентів в процесі використання засобів історіографії (засоби історіографії є допоміжним фактором самоствердження студента), використання засобів історіографії в навчальному процесі передбачає дотримання основних дидактичних принципів – доступності, наочності, наступності, а також їх впровадження в навчальний процес передбачає використання основних психологічних прийомів впливу на свідомість та підсвідомість студента в процесі формування мотивації.

Засоби історіографії в процесі формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів відіграють *мотивуючу, змістову, смислотворчу та виховну функції*. Кожна з яких діалектично поєднує функції мотиву та функції історичних фактів, що включені до навчального процесу.

4. В процесі дослідження було проведено експертну оцінку з даної проблеми серед викладачів вищих навчальних закладів і вчителів. З'ясовано, що 82% всіх респондентів вважають, що історичні матеріали впливають на студентів/учнів і заохочують до навчання. Аналогічні результати було

отримано під час опитування студентів вищих навчальних закладів, 72% з них вважають важливим для навчання вдало підібране повідомлення історичних фактів з даної теми, у 93% респондентів виникло зацікавлення історичною інформацією.

Експериментальна перевірка розробленої методики дала можливість робити висновок про її ефективність. Зокрема, було доведено, що після її застосування кількість студентів з високим рівнем професійної мотивації в експериментальній групі зросла на 10%, у контрольній – на 2,6%. В експериментальній групі рівень прагматичного мотиву знизився на 16,7%, у контрольній групі – на 7,9%, кількість студентів експериментальної групи з високим рівнем потреби в досягненні зросла на 11%, у той час, як для контрольної групи ця різниця становить 3%, кількість студентів з високим рівнем мотиву уникнення неприємностей зменшилася на 54%, на 46% зросла кількість студентів із середнім рівнем мотиву уникнення, кількість студентів з низьким рівнем з 0% зросла до 11%, чітко виражена зміна мотиву навчання для середнього та низького рівнів: кількість студентів із середнім рівнем пізнавального мотиву з 38,6% зросла до 43,5%, а кількість студентів з низьким рівнем мотиву набуття знань зменшилася на 10,9%, в той час, як кількість студентів із середнім рівнем пізнавального мотиву зменшилася на 11%, а з низьким рівнем збільшилася на 5%.

5. Основні результати, одержані у процесі експериментального дослідження дають можливість зробити висновок про ефективність процесу формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності засобами історіографії.

Проведене дослідження, звісно, не претендує на повне розв'язання проблеми формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

Перспективною лінією досліджень даного напрямку може бути визначення впливу засобів історіографії на формування ширшого спектру мотивів; пошук шляхів подальшого удосконалення процесу формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності засобами історіографії.

## Додаток А

### Мотивація успіху та остраху невдачі (опитувальник А. А. Реана) [81, с. 382-383]

**Інструкція.** Відповідаючи на наведені нижче питання, необхідно вибрати відповідь «так» або «ні». Якщо Вам важко з відповіддю, то пригадайте, що «так» об'єднує як явне «так», так і «скоріше так, ніж ні». Те ж відноситься і до відповіді «ні»: він поєднує явне «ні» і «скоріше ні, ніж так».

Відповідати на запитання слід швидко, не замислюючись надовго. Відповідь, яку першою приходиться в голову, як правило, є найбільш точною.

#### Текст опитувальника

1. Включаючись в роботу, як правило, я оптимістично сподіваюсь на успіх.
2. У діяльності активний.
3. Схильний до вияву ініціативи.
4. При виконанні відповідальних завдань намагаюся по можливості знайти причини відмови від них.
5. Часто вибираю крайнощі: або занижено легкі завдання, або нереалістично високі по важкості.
6. При зустрічі з перешкодами, як правило, не відступаю, а шукаю способи їх подолання.
7. При чергуванні успіхів і невдач схильний до переоцінки своїх успіхів.
8. Продуктивність діяльності в основному залежить від моєї власної цілеспрямованості, а не від зовнішнього контролю.
9. Коли мені доводиться братися за складне завдання, а часу мало, я працюю набагато гірше, повільніше.
10. Схильний виявляти наполегливість у досягненні мети.
11. Схильний планувати своє майбутнє на досить віддалену перспективу.
12. Якщо ризикую, то, швидше з розумом, а не необдуманно.
13. Я не дуже наполегливий у досягненні мети, особливо якщо відсутній зовнішній контроль.
14. Вважаю за краще ставити перед собою середні по важкості або злегка завищені, але досяжні цілі, ніж нереально високі.
15. У разі невдачі при виконанні якого-небудь завдання, його привабливість, як правило, знижується.
16. При чергуванні успіхів і невдач схильний до переоцінки своїх невдач.
17. Волю планувати своє майбутнє лише на найближчий час.
18. При роботі в умовах обмеження часу результативність діяльності поліпшується, навіть якщо завдання досить складне.



19. У разі невдачі при виконанні чого-небудь, від поставленої мети, як правило, не відмовляюся.

20. Якщо завдання вибрав собі сам, то в разі невдачі його привабливість ще більше зростає.

#### **Ключ до опитувальника**

Відповідь “так”: 1,2,3,6,8, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 19,20.

Відповідь “ні”: 4, 5, 7,9, 13, 15, 17.

#### **Обробка результатів та критерії оцінки**

За кожне співпадання відповіді з ключем випробуваному дається 1 бал. Підраховується загальна кількість набраних балів.

Якщо кількість набраних балів від 1 до 7, то діагностується мотивація на невдачу (страх невдачі).

Якщо кількість набраних балів від 14 до 20, то діагностується мотивація на успіх (надія на успіх).

Якщо кількість набраних балів від 8 до 13, то слід вважати, що мотиваційний полюс НЕ яскраво виражений. При цьому можна мати на увазі, що якщо кількість балів 8,9, є певна тенденція мотивації на невдачу, а якщо кількість балів 12,13, є певна тенденція мотивації на успіх.

Людина, мотивована на успіх, завжди має на меті досягнути чітких позитивних результатів своєї діяльності., не орієнтована на страх осуду чи уникнення покарання. Навпаки така людина ініціативна, активна, старанна, працьовита, мають правильне уявлення про власні сили, із нормальною самооцінкою.

Людина, що вмотивована на невдачу переважно не впевнена у своїх силах, малоініціативна, малоактивна, орієнтована на уникнення неприємностей, покарань. Часто самооцінка у таких людей занижена. Активність та діяльність людини спрямована на уникнення невдачі, якої людина боїться.

Намагаються уникати відповідальних завдань, а при необхідності вирішення надважких завдань можуть впадати в стан, близький до панічного.

## Додаток Б

### Методика “Потреба в досягненні”[217]

*(Методика вимірювання потреби (мотиву) в досягненні розроблена Ю.М.Орловим).*

Запропонована методика являє собою тест-запитальник, що містить 23 положення, з котрими досліджуваний погоджується або ні. Тест спрямовано на ступінь вираженості потреби людини в досягненні успіху в досягненні успіху в будь-якій діяльності (тобто ступеню зарядженості на успіх). Фактично, це потреба, яка перетворилася на особистісну властивість, установку.

#### **Інструкція.**

Пропонується низка положень. Якщо ви з положенням погоджуєтесь, то поруч з його номером на аркуші запитальника напишіть “так”, якщо не погоджуєтесь – “ні”.

#### **Текст запитальника.**

1. Вважаю, що успіх у житті залежить радше від випадку, аніж від розрахунку.
2. Якщо я буду позбавлений улюбленого заняття, життя для мене втратить сенс.
3. Для мене в будь-якій справі важливе її виконання, а не кінцевий результат.
4. Вважаю, що люди більше страждають від невдач на роботі, ніж від поганих взаємовідносин з близькими.
5. На мою думку, більшість людей живе віддаленими цілями, а не близькими.
6. В житті у мене було більше успіхів, ніж невдач.
7. Емоційні люди мені подобаються більше, ніж діяльнісні.
8. Навіть у звичайній роботі я намагаюсь удосконалювати деякі її елементи.
9. Занурений у думки про успіх, я можу забути про заходи безпеки.
10. Мої рідні вважають мене лінивою людиною.
11. Вважаю, що у моїх невдачах винні швидше обставини, аніж я сам.
12. Мої батьки занадто суворо контролюють мене.
13. Терпіння в мені більше, ніж здібностей.
14. Лінощі, а не сумніви в успіху змушують мене занадто часто відмовлятися від своїх намірів.
15. Думаю, що я упевнена в собі людина.
16. Заради успіху я можу ризикнути, навіть якщо шанси не на мою користь.
17. Я не старанна людина.
18. Коли все йде гладко, моя енергія збільшується.
19. Якби я був журналістом, я писав би швидше про оригінальні винаходи людей, ніж про пригоди.

20. Мої рідні зазвичай не поділяють моїх планів.
21. Рівень моїх вимог до життя нижчий, ніж у моїх однолітків.
22. Мені здається, що наполегливості в мені більше, ніж здібностей.
23. Я міг би досягнути більшого, звільнившись від поточних справ.

### **Обробка результатів.**

За кожен відповідь ставиться один бал: тільки за відповіді “так” – по положенням 2, 6-8, 14, 16, 18, 19, 21-23; лише за відповіді “ні” – по положенням 1, 3-5, 9-13, 15, 17, 20.

Потреба в досягненнях (ПД) дорівнює сумі балів за відповіді “так” і “ні”. Таким чином, оціночна шкала – від 0 до 23 балів.

## Додаток В

### Методика “Мотивація навчання у ВНЗ”[81, с. 433]

(Автор методики Т. І. Льїна).

Для створення даної методики автор використала низку інших відомих методик. У ній є три шкали: “набуття знань” (прагнення до отримання знань, допитливість); “оволодіння професією” (прагнення оволодіти професійними знаннями і сформувати професійно важливі якості); “отримання диплома” (прагнення отримати диплом при формальному засвоєнні знань, прагнення до пошуку обхідних шляхів при складанні екзаменів і заліків). У запитальник, для маскування, автор методики включила низку фонових тверджень, котрі надалі не опрацьовуються.

#### **Інструкція.**

Позначте свою згоду знаком “+” або незгоду – знаком “–” із поданими нижче твердженнями.

#### **Текст запитальника.**

1. Найкраща атмосфера на занятті – атмосфера вільних висловлювань.
2. Зазвичай я працюю з великим напруженням.
3. У мене рідко буває головний біль після пережитих хвилювань і неприємностей.
4. Я самостійно вивчаю низку предметів, які, на мою думку, необхідні для моєї майбутньої професії.
5. Яку з притаманних вам якостей ви цінуєте найбільше? (Напишіть відповідь поруч).
6. Я вважаю, що життя слід присвятити обраній професії.
7. Я отримую задоволення від розгляду на занятті важких проблем.
8. Я не бачу сенсу в більшості робіт, які ми виконуємо у ВНЗ.
9. Велике задоволення мені приносить розповідь знайомим про мою майбутню професію.
10. Я досить посередній студент, ніколи не буду цілком добрим, а тому немає сенсу докладати зусиль, аби стати кращим.
11. Я вважаю, що в наш час необов’язково мати вищу освіту.
12. Я твердо переконаний у правильності вибору професії.
13. Який притаманних вам якостей ви хотіли б позбутися? (Напишіть відповідь поруч).

14. За зручних обставин я використовую на екзамені допоміжні матеріали (конспекти, шпаргалки, записи, формули).
15. Найкращий період життя – студентські роки.
16. У мене надзвичайно неспокійний і переривчастий сон.
17. Я вважаю, що для повного оволодіння професією всі навчальні дисципліни слід вивчати однаково глибоко.
18. При нагоді я поступи в би в інший ВНЗ.
19. Я зазвичай спочатку беруся за легші завдання, а складніші залишаю на кінець.
20. Для мене було важко у виборі професії зупинитися на одній з них.
21. Я можу спокійно спати після будь-яких неприємностей.
22. Я твердо переконаний, що моя професія дасть мені моральне задоволення і матеріальний достаток у житті.
23. Мені здається, що мої друзі здатні навчатися краще за мене.
24. Для мене дуже важливо мати диплом про вищу освіту.
25. З певних практичних міркувань це найбільш зручний для мене ВНЗ.
26. У мене достатньо сили волі, щоб навчатися без нагадувань адміністрації.
27. Життя для мене майже завжди пов'язане з надзвичайним напруженням.
28. Екзамени слід складати, витрачаючи максимум зусиль.
29. Є чимало ВНЗ, в яких я міг би навчатися з неменшим інтересом.
30. Яка з притаманних вам властивостей найбільше заважає вам навчатися? (Напишіть відповідь поруч).
31. Я дуже захоплива людина, але всі мої захоплення так чи інакше пов'язані з моєю майбутньою роботою.
32. Стурбованість щодо екзамену або роботи, яка не виконана вчасно, часто заважає мені спати.
33. Висока зарплата по закінченню ВНЗ для мене не головне.
34. Мені потрібно бути в доброму настрої, щоб підтримати спільне рішення групи.
35. Я змушений був поступити у ВНЗ, щоб зайняти бажане становище в суспільстві, уникнути служби в армії.
36. Я вивчаю матеріал, щоб стати професіоналом, а не для екзамену.
37. Мої батьки добрі професіонали, і я хочу бути схожим на них.
38. Для просування по службі мені потрібно мати вищу освіту.
39. Яка з ваших властивостей допомагає вам навчатися? (Напишіть відповідь поруч).

40. Мені дуже важко змусити себе вивчати як слід дисципліни, які безпосередньо не стосуються моєї майбутньої спеціальності.
41. Мене досить тривожать можливі невдачі.
42. Краще я займаюсь, коли мене періодично стимулюють, спонукають.
43. Мій вибір даного ВНЗ остаточний.
44. Мої друзі мають вищу освіту, і я не хочу від них відставати.
45. Щоб переконати в чомусь групу, мені доводиться самому працювати дуже інтенсивно.
46. В мене зазвичай рівний і добрий настрій.
47. Мене привертає зручність, чистота, легкість майбутньої професії.
48. До вступу у ВНЗ я давно цікавився даною професією, багато про неї читав.
49. Професія, яку я отримую, найголовніша і найперспективніша.
50. Мої знання про цю професію були достатніми для впевненого вибору цього ВНЗ.

#### **Обробка результатів. Ключ до запитальника**

Шкала “набуття знань” – за згоду (“+”) з погодженням із п. 4 ставиться 3,6 бала; по п. 17 – 3,6 бала; по п. 26 – 2,4 бала; за незгоду (“-”) з твердженням по п. 28 – 1,2 бала; по п. 42 – 1,8 бала. Максимум – 12,6 бала.

Шкала “оволодіння професією” – за згоду по п. 9 – 1 бал; по п. 31 – 2 бала; по п. 33 – 2 бала; по п. 43 – 3 бала; по п. 48 – 1 бал; по п. 49 – 1 бал. Максимум – 10 балів.

Шкала “отримання диплома” – за незгоду по п. 11 – 3,5 бала; за згоду по п. 24 – 2,5 бала; по п. 35 – 1,5 бала; по п. 38 – 1,8 бала; по п. 44 – 1 бал. Максимум – 10 балів.

Питання по пп.. 5, 13, 30, 39 є нейтральними щодо цілей запитальника і в обробку не включаються.

#### **Висновки.**

Переважання мотивів по першим двом шкалам свідчить про адекватний вибір студентом професії і задоволеність нею.

## Додаток Д

№	Мотиваційні чинники успішності навчання	Частка в структурі групи факторів, %
1.	Зацікавленість у предметі і викладачі	15,5
2.	Актуальність знань, зв'язок з практикою, корисність знань	13,6
3.	Особистісні риси та якості	11,04
4.	Подолання ліні та пасивності	10,6
5.	Відповідна мотивація і стимулювання з боку викладача	6,37
6.	Усвідомлення перспективи навчання у ВНЗ	6,37
7.	Визнання і підтримку з боку викладачів та друзів	5,73
8.	Взаєморозуміння та співпраця з викладачем	5,52
9.	Вплив колективу (студентської групи)	5,31
10.	Матеріальне стимулювання (стипендія)	4,46
11.	Небайдужість викладача	3,4
12.	Справедливе оцінювання, ефективний контроль	2,77
13.	Власний імідж, бажання бути на висоті	2,34
14.	Відповідальність перед батьками	2,12
15.	Конкуренція з іншими студентами	1,7
16.	Толерантність з боку викладача, уникнення критики, категоричності	1,7
17.	Заохочення кращих	0,85
18.	Можливість для студентів висловитися показати себе	0,64
19.	Надмірний контроль	0,64
20.	Гарантоване працевлаштування	0,42
21.	Увага до інтелектуальних потреб студента	0,2

## Додаток Д.1

1. Назвіть вчених науковців, яких Ви знаєте.
2. Як часто у школі на уроках Ви отримували інформацію про історичні факти з життя видатних вчених, а також факти з історії науки
  - а) часто;
  - б) іноді;
  - в) дуже рідко;
  - ніколи.
3. Чи цікаво Вам особисто дізнаватися про історичні факти з історії науки, а також життя вчених?
4. На Вашу думку, чи має певне значення для навчання вдало підібране повідомлення історичних фактів з даної теми?
  - а) це важливо;
  - б) це другорядно;
  - в) не важливо;
  - г) власна думка \_\_\_\_\_
5. Чи хотіли б Ви отримувати більше інформації про цікаві події з історії науки, цікаві події з життя вчених під час занять?
  - а) так;
  - б) ні.
6. Як часто Ви читаєте науково-популярну літературу?
  - а) часто;
  - б) іноді;
  - в) рідко;
  - г) не читаю.
7. Короткі відомості про себе:
  - 1) ВНЗ \_\_\_\_\_
  - 2) курс навчання \_\_\_\_\_
  - 3) спеціальність \_\_\_\_\_



**План систематичного включення засобів історіографії до курсу  
вивчення вищої математики через написання студентами рефератів та  
підготовки доповідей**

Курс вищої математики включає себе такі розділи: “Аналітична геометрія на площині”, “Визначники”, “Вектори. Матриці”, “Аналітична геометрія у просторі”, “Вступ в аналіз”, “Похідна і диференціал”, “Застосування диференціального числення”, “Невизначений інтеграл”, “Визначений інтеграл та його застосування”, “Функції кількох змінних”, “Кратні та криволінійні інтеграли”, “Елементи векторного аналізу”, “Диференціальні рівняння”, “Числові та степеневі ряди”, “Ряди Фур’є та інтеграл Фур’є”, “Функція комплексної змінної”.

Розділ “*Аналітична геометрія на площині*” включатиме такі пункти: Декартові координати на площині, пряма лінія, лінії другого порядку, перетворення ліній другого порядку до канонічного виду, полярні координати. При вивченні даного розділу ми пропонуємо включити історичні відомості біографічного характеру з життя та діяльності Декарта. Це можуть бути короткі повідомлення, підготовлені студентами, на початку, всередині та вкінці практичного заняття, а також написання рефератів.

*Тематика рефератів для даного розділу може бути такою:*

- Декарт – геній свого часу.
- Вклад Декарта в розвиток науки.
- Основні здобутки, зроблені Декартом, та їх роль для сучасності.

*Запропонована викладачем література:*

1. Бородин А. И. Выдающиеся математики: биографический словарь справочник / А. И. Бородин, А. К. Бугай. – К., - 1987.
2. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. / Н. Бурбаки. - М.: Изд-во ин. лит.- ры, 1963. – 292 с.

3. Ващенко-Захарченко М. Е. История математики / М. Е. Ващенко-Захарченко. – К., 1983. – Т. 1.
4. Вирченко Н. А. Математика в афоризмах, цитатах, высказываниях / Н. А. Вирченко. – К., 1983.
5. Вилейтнер Генрих. История математики от Декарта до середины XIX столетия / Генрих Вилейтнер Изд. 2-е. – М. : Наука, 1966.
6. Матвиевская Г.П. Рене Декарт / Г. П. Матвиевская – М., 1976.
7. Соколовская З. К. 300 биографий ученых / З.К. Соколовская. – М., 1982.
8. Шереметевский В. Очерки по истории математики / В. Шереметевский. – М., 1940.
9. Шмигевский М. В. Видатні математики / М. В. Шмигевський. – Харків: Вид. гр. “Основа”, 2004. -176с. – (Б-ка ж. “Математика в школах України”; Вип. 6(18)).

В наступному розділі *“Визначники. Вектори. Матриці”*, який буде включати такі пункти: визначники, вектори та лінійні операції над векторами, декартові прямокутні координати у просторі, множення векторів, алгебра матриць, системи лінійних рівнянь, лінійні перетворення, доцільно розглянути біографії К. Гауса, Крамера.

*Тематика рефератів може бути такою:*

- Життя та творчість Карла Фрідріха Гаусса.
- Внесок Карла Фрідріха Гауса в науку.
- Життя та творчість Камера.
- Життя та творчість німецького математика Л. Кронеккера.
- П. Ферма – видатний діяч науки.
- Життя та творчість італійського математика А. Капеллі.

*Запропонована викладачем література:*

1. Бородин А. И. Выдающиеся математики: биографический словарь справочник / А. И. Бородин, А. К. Бугай. – К., - 1987.
2. Бородин О. І. Біографічний словник діячів у галузі математики / О. І. Бородин, А. К. Бугай. - К. : Радянська школа, - 1973.

3. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. / Н. Бурбаки. - М.: Изд-во ин. лит.- ры, 1963. – 292 с.
4. Ващенко-Захарченко М. Е. История математики / М. Е. Ващенко-Захарченко. – К., 1983. – Т. 1.
5. Вилейтнер Генрих. История математики от Декарта до середины XIX столетия / Генрих Вилейтнер. - Изд. 2-е. – М.: Наука, 1966.
6. Вирченко Н. А. Математика в афоризмах, цитатах, высказываниях / Н. А. Вирченко. – К., 1983.
7. Соколовская З. К. 300 биографий ученых / З. К. Соколовская. – М., 1982.
- Шереметевский В. Очерки по истории математики / В. Шереметевский. – М., 1940.

Розділ “*Вступ в аналіз*” має підпункти: поняття функції, графіки функцій, числова послідовність і її границя, границя функції, обчислення границь, порівняння нескінченно малих та еквівалентність нескінченно малих, неперервність і точки розриву функції.

Даний розділ відрізняється великою кількістю прізвищ вчених, котрі зробили вагомий внесок у його розвиток. З історичної точки зору він цікавий тим, що саме тут велика увага приділена поняттю функції. Цей факт викладач може використовувати як можливість звернути увагу студентів на історичний розвиток даного поняття.

*Ми пропонуємо наступний перелік тем рефератів:*

- Походження поняття функції.
- Значення робіт Д. Бернуллі для світової математики.
- Підхід Сильвестра Лакруа до означення поняття функції.
- Готфрід Вільгельм Лейбніц - геній свого часу.
- Франсуа Вієт. Біографія. Творчий спадок.
- Леонард Ейлер – творець математики.
- Діяльність П. Г. Діріхле.

*Запропонована викладачем література:*

1. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. / Н. Бурбаки. - М.: Изд-во ин. лит.- ры, 1963. – 292 с.
2. Виленкин Н. Я. Функции в природе и технике М / Н. Я. Виленкин : Просвещение, 1978. – 192 с.
3. Вилейтнер Генрих. История математики от Декарта до середины XIX столетия / Генрих Вилейтнер. - Изд. 2-е. – М.: Наука, 1966.
4. Гельфанд М. Б. Формування математичних понять у процесі викладання алгебри і початків аналізу. - К.: Рад. школа, 1976. - 143 с.
5. Дорофеев Г. В. Поняття функції в математике и в школе Г. В. Дорофеев // Математика в школе. – 1978.– № 2. – С. 10-26.
6. Колмогоров А.Н. Что такое функция? / А. Н. Колмогоров // Математика в школе. – 1978.– № 2, –С 27–39.
7. Развитие идей Леонарда Эйлера и современная наука. Сб. статей / Под ред. Н. Н. Боголюбова, Г. К. Михайлова, А. П. Юшкевича. – М., 1988.
8. Соколовская З. К. 300 биографий ученых / З. К. Соколовская – М., 1982.
9. Шмигевский М. В. Видатні математики / М. В. Шмигевский – Харків: Вид. гр. “Основа”, 2004. -176с. – (Б-ка ж. “Математика в школах України” ; Вип.. 6(18)).
10. Яковлев А. Я. Леонард Эйлер / .А. Я. Яковлев – М., 1983.

Наступний розділ *“Похідна і диференціал. Застосування диференціального числення”* буде мати такі підпункти: похідні простих функцій, похідні складних функцій, числове значення похідної, геометричне і механічне тлумачення похідної, диференціали функцій, похідні та диференціали вищих порядків, диференціювання неявних і параметрично заданих функцій. теорема про середнє значення, формула Тейлора, правило Лопітала, застосування похідних до дослідження функцій і побудов графіків, загальна схема побудови графіків.

*Перелік тем рефератів:*

- Життя та творчість Француа Лопітала.
- Микола Єгорович Жуковський. Біографія. Творчий спадок.

- Життя та творчість Бернхарда Рімана.
- Йоган Бернуллі. Біографія. Творчий внесок у розвиток диференціального числення.
- Ісаак Ньютон – видатний науковець.
- Життя та творчість Е. Тейлора.
- Життя та діяльність М. Ролля.
- Біографічний огляд творчості Лагранжа.

*Запропонована викладачем література:*

1. Араго Д. Ф. Биографии знаменитых астрономов, физиков и геометров / Д.Ф. Араго: В 3-х т.- СПб., 1859-1862.
2. Вавилов С. И. Исаак Ньютон / С.И. Вавилов. – М., 1989.
3. Голубев В.В. Николай Егорович Жуковский. Биографический очерк / В. В Голубв. – В кн. : Голубев В.В. Труды по аэродинамике. Гостехиздат, М. – Л., 1957,стр. 823-864.
4. Жуковский. Н. Е. Документы научной и общественной деятельности / Н. Е. Жуковский. - Оборониз, М., 1954, 66с. с ил.
5. История отечественной математики: В 4-х Т. 5-ти кн./ Отв. Ред.И. З. Штокало. – К. : Наук. Думка, 1966-1970. – Т.2. – 616 с.
6. Конфорович А. Г. Колумби математики / А. Г. Конфорович. – К., 1982.
7. Монастырский М. И. Бернхард Риман / М.И. Монастырский – М., 1979.
8. Соколовская З. К. 300 биографий ученых / З. К. Соколовская – М.,1982.
9. Шмигевский М. В. Видатні математики / М. В. Шмигевский – Харків : Вид. гр. “Основа”, 2004. -176с. – (Б-ка ж. “Математика в школах України”; Вип.. 6(18)).

Вивчення історичних фактів для наступних розділів ми об’єднали як вивчення для одного розділу. Розділ “*Невизначений інтеграл*” матиме такі пункти: безпосереднє інтегрування, інтегрування підстановкою, інтегрування частинами, інтегрування простих дробів, інтегрування раціональних дробів, інтегрування функцій, які раціонально залежать від тригонометричних функцій, деякі інтеграли тригонометричних функцій, інтегрування деяких

тригонометричних функцій, інтегрування деяких алгебраїчних ірраціональностей, змішані задачі на інтегрування. Розділ “*Визначений інтеграл і його застосування*” матиме такі пункти: основні формули, методи обчислення визначених інтегралів, наближене обчислення визначених інтегралів, безпосередні інтеграли, площі плоских фігур, інші геометричні застосування, механічні та фізичні застосування. Розділ “*Кратні та криволінійні інтеграли*” матиме підпункти: подвійний інтеграл, застосування подвійного інтеграла, потрійний інтеграл,

*Запропонована викладачем тематика рефератів.*

- *Етапи розвитку інтегрального числення.*
- *Внесок Ісаака Ньютона в розвиток інтегрального числення.*
- *Життя та творчість Чебишова П. Л. Його внесок у розвиток інтегрального числення.*
- *Життя Д. Гріна та його діяльність.*

*Запропонована викладачем література:*

1. Бычков Б. П. К вопросу о значении работы П.Л. Чебышева “О кройке одежды” для дальнейших геометрических исследований / Б. П. Бычков – В кн.: Матер. і конф. Историков естествозн. и техн. Молдавии 17 мая 1962 г. Изд-во АН МолдССР, Кишенев, 1962, стр. 170-178.
2. История отечественной математики: В 4-х Т. 5-ти кн./ Отв. Ред.И. З. Штокало. – К. : Наук. Думка, 1966-1970. – Т.2. – 616 с.
3. Шереметевский В. П. Очерки по истории математики. – М., 1940.

Розділ: “*Функція багатьох змінних*” матиме наступні підпункти: основні поняття, частинні похідні і повний диференціал, диференціювання складних і неявних функцій, дотична площина і нормаль до поверхні, похідні та диференціали вищих порядків, екстремуми функцій.

*Тематика рефератів:*

- *Життя та творчість М. В. Остроградського – видатного українського вченого.*

- Творчий внесок М. В. Остроградського в розвиток функцій багатьох змінних.

*Рекомендована література:*

1. Гнеденко Б. В. Очерки по истории математики в России / Б. В. Гнеденко – М.-Л., 1946.
2. История отечественной математики : В 4-х Т. 5-ти кн. / Отв. Ред. И. З. Штокало. – К.: Наук думка, 1966-1970. – Т.2. – 616 с.

Наступний розділ – “*Елементи векторного аналізу*” матиме підпункти: скалярне поле, похідна за напрямком, градієнт скалярного поля, векторне поле і його потік через поверхню, дивергенція векторного поля, теорема Остроградського, лінійний інтеграл і циркуляція векторного поля, ротор векторного поля, теорема Стокса, потенціальне і соленоїдальне векторні поля.

При вивченні цього розділу ми пропонуємо розглянути реферати на наступні теми.

- Стокса, життя діяльність, внесок в розвиток теорії поля.
- Походження основних понять теорії поля.
- Внесок Остроградського в розвиток теорії поля.

Наступний розділ “*Диференціальне числення*” матиме такі підпункти: теореми про середні значення, диференціальні рівняння першого порядку, інтегрування деяких видів диференціальних рівнянь першого порядку, диференціювання рівнянь вищих порядків, лінійні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами, лінійні диференціальні рівняння  $n$ -го порядку з постійними коефіцієнтами, метод Лагранжа (метод варіації довільної сталої), системи диференціальних рівнянь.

- Перелік тем рефератів:
- Життя та діяльність Лагранжа.
- Творчий шлях Ковалевської С. В.
- Життя та творчість М. В. Остроградського.
- Життя та творчість П’єра Ферма.

*Запропонована література:*

1. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. – М., 1963.
2. История отечественной математики : В 4-х Т. 5-ти кн. / Отв. Ред. И. З. Штокало. – К. : Наук думка, 1966-1970. – Т.2. – 616 с.
3. Тюлина И. А. Жозеф Луи Лагранж / И. А. Тюлина – М., 1982.
4. Шмигевський М. В. Видатні математики / М. В. Шмигевський – Харків : Вид. гр. Основа, 2004. – 176с.

Розділ “*Елементи теорії ймовірності та математичної статистики*” включатиме в себе наступні підпункти: випадкові події та їх імовірності, елементи комбінаторики та застосування комбінаторного інструментарію при обчисленні ймовірностей, алгебра подій, основні теореми теорії ймовірності, випадкові величини та функції випадкових величин, дискретні випадкові величини, неперервні випадкові величини, біномний та нормальний закони розподілу, математична статистика.

*Запропонована тематика рефератів:*

- Біографічний огляд життя та діяльності Томаса Байєса.
- Життєвий шлях Анрі Пуанкаре.
- Внесок Пуасона в розвиток теорії ймовірності.
- Життя та діяльність Йогана Бернуллі.
- Життя та діяльність Даниїла Бернуллі.
- Життя та діяльність Якоба Бернуллі.
- Біографічний огляд життя Пуасона.
- Значення праць Лапласа для розвитку теорії ймовірностей.
- Життя та діяльність Бюффона.

*Рекомендована література:*

1. Конфорович А. Г. Колумби математики / А. Г. Конфорович - К. : Радянська школа, 1982. – 222с.
2. Самин Д. К. Сто великих ученых / Д. К. Самин – М., 2000.
3. Соколовская З. К. 300 биографий ученых / З. К. Соколовская – М., 1982.
4. Фрейман Л. С. Творцы высшей математики / Л. С. Фрейман – М., 1968.



6. Шмигевський М. В. Видатні математики / М. В. Шмигевський. – Харків : Вид. гр. Основа, 2004. – 176с.

Наступний розділ “*Числові та степеневі ряди. Ряди Фур’є та інтеграл Фур’є*” матиме наступні підпункти: нескінченний ряд та його збіжність, ознаки збіжності, ряди Тейлора та Маклорена, функціональні ряди, степеневі ряди, інтегрування диференціальних рівнянь з допомогою степеневих рядів, застосування степеневих рядів для наближених обчислень, ряди Фур’є, інтеграл Фур’є, застосування рядів Фур’є.

*Перелік тем рефератів:*

- Значення праць Ж. Фур’є?
- Значення праць Тейлора для розвитку теорії рядів.
- Життя та діяльність Брука Тейлора.
- Життя та діяльність Коліна Маклорена.
- Внесок П’єра Лорана в розвиток теорії рядів.

*Запропонована література:*

1. Соколовская З. К. 300 биографий ученых / З. К. Соколовская. – М., 1982.

Розділ “*Функція комплексної змінної*” матиме наступні підпункти: комплексні числа, елементарні функції комплексної змінної, ряди, лишки, основна теорема про лишки, операторний спосіб.

- П. Лаплас: життя та діяльність.
- Олівер Хевісайд – інженер, який започаткував операційне числення.
- Значення робіт Муавра Абрахама де для математики.

## Додаток 3

Таблиця 3.1

## 1. Коливання і хвилі (перший семестр)

№	Тема лекцій	Тематика практичних та семінарських занять	Тематика історіографічних фактів (та її уточнення). Запропонована література
1.	Коливання і хвилі. Пружний математичний та фізичний маятник. Вільні коливання без активного опору в контурі.	Кінематика гармонічних коливань.	Праці Ньютона та їх значення для розвитку механічної картини світу. Література: 1. Андріанов В.М. Курс лекцій з фізики.- Видання третє, виправлене та доповнене. - м. Вінниця, 2008.- 130с. 2.Дорфман Я.Г. Всемирная история физики. Т. 1-2. – М. Наука, 1973. 3. Кудрявцев П.С. Курс истории физики. – М.: Просвещение,1982.
2.	Загасаючі коливання.	Маятники. Електромагнітні коливання. Додавання коливань.	
3.	Вимушені коливання.	Механічні та електромеханічні хвилі.	Математична теорія електромагнітного поля Максвелла. Основні риси електродинамічної картини світу. Література: 1.Андріанов В.М. Курс лекцій з фізики.- Видання третє, виправлене та доповнене. - м. Вінниця, 2008.- 130с. 2.Кудрявцев П.С. Максвел.- М.Просвещение,1974.


## Продовження таблиці 3.1

4.	Хвилі. Пружні хв Рівняння плоскої хвилі.	Інтерференція хвиль.	Досліди Герца ті їх значення для розвитку електродинаміки. Література: 1.Спасский Б.Н. История физики.ч.1. – М. Высшая школа, 1977.
5.	Фазова і групова швидкість хвилі.	Дифракція і поляризація світла.	Дифракційна решітка Фраунгофера. Теорія Френзеля та його експериментальні методи дослідження (бідзеркало, метод біпризм). Література: 1.Андріанов В.М. Курс лекцій з фізики.- Видання третє, виправлене та доповнене. - м. Вінниця, 2008.- 130с, с. 43, 47
6.	Електромагнітні хвилі. Диф. рівняння електромагнітної хвилі.	Квантова оптика.	Зародження та розвиток квантової оптики. Значення праць Бора для розвитку квантової оптики. Розвиток квантової оптики в Україні.
8.	Хвильова оптика. Інтерференція світла.	Фізичний маятник. Вивчення законів коливання математичного маятника.	Зародження механічної картини світу. Роботи Г.Галілея, Р. Декарта, Х. Гюйгенса.(математичний та фізичний маятники Х. Гюйгенса). Роль математики для даного періоду розвитку фізики.

9.	Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Формула Вульфа-Бреггів.	Вивчення явища додавання гармонійних коливань. Вивчення загасаючих електромагнітних коливань.	
10.	Поляризація світла. Закон Брюстера. Закон Малюса.	Визначення швидкості звуку в повітрі методом інтерференції.	
11.	Квантова оптика. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Гіпотеза і формула Планка.	Визначення головної фокусної віддалі оптичних систем.	Передумови виникнення теорії де Бройля(квантовий характер енергії електронів на орбітах, досліди Франка і Герца ).
12.	Елементи квантової механіки. Гіпотеза і формула де-Бройля.	Кільця Ньютона. Визначення довжини світлової хвилі.	Теорія де Бройля, виникнення та подальша експериментальна перевірка у дослідах П.Девісона.
13.	Рівняння Шредінгера. Хвильова функція. Загальне та стаціонарне рівняння Шредінгера. Рух вільної частинки в двовимірному “потенціальному ящику”.	Вивчення закону Малюса. Вивчення зовнішнього фотоєфекту.	Виникнення квантової механіки. Аналогія з оптико-механічною теорією.(XIX ст.).

## Додаток К

■ **Лекція №19.**  
**§11 Лінійні однорідні і неоднорідні ДР (ЛОДР і ЛНДР) другого порядку. Теорема про структуру розв'язку.**



**Лекція №19.**  
**§11 Лінійні однорідні і неоднорідні ДР (ЛОДР і ЛНДР) другого порядку. Теорема про структуру розв'язку.**

ДР виду  $a_0(x)y''(x) + a_1(x)y'(x) + a_2(x)y = b(x)$

Єдиним відносно другого порядку диференціальним рівнянням

- **неоднорідність рівняння (1).**

При  $b(x) = 0$  рівняння (1) стає однорідним (ЛОДР):

$$a_0(x)y''(x) + a_1(x)y'(x) + a_2(x)y = 0$$

$xy'' + 5xy' + 2y = e^x$

Приклади:  $y'' + y' + x^2y = 0$

- ЛНДР,
- ЛОДР.

**Теорема Коші.** (про існування та єдність розв'язку ЛНДР)

- Якщо коефіцієнти  $a_0(x)$ ,  $a_1(x)$ ,  $a_2(x)$  і  $b(x)$  неперервні на  $[\alpha, \beta]$ ;  $a_0(x) \neq 0$  ні в одній точці цього інтервалу, то які б не були початкові умови
- $$y(x)_{x=x_0} = y_0, \quad y'(x)_{x=x_0} = y_0'$$
- де  $x \in ]\alpha, \beta[$ , існує єдиний розв'язок рівняння (1), який задовольняє початковим умовам.

**Огюстен Коші (1789-1857)**



- Огюстен Коші народився 21 серпня 1789р. в Парижі в сім'ї чиновника. Його батько був католиком і роялістом (прихильником монархічної форми правління), свої переконання він передав сину. Спочатку освітою О. Коші займався батько, художній гімнаст, згодом в 1805р. Огюстен поступив в Політехнічну школу, потім в 1807р. – в Школу мистецтв та дорі, яку закінчив в 1810 році. Випускники помітили здібності вченого, і через деякий час після закінчення інженерної школи О. Коші отримав відповідальне завдання побудови військового порту в Шербурі. Саме під час роботи над завданням в 1819р. він написав свій перший мемор про многогранники, в якому розв'язав деякі питання, які були не розв'язані на той час видатними математиками. Згодом були написані мемуари про теорію многогранників, теорію симетричних функцій, алгебраїчних рівнянь, про теорію чисел.
- Його глибокі розп'яні та політичні переконання були причиною того, що люди з протилежних партій ставилися до нього упереджено і говорили про неадекватність його робіт.
- Однак саме ця невдачість, з якою О. Коші переживав від своєї пристрасті до науки була йому якоюсь прохорою в тому, що люди з протилежних партій прохали в нього безліч різноманітних шляхів в геометрії він узагальнює новий спосіб дослідження поверхонь другого порядку, встановив правила застосування аналізу до дослідження задачі з геометрії.
- О. Коші першим для фундаментальне теоретичне обґрунтування теорії збіжності рядів, новий спосіб інтегрування рівняння з частинними похідними. У фізиці називає загальне рівняння руху світлового ефіру, встановиве закони затоплення та відбивання, не застосовуючи сумнівні гіпотези, в механіці замінив поняття про неперервність

**Деякі властивості розв'язків лінійних однорідних ДР другого порядку.**  
**Теорема.**

- Теорема.**
- Якщо  $y = y_1(x)$  і  $y = y_2(x)$  є розв'язками рівняння (2), то функція
- $y = C_1 y_1(x) + C_2 y_2(x)$  теж є розв'язком рівняння (2) при довільних сталих  $C_1$  і  $C_2$ .
- Доведення.**
- Доведення проводиться за допомогою підстановки в рівняння (2) функції  $y(x)$
- $a_0(x)(C_1 y_1''(x) + C_2 y_2''(x)) + a_1(x)(C_1 y_1'(x) + C_2 y_2'(x)) + a_2(x)(C_1 y_1(x) + C_2 y_2(x))$
- $= (a_0(x) y_1''(x) + a_1(x) y_1'(x) + a_2(x) y_1(x)) C_1 + (a_0(x) y_2''(x) + a_1(x) y_2'(x) + a_2(x) y_2(x)) C_2$

$= 0$ . Дійсно  $y(x)$  є розв'язком (2). *Теорему доведено*

**Означення 1.**

Два частинних розв'язки  $y = y_1(x)$  та  $y = y_2(x)$  однорідного ДР (2) утворюють фундаментальну систему розв'язків на  $]\alpha, \beta[$  якщо ні в одній точці визначник

$$W(x) = \begin{vmatrix} y_1(x) & y_2(x) \\ y_1'(x) & y_2'(x) \end{vmatrix} = y_1(x)y_2'(x) - y_1'(x)y_2(x)$$

не перетворюється в нуль. Цей визначник називається **еронскіан (визначник Вронського)**.

**Данієл Бернуллі (8.02.1700-17.03.1782)**



Син **Йогана Бернуллі**, математик і фізик (професор анатомії і ботаніки, а потім – філософії і фізики). Вивів принцип суперпозиції (про коливання системи). Вперше ввів поняття роботи і коефіцієнта корисної дії. Дав спосіб розв'язання задач з теорії імовірності методами математичного аналізу.



- Леонард Ейлер (1707-1783)** — математик, механік, фізик та астроном. За походженням швейцарець. Л. Ейлер — вчений, надзвичайної широти інтересів і творчої продуктивності. Автор більш ніж 800 праць по математичному аналізу, диференціальній геометрії, теорії чисел, наближеним обчисленням, небесній механіці, математичній фізиці, оптиці, балістиці, кораблебудуванню, теорії музики та інших галузях науки. Із 72 томів наукових праць Ейлера 29 відносяться до чистої математики, 31 – до механіки і астрономії, 12- до фізики та різних питань.

- Члени Петербурзьської академії Наук.** Ними було вказано класичний метод розв'язання довільного ЛОДР зі сталими коефіцієнтами за допомогою підстановки

$$y = e^{jx}$$

## Жозеф-Марія Вронський 1776–1853



- Походить з чеської сім'ї.
- Вронський сформулював правило для лінійної незалежності функцій, ввів це поняття через визначник. Згодом математики, які займалися диференціальними рівняннями використали це правило для теорії диференціальних рівнянь.
- У науці Ж.Вронський ставив собі максимальні завдання: повна реформа філософії та математики, астрономії, технології. Він не лише розробив систему філософії, з додатки до політики, історії, економіки, права, психології, музики, педагогіки. Він висловив прагнення до реформи людських знань в "абсолютному, тобто, в кінцевому рахунку". Однак його дослідження та теорії в цілому були відхилені як **сміття**. Особливо тому, що з Жозефом Луї Лагранжем виник конфлікт, через математичні погляди Вронського, через що Вронський залишив обсерваторію, в якій працював. Після смерті Вронського його ідеї були перерозглянуті і багатьом з них отримало розвиток та застосування.

## Означення 2.

- Дві функції  $y' = y_1(x)$  і  $y = y_2(x)$  лінійно залежні на  $]\alpha, \beta[$ , якщо існують числа  $\lambda_1$  і  $\lambda_2$  з яких хоча б одне не дорівнює нулю, і виконується рівність:  $\lambda_1 y_1(x) + \lambda_2 y_2(x) = 0$
- Якщо остання рівність виконується лише за умови:  $\lambda_1 = \lambda_2 = 0$  функції  $y = y_1(x)$  і  $y = y_2(x)$  називають **лінійно незалежними**.
- Очевидно, що якщо ці функції **лінійно залежні**, то вони пропорційні.



## Лінійні неоднорідні ЛР другого порядку (ЛНДР).

$$a_0(x)y''(x) + a_1(x)y'(x) + a_2(x)y = 0 \quad (1)$$

- Якщо ліву частину (1) прирівняти до нуля, то отримаємо відповідне ЛОДР.
- Теорема 3 (про структуру розв'язків ЛНДР).**
- Якщо  $y_{\text{чн}}$  - частковий розв'язок ЛНДР (1), а  $y_{\text{го}}$  - загальний розв'язок відповідного однорідного рівняння, то функція  $y = y_{\text{го}} + y_{\text{чн}}$  є загальним розв'язком ЛНДР (1).

## Справедливе твердження:

- Якщо два розв'язки лінійно залежні, то вони не утворюють фундаментальну систему розв'язків.

$$W(x) = \begin{vmatrix} y_1(x) & ky_2(x) \\ y_1'(x) & ky_2'(x) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} y_1(x) & ky_2(x) \\ y_1'(x) & ky_2'(x) \end{vmatrix} = 0$$

- Якщо ж два розв'язки лінійно незалежні на  $]\alpha, \beta[$ , то вони утворюють фундаментальну систему розв'язків.



## Доведення.

- Оскільки  $y_{\text{чн}}$  - розв'язок однорідного рівняння, то  $a_0(x)y_{\text{чн}}''(x) + a_1(x)y_{\text{чн}}'(x) + a_2(x)y_{\text{чн}} = 0$   
 $a_0(x)y_{\text{чн}}''(x) + a_1(x)y_{\text{чн}}'(x) + a_2(x)y_{\text{чн}} = b(x)$

Підставляючи в початкове рівняння, отримаємо:

$$a_0(x)(y_{\text{го}} + y_{\text{чн}})'' + a_1(x)(y_{\text{го}} + y_{\text{чн}})' + a_2(x)(y_{\text{го}} + y_{\text{чн}}) =$$

$$\underbrace{a_0(x)y_{\text{го}}''(x) + a_1(x)y_{\text{го}}'(x) + a_2(x)y_{\text{го}}}_{0} + \underbrace{a_0(x)y_{\text{чн}}''(x) + a_1(x)y_{\text{чн}}'(x) + a_2(x)y_{\text{чн}}}_{f(x)} = f(x)$$

- Потрібно показати, що це загальний розв'язок ДР, тобто з нього можна

отримати будь-який розв'язок, що задовольняє початкові умови:  
 $y(x)_{x=x_0} = y_0 \quad y'(x)_{x=x_0} = y'_0$

$y = y(x)$  - частковий розв'язок, що задовольняє початкові умови.

Нехай  $y_1(x)$  та  $y_2(x)$  два частинних розв'язки однорідного рівняння, тоді

$$y = y_{\text{чн}} + C_1 y_1(x) + C_2 y_2(x)$$

$$y' = y_{\text{чн}}' + C_1 y_1'(x) + C_2 y_2'(x)$$

$$\int y(x_0) - y_{\text{чн}}(x_0) = C_1 y_1(x_0) + C_2 y_2(x_0)$$

$$\int y'(x_0) - y_{\text{чн}}'(x_0) = C_1 y_1'(x_0) + C_2 y_2'(x_0)$$

Ця система має єдиний розв'язок  $C_1, C_2$ , оскільки її визначник відмінний від нуля.

В силу теореми про єдність він співпадає з  $y = y(x)$

**Лінійні диференційні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.**

**1. Лінійні однорідні диференційні рівняння другого ступеню зі сталими коефіцієнтами (ЛОДР).**

Розглянемо рівняння:  $a_0 y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$  (1).

в якому коефіцієнти  $a_0, a_1, a_2$  – постійні,  $a_0 \neq 0$ .

Розділимо всі члени рівняння на  $a_0 \neq 0$  і позначивши:  $\frac{a_1}{a_0} = p, \frac{a_2}{a_0} = q$  запишемо рівняння у вигляді:  $y'' + py' + qy = 0$  (2)

Для знаходження загального розв'язку ЛОДУ достатньо знати фундаментальну систему окремих розв'язків.

Покажемо як її знаходять. Будемо шукати розв'язок ЛОДУ у вигляді:  $y = e^{kx}$



Знайдемо  $y', y''$  підставляючи в (2)  $e^{kx}(k^2 + pk + q) = 0$   
отримаємо:  $k^2 e^{kx} + pk e^{kx} + q e^{kx} = 0$  (3)  $(k^2 + pk + q) = 0$  (3')

З цього рівняння визначаються ті значення  $k$ , при яких  $e^{kx}$  розв'язок (2). Алгебраїчне рівняння (3') для визначення коефіцієнта  $k$  називається

характеристичним рівнянням даного диференційного рівняння.

Характеристичне рівняння є рівняння другого ступеню і має два кореня.

Ці корені можуть бути різними дійсними, або рівними дійсними, або ж комплексно-спряженими числами.

**Розглянемо, який вигляд має фундаментальна система окремих розв'язків в кожному з окремих випадків.**

**1. Корені характеристичного рівняння (3) є різні дійсні числа  $k_1 \neq k_2$**

В цьому випадку знаходимо два окремих розв'язки:  $y_1 = e^{k_1 x}, y_2 = e^{k_2 x}$

Ці два окремих розв'язки лінійно незалежні, так як  $\frac{y_1}{y_2} = \frac{e^{k_1 x}}{e^{k_2 x}} = e^{(k_1 - k_2)x} \neq \text{const}$

тобто  $k_1 \neq k_2$

Тому вони утворюють фундаментальну систему розв'язків.

Відповідно, загальний розв'язок має вигляд:

$$y_{\text{во}} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$$



**2. Корені характеристичного рівняння (3) є рівні дійсні числа  $k_1 = k_2$**

В цьому випадку знаходимо один окремий розв'язок:  $y_1 = e^{k_1 x}$

Легко перевірити, що функція  $y_2 = x e^{k_1 x}$  також є розв'язком ЛОДУ.

Знайдені окремі розв'язки  $y_1$  та  $y_2$  утворюють фундаментальну систему розв'язків, так як вони лінійно незалежні

$$\frac{y_1}{y_2} = \frac{e^{k_1 x}}{x e^{k_1 x}} = \frac{1}{x} \neq \text{const}$$

Таким чином

$$y_{\text{во}} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_1 x}$$

**3. Корені характеристичного рівняння (3) є комплексно-спряжені числа**

Як відомо, комплексні корені квадратного рівняння з дійсними коефіцієнтами є комплексно-спряженими числами, тобто мають вигляд:  $k_1 = \alpha + i\beta, k_2 = \alpha - i\beta$

В цьому випадку окремі розв'язки рівняння (2) записуються

наступним чином:  $y_1 = e^{k_1 x} = e^{(\alpha + i\beta)x} = e^{\alpha x} e^{i\beta x}, y_2 = e^{k_2 x} = e^{(\alpha - i\beta)x} = e^{\alpha x} e^{-i\beta x}$

Застосувавши формули Ейлера  $y_1$  та  $y_2$  можна записати

у вигляді:  $y_1 = e^{\alpha x} (\cos \beta x + i \sin \beta x), y_2 = e^{\alpha x} (\cos \beta x - i \sin \beta x)$

Ці розв'язки є комплексними. Щоб отримати дійсні розв'язки, розглянемо функції:  $\bar{y}_1 = \frac{1}{2}(y_1 + y_2) = e^{\alpha x} \cos \beta x, \bar{y}_2 = \frac{1}{2}(y_1 - y_2) = e^{\alpha x} \sin \beta x$  Вони є лінійними

комбінаціями розв'язків  $y_1$  та  $y_2$ , і відповідно, самі є розв'язками рівняння (2).

Таким чином, рішення ЛОДУ у випадках комплексних коренів, характеризує рівняння, що має наступний вигляд:  $y_{\text{во}} = C_1 e^{\alpha x} \cos \beta x + C_2 e^{\alpha x} \sin \beta x$

**Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами (ЛНДУ).**

**Розглянемо рівняння:  $y'' + py' + qy = f(x)$  (4),**

де  $p$  та  $q$  – деякі числа, а права частина  $f(x)$  – відома функція.

Як було показано вище, загальний розв'язок (4) представляє собою суму загального розв'язку відповідного однорідного рівняння і окремого розв'язку неоднорідного рівняння.

Існує два методи знаходження окремого розв'язку неоднорідного рівняння:

*Метод варіації довільної сталої.*

*У випадку спеціального вигляду правих частин рівняння приймається так званий метод підбору форми окремого рішення.*

**Вкажемо форму, в якій потрібно шукати окремий розв'язок в залежності від вигляду правої частини  $f(x)$  диференційного рівняння.**

- 1. Права частина рівняння  $f(x) = P_n(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n$

В цьому випадку частинний розв'язок потрібно шукати у вигляді  $y_{\text{чи}} = Q_m(x)x^r$  де  $Q_m(x)$  - це багаточлен тієї ж степені, що і багаточлен  $P_n(x)$ , але із невідомими коефіцієнтами, а  $r$  - число коренів характеристичного рівняння, які дорівнюють нулю.

2. Права частина рівняння  $f(x) = e^{\alpha x} P_n(x)$  Тут  $P_n(x)$  багаточлен степеня  $n$ , а коефіцієнт  $\alpha$  в показнику - дійсне число. В цьому випадку частинний розв'язок  $y_{\text{чи}}$  потрібно шукати у вигляді  $y_{\text{чи}} = Q_m(x)e^{\alpha x}x^r$  Тут  $Q_m(x)$  - це багаточлен того ж степеня, що і багаточлен  $P_n(x)$ , але із невідомими коефіцієнтами, а  $r$  - число коренів характеристичного рівняння, які співпадають з коефіцієнтом  $\alpha$  в показнику.

3. Права частина рівняння  $f(x) = (M \cos bx + N \sin bx)e^{\alpha x}$  де  $M, N$  та  $b$  - задані числа.

- В цьому випадку частинний розв'язок потрібно шукати у вигляді  $\bar{y} = (M_n(x) \cos bx + N_n(x) \sin bx)x^r e^{\alpha x}$ , де  $M, N$  - невідомі коефіцієнти, а  $r$  - число коренів характеристичного рівняння, які співпадають з  $\alpha + \beta$

Приклади:

1.  $y'' + 9y = (x^2 + 1)e^{3x}$

Відповідь:  $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x + \left(\frac{1}{18}x^2 - \frac{1}{27}x + \frac{5}{81}\right)e^{3x}$

**Жан Лерон Д'Аламбер**  
(1717-1783)

ФРАНЦУЗЬКИЙ ВЧЕНИЙ МАТЕМАТИК, ДОСЛІДНИК ПІСЛЯ СВОГО НАРОДЖЕННЯ БУВ ПІДКИНУТИЙ МАТРОЮ НА СХОДИ ПЕРЖИ БУВ НАДЗВИЧАЙНО ПРАЦЕЛЮБНОЮ ДІЮДИНОЮ. "Работайте, работайте — а понимание придет потом", - казав Жан Лерон.



**Розв'язування ЛНДР:**

$$a_0(x)y''(x) + a_1(x)y'(x) + a_2(x)y = b(x)$$

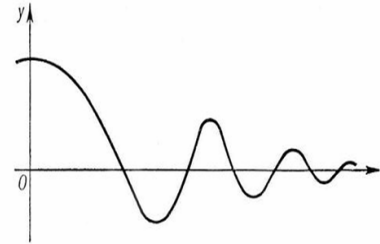
- Д'Аламбер (1717-1783) в 1766р. Встановив, що загальним розв'язком ЛНДР є сума частинного розв'язку неоднорідного рівняння та відповідного загального однорідного рівняння з тими ж коефіцієнтами. Цю теорему ми запишемо наступним чином.

$$y' = y'_{\text{чо}} + y'_{\text{ог}}$$

- Де  $y'_{\text{чи}}$  - частковий розв'язок ЛНДР
- $y'_{\text{чо}}$  - загальний розв'язок відповідного однорідного рівняння:

$$a_0(x)y''(x) + a_1(x)y'(x) + a_2(x)y = 0$$

Якщо права частина ЛНДР має вигляд  $e^{kx} \cos \beta x$ , отримаємо графічне зображення для згасаючих коливань.





## Додаток Л. 1



Симон Стевін (лат. Simon Stevin, 1548-1620) - фламандський математик-універсал, інженер.

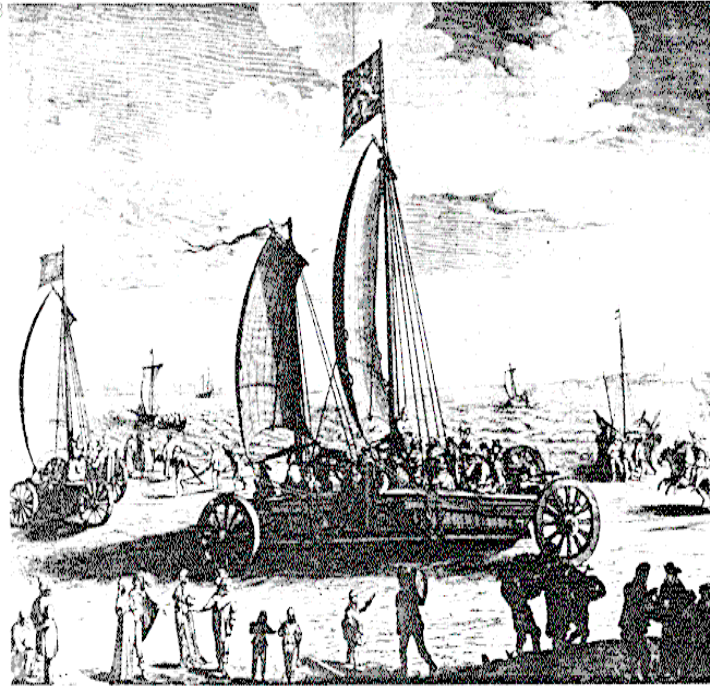
Подробиці про життя Стевіна до нас не дійшли. Він починав як купець з Брюгге (зараз це Бельгія), брав участь в голландській революції. Не встановлені точні дати його народження і смерті, незрозуміло навіть, в якому місті він помер (чи то Гаага, чи то Лейден). Відомо, що він багато подорожував по торговельних справах, а потім деякий час був особистим радником принца Моріц Оранський.

Симон Стевін став відомий насамперед своєю книгою «Десята» (De Thiende), виданої на фламандським та французькою мовами в 1585 р. Саме після неї в Європі почалося широке використання десяткової дріб. Десяткові індо-арабські цифри узвичаїлися в Європі набагато раніше, з XIII століття, а от дробу використовувалися або натуральні, або шестидесятірічні, або Масштабированная до цілих чисел. Наприклад, коли Регіомонтан склав першу чисто десяткову таблицю тангенс (1467), вона містила цілі числа, відповідні радіусу кола 100000 одиниць. Щоправда, Віет, Иммануил Бонфіс і деякі інші математики вже почали використовувати десяткові дробу, але правилом це ще не стало. Трактат Стевіна містив практичне опис арифметики десяткової дріб, а також палку і добре аргументовану пропаганду корисності їх застосування, зокрема, у системах мір і монетному справі.

Десяткову кому (в Англії - точку) ще не придумали, і Стевін для ясності вказував над кожною цифрою (або після неї) укладений у кружок її номер розряду, позитивний для цілої частини, негативний для мантіси.

Ще одна заслуга Стевіна - розрив з античної традицією і повне рівняння в правах ірраціональних чисел. У своєму трактаті «Арифметика» він визначає число як «міру кількості якоїсь речі» і проголосив, що «одиниця ділимо», і що немає ніяких ірраціональних, неправильних і т. д. чисел. З деякою обережністю він використовував і від'ємні числа. Слідом за Оремом, Стевін вводить дробовим (хоча в даному випадку - не десяткові) показники ступеня (наприклад,  $2/3$ ).

Він же довів закон рівноваги тіла на похилій площині, виходячи з неможливості вічного двигуна. Стевін сформулював правило векторного складання сил - правда, тільки для приватного випадку перпендикулярні сил. У загальному випадку правило відкрив Роберваль. «Сухопутних яхта» Стевіна



Близько 1600 р. Стевін продемонстрував співгромадянам свій винахід - сухопутну парусних яхту на колесах, і прокат на ній принца вздовж узбережжя швидше, ніж на коні.

Крім усього перерахованого, Стевін писав праці з механіки, геометрії, теорії музики, винайшов подвійну бухгалтерську реєстрацію (дебет / кредит). В пам'ять Стевіна названо кратер на Місяці.

## Додаток Л.2

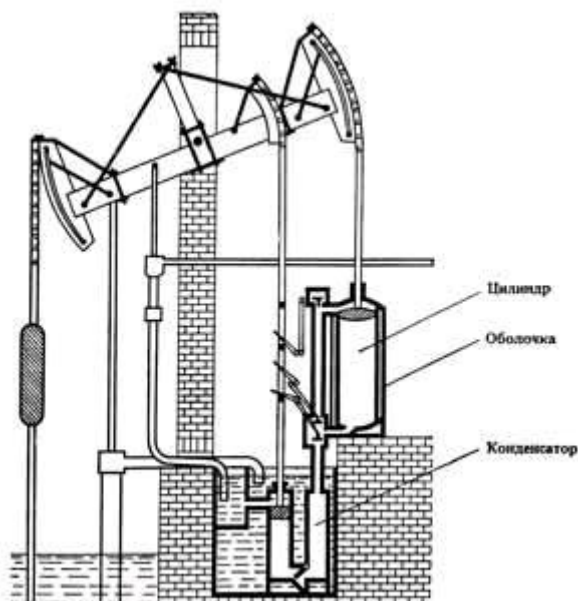
## Парова машина Джеймса Уатта

Більше 50 років парова машина Ньюкомена залишалася незмінною. Незважаючи на велике поширення, вона мала ряд істотних недоліків. Вона була дуже громіздка, споживала величезна кількість вугілля, не підходила для чого небудь, крім перекачування води. Споживання вугілля окремими машинами доходило до такого рівня, що з підвозом вугілля інколи з трудом справлялися 50 коней.

У 1763 році, Джеймсу Уатт, який працював механіком в університеті Глазго, пропонують полагодити парову машину Ньюкомена. Досить швидко Уатт приходить до думки, що набагато правильніше буде тримати циліндр парової машини постійно нагрітим. Це на його думку має скоротити витрату палива. Але тоді залишалось незрозуміло, як конденсованих пар, адже для конденсації пари в парову машину Ньюкомена впорскується воду. Одного вечора прогулюючись повз пралень, Уатт побачив як хмара пари виривається з котлів. У цей момент йому прийшла думка, що пар-це газ, і він просто зобов'язаний буде переміститися в циліндр із зниженим тиском. Для цього він вирішує застосувати металеві трубки та водяний насос. Насос буде відкачувати воду і пар з трубок. Знижений тиск, створюване в трубках насосом, буде передаватися в робочий циліндр парової машини, тим самим видаляючи звідти пар. Для охолодження пари, трубки Уатт вирішує опустити у воду. Наступне що зробив Уатт - замість використання атмосферного тиску для робочого ходу, вирішує застосувати тиск пари. Виконати це було дуже складно. Існуючі технології не дозволяли виготовити паровою циліндр і поршень з

такою точністю, що б пар не просочується на стиках. Тимчасовим рішенням проблеми було використання Пенькова шнури просочені маслом. Мотузку просто намотували навколо поршня вздовж спеціальних канавок. Це дозволяло досягти високої герметичності усередині парового циліндра.

У 1769 році Уатт отримує свій перший патент. Патент він оформив не на новий вид парової машини, а на "створення парового двигуна, в якому температура двигуна завжди буде дорівнює температурі пара, незважаючи на те,



що пар буде охолоджуватися до температури нижче ста градусів". Якщо уважно вчитатися в цей патент, то стає зрозуміло, що в цей момент Уатт слабо уявляв, що саме він

винайшов. Адже це вже була не атмосферна парова машина, в якій поршень пересуває атмосферний тиск. Це була саме парова машина, в якій поршень пересуває тиск пари. Збільшуючи тиск пари в циліндрі парової машини, можна було домогтися більшої потужності, не збільшуючи її розмірів. Уатт відкрив шлях до компактних парових машин, які незабаром змінять вигляд всього світу.

## Додаток М

<p><b>I. Розвиток механіки до XVI століття.</b></p> <p>2. Специфіка задач про підйом та пересування вантажів шляхом "простих машин". Вивчення рівноваги системи методом розгляду пересування вантажів в "простій машині". Трактат "Механічні проблеми". "Книга карастуна" Сабита ибн Корра (IX в.).</p>	<p>Преважний розвиток кількісної теорії рівноваги ( від античності до XVI ст.).</p> <p>Проблеми розрахунку рівноваги незмінних конструкцій: колон, опертих балок, мостів, плит.</p> <p>Розвиток геометричної статики.</p>
<p><b>II. Наукова революція та створення фундамента класичної механіки (друга половина XVI-XVII ст.).</b></p> <p>Місто стає осередком усіх торговельних та економічних зв'язків у феодальному суспільстві. Великі географічні відкриття. "Початки філософії" Декарта. Конкретні задачі механічного змісту, що ставила мануфактурна промисловість. Проблема регулювання і використання гірських потоків.</p>	<p>Новий підхід до статичних проблем ми знаходимо в класичній праці «Початки статики» голандського інженера і математика Симона Стевіна (1548-1620),</p> <p>Трактат Вариньона "Нова механіка" – узагальнення досягнень статики до XVII ст. включно.</p>
<p><b>III. Промисловий переворот та його вплив на розвиток механіки.</b></p>	<p>Розвиток аналітичної статики в трактатах: Л. Карно "Досвід про машини взагалі", Лагранжа "Аналітична механіка", у працях вчених Паризької Політичної школи.</p> <p>Узагальнення принципу віртуальних швидкостей в роботах М.В. Остроградського та його школи.</p> <p>Розвиток геометричної статики в XVIII – поч. XIX ст. (роботи Д. Бернуллі, Пуансо).</p>

## Додаток Н

Тематичний план роботи гуртка: “Цікаві факти з історії науки” кафедри вищої математики на 2008-2009 навчальний рік.

№	Тема	Форма проведення	Відповідальний	Термін проведення
1.	Історичний розвиток поняття “функціональної залежності” та його застосування в техніці	Доповідь	Викл. Черепашук А. А.	
2.	Біографічний огляд життя видатного діяча науки Леонарда Ейлера.	Доповідь	Викл. Черепашук А. А.	
3.	Розвиток теорії визначників та матриць. Прикладне застосування теорії.	Доповідь	Викл. Черепашук А. А.	
4.	Карл Фрідріх Гаус – король математики. Крамер – засновник одного методу розв’язання визначників.	Доповідь	Викл. Черепашук А. А.	
5.	Розвиток комплексних чисел. Їх практичне застосування.	Доповідь	Викл. Черепашук А. А.	
6.	М.В. Остроградський видатний український математик.	Перегляд фільму	Викл. Черепашук А. А.	

Примітка: для роботи гуртка залучаються всі студенти інституту електроенергетики та електротехніки

Засідання гуртка проводитимуться в аудиторії 4417-А, кожного 1-го та 4-го четверга.

Науковий керівник асистент Черепашук А. А.

План затверджений на засіданні кафедри вищої математики (протокол № 2 від 9 вересня 2008 року).

Зав. кафедрою вищої математики д. пед. н., проф. Клочко В. І.

## Додаток П

Група 1 - ЕМ-05. спеціальність 7.000008 (Виділені прізвища студентів, які взяли безпосередню участь в конференції).

Таблиця успішності:

1 – ЕМ-05

№	П.І.П.	О Н Д Р	Група 1-ЕСМ-05		
			№	Ім'я	
			1.	Александров О.О.	3
			2.	Андрушко С.Л.	3
			3.	Вахітов Ю.О.	3
<b>1.</b>	<b>Баранов Р.О.</b>	<b>5-</b>	4.	Верзун Д.М.	3
2.	Вакась О.Л.	4	5.	Галета В.В.	5-
3.	Ващенко С.В.	4	6.	Деркач М.В.	4-
4.	Вержук А.В.	5	7.	Іванов М.М.	3
5.	Гринчишина М.А.	4	<b>8.</b>	<b>Іщенко Ю.А.</b>	<b>4-</b>
6.	Калась О.В.	4	9.	Ковальчук С.М.	4-
7.	Коров'янко І.О.	5	10.	Ковтун Т.А.	4
<b>8.</b>	<b>Малиновська А. І.</b>	<b>5</b>	11.	Кручок І.В.	5
<b>9.</b>	<b>Олійник І. В.</b>	<b>5-</b>	12.	Кутковецький О.О.	3-
<b>10.</b>	<b>Оснадчук В.Ю.</b>	<b>5-</b>	13.	Левицький С.В.	3
<b>11.</b>	<b>Пасічнюк П.А.</b>	<b>4-</b>	14.	Шевченко В.І.	3
12.	Пилявська Я. В.	5-	15.	Мастюк І.А.	5
<b>13.</b>	<b>Сагайдак Т.З.</b>	<b>5-</b>	16.	Нікітюк Л.В.	5
14.	Семенова О.В.	4	17.	Сауляк А.Є.	3
		+	18.	Синчук А.В.	5-
15.	Юношев О.І.	5-	19.	Ткаченко В.С.	4
			20.	Шевчук Р.І.	5-
			21.	Шпачук І.М.	3

## 2-ЕСМ-05

1.	Антонюк В.Ю.	3
<b>2.</b>	<b>Васильчик Д.В.</b>	<b>4</b>
3.	Гумений Д.Є	4-
4.	Іванов І.Д.	4
5.	Ільков О.В.	4
6.	Іщук Д.В.	4-
7.	Каплунський д.О.	3
8.	Ковальчку О.М.	4-
<b>9.</b>	<b>Купчишин Т.М.</b>	<b>4</b>
10.	Маргаченко В.А.	5-
11.	Матвійчик Р.І.	3
12.	Незгода А.Д.	3
13.	Нестеров М.І.	3
14.	Петришин І.П.	3
15.	Розумик І.В.	3
16.	Романюк Є.Т.	3-
<b>17.</b>	<b>Сметанюк О.О</b>	<b>4</b>
18.	Фірманюк О.П.	3
19.	Чернов О.В.	3
20.	Яцишина О.П.	4
21.	Сташко В.С.	4-



### Додаток Р

Відгуки студентів про конференцію професорсько-викладацького складу.

Сьогодні я побував на конференції з вищої математики. Конференцію проводили діти з першого та другого курсів. Вони готували інформацію про видатних вчених світу та нашої України а галузі математики. Мені було дуже цікаво послухати про біографію вчених, формули яких я вивчаю. Цікаво було послухати, чим ці люди займались, окрім виведення складних формул формул. Студенти чудово розповідали, я не жалію, що вільний час провів на цій конференції. Залюбки пішов би ще на одну таку конференцію, тому, що це цікаво і навіть для самого знати для загального розвитку. Я побажав би скоріше зробити наступну конференцію.

*(ст. гр. 1-Е-09, Шимко Віктор )*

Сьогодні відбулася конференція з вищої математики. Я з великим задоволенням почув біографію наших українських вчених таких як М.Кравчука, Остроградського М. та ін. Дивовижно як люди з важкою долею можуть творити і досягати найбільших вершин у такій складній науці як математика. Найбільше мене вразила біографія Л.Ейлера, навіть будучи сліпим, він продовжував працювати і викладати, але вже в усній формі. Мені все дуже сподобалося в я залюбки відвідаю наступну конференцію з математики.

*(ст. гр. 1- Е, Швець Дмитро)*

Відвідавши конференцію з вищої математики я почув багато цікавих фактів. Мені сподобалося, що конференцію проводять в атмосфері теплій, любові і те, що те, що доповідали студенти. Я думаю, що такі конференції потрібно проводити частіше тому, що ті студенти, які готуються і ті, які слухають визнають багато матеріалу, якого немає на занятті.

*(ст. гр. 1- Е, Корнелюк Сергій)*

Відвідавши конференцію з математики, я дізнався багато чого нового та цікавого з біографій вчених, математиків, які своє життя присвятили математиці. На конференції була розглянута біографія М. Кравчука, який, доречі, написав першу докторську дисертацію з математики у часи СРСР, у 1937 році. Також цікавою була інформація про Гауса, Вейерштраса, Д'Аламбера. Цікавим було повідомлення про застосування задачі Коші.

*(ст. гр. 1 – Е, Глюхін Ігор )*

## Додаток С

Практичне значення застосування розкладу функції в ряд Фур'є можна дослідити на прикладі визначення діючих значень несинусоїдних струмів та напруг.

Для того, щоб означити поняття діючого значення змінного струму

використовують вираз  $I = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2 dt}$ .

Для визначення діючого значення несинусоїдного струму використовують наступний вираз:  $i = I_0 + I_{m_1} \sin(\omega t + \alpha_1) + I_2 \sin(2\omega t + \alpha_2) + \dots$

Цей вираз потрібно піднести до квадрату і підставити у вираз для діючого значення. А далі ми можна виділити під знаком інтегралу складові виду

$$\int_0^T I_0^2 dt = I_0^2 T,$$

$$\int_0^T 2I_0 I_{m_k} \sin(k\omega t + \alpha_k) dt = 0,$$

$$\int_0^T I_{m_k}^2 \sin^2(k\omega t + \alpha_k) dt = \int_0^T \frac{I_{m_k}^2}{2} [1 - \cos 2(k\omega t + \alpha_k)] dt = \frac{I_{m_k}^2}{2} T,$$

$$\int_0^T I_{m_k} \sin(k\omega t + \alpha_k) I_{m_s} \sin(s\omega t + \alpha_s) dt =$$

$$\int_0^T \frac{I_{m_k} I_{m_s}}{2} \{ \cos[(k-s)\omega t + \alpha_k - \alpha_s] - \cos[(k+s)\omega t + (\alpha_k + \alpha_s)] \} dt = 0$$

Після перетворень отримаємо:

$$I = \sqrt{I_0^2 + \frac{I_{m_1}^2}{2} + \frac{I_{m_2}^2}{2} + \frac{I_{m_3}^2}{2} + \dots}$$

або спростивши даний запис отримаємо формулу для обчислення діючого значення несинусоїдного струму:

$$I = \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_2^2 + \dots}$$

Тобто для того, щоб знайти діюче значення несинусоїдного струму, потрібно:

- 1) записати загальну формулу для діючого значення несинусоїдального струму,
- 2) виділяємо складові виду

$$\int_0^T I_0^2 dt = I_0^2 T$$

$$\int_0^T 2I_0 I_{m_k} \sin(k\omega t + \alpha_k) dt = 0$$

.....

$$\int_0^T I_{m_k} \sin(k\omega t + \alpha_k) I_{m_s} \sin(s\omega t + \alpha_s) dt =$$

$$\int_0^T \frac{I_{m_k} I_{m_s}}{2} \{ \cos[(k-s)\omega t + \alpha_k - \alpha_s] - \cos[(k+s)\omega t + (\alpha_k + \alpha_s)] \} dt = 0$$

3) підставляємо конкретні відповідні значення і отримуємо:

$$I = \sqrt{I_0^2 + \frac{I_{m_1}^2}{2} + \frac{I_{m_2}^2}{2} + \frac{I_{m_3}^2}{2} + \dots} \quad \text{або} \quad I = \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_2^2 + \dots}$$

Тобто діюче значення несинусоїдного струму дорівнює кореневі квадратному з суми квадратів діючих значень окремих гармонік.

Аналогічними міркуваннями можна отримати діюче значення несинусоїдної напруги:

$$U = \sqrt{U_0^2 + U_1^2 + U_3^2 + \dots}$$

Отже, маючи несинусоїдні струм та напругу можна визначити їх діючі значення.

## Додаток Т.1

Експериментальна група.

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
1	4	1,0883	1,184397
2	2	-0,9117	0,831197
3	3	0,0883	0,007797
4	2	-0,9117	0,831197
5	2	-0,9117	0,831197
6	2	-0,9117	0,831197
7	3	0,0883	0,007797
8	3	0,0883	0,007797
9	3	0,0883	0,007797
10	2	-0,9117	0,831197
11	2	-0,9117	0,831197
12	3	0,0883	0,007797
13	1	-1,9117	3,654597
14	1	-1,9117	3,654597
15	3	0,0883	0,007797
16	1	-1,9117	3,654597
17	3	0,0883	0,007797
18	4	1,0883	1,184397
19	3	0,0883	0,007797
20	4	1,0883	1,184397
21	4	1,0883	1,184397
22	4	1,0883	1,184397
23	1	-1,9117	3,654597
24	1	-1,9117	3,654597
25	4	1,0883	1,184397
26	5	2,0883	4,360997
27	3	0,0883	0,007797
28	3	0,0883	0,007797

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
29	4	1,0883	1,184397
30	4	1,0883	1,184397
31	4	1,0883	1,184397
32	4	1,0883	1,184397
33	3	0,0883	0,007797
34	4	1,0883	1,184397
Сума	99	0,0022	40,7352
Сер. знач.	2,9117	0,000006	

Контрольна група.

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
1	2	-0,731	0,534361
2	2	-0,731	0,534361
3	2	-0,731	0,534361
4	1	-1,731	2,996361
5	5	2,269	5,148361
6	1	-1,731	2,996361
7	4	1,269	1,610361
8	5	2,269	5,148361
9	4	1,269	1,610361
10	3	0,269	0,072361
11	2	-0,731	0,534361
12	4	1,269	1,610361
13	1	-1,731	2,996361
14	3	0,269	0,072361
15	2	-0,731	0,534361
16	2	-0,731	0,534361
17	3	0,269	0,072361
18	3	0,269	0,072361
19	2	-0,731	0,534361
20	2	-0,731	0,534361
21	3	0,269	0,072361
22	1	-1,731	2,996361
23	2	-0,731	0,534361
24	3	0,269	0,072361
25	5	2,269	5,148361
26	4	1,269	1,610361
27	4	1,269	1,610361
28	4	1,269	1,610361
29	3	0,269	0,072361
30	4	1,269	1,610361
31	3	0,269	0,072361
32	2	-0,731	0,534361

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
33	1	-1,731	2,996361
34	1	-1,731	2,996361
35.	3	0,269	0,072361
36.	2	-0,731	0,534361
37.	3	0,269	0,072361
38.	3	0,269	0,072361
39.	2	-0,731	0,534361
40.	3	0,269	0,072361
41.	3	0,269	0,072361
Сума	112		17,5122
Сер. знач.	2,731		

Зацікавлення з допомогою консультацій

Експериментальна група.

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
1	5	1,3236	1,751917
2	3	-0,6764	0,457517
3	5	1,3236	1,751917
4	5	1,3236	1,751917
5	3	-0,6764	0,457517
6	5	1,3236	1,751917
7	4	0,3236	0,104717
8	5	1,3236	1,751917
9	3	-0,6764	0,457517
10	3	-0,6764	0,457517
11	4	0,3236	0,104717
12	3	-0,6764	0,457517
13	4	0,3236	0,104717
14	1	-2,6764	7,163117
15	4	0,3236	0,104717
16	4	0,3236	0,104717
17	2	-1,6764	2,810317
18	4	0,3236	0,104717
19	2	-1,6764	2,810317
20	2	-1,6764	2,810317
21	3	-0,6764	0,457517
22	3	-0,6764	0,457517
23	5	1,3236	1,751917
24	5	1,3236	1,751917
25	3	-0,6764	0,457517
26	4	0,3236	0,104717
27	5	1,3236	1,751917
28	4	0,3236	0,104717

$$\sigma_1^2 = 1,1345.$$

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
29	3	-0,6764	0,457517
30	3	-0,6764	0,457517
31	5	1,3236	1,751917
32	4	0,3236	0,104717
33	4	0,3236	0,104717
34	3	-0,6764	0,457517
Сума	125		37,44118
Сер. знач.	3,6764		

Контрольна група.

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
1	3	-0,292	0,085264
2	4	0,708	0,501264
3	4	0,708	0,501264
4	1	-2,292	5,253264
5	4	0,708	0,501264
6	5	1,708	2,917264
7	5	1,708	2,917264
8	5	1,708	2,917264
9	4	0,708	0,501264
10	5	1,708	2,917264
11	3	-0,292	0,085264
12	2	-1,292	1,669264
13	3	-0,292	0,085264
14	3	-0,292	0,085264
15	1	-2,292	5,253264
16	2	-1,292	1,669264
17	3	-0,292	0,085264
18	3	-0,292	0,085264
19	3	-0,292	0,085264
20	3	-0,292	0,085264
21	5	1,708	2,917264
22	3	-0,292	0,085264
23	1	-2,292	5,253264
24	5	1,708	2,917264
25	4	0,708	0,501264
26	3	-0,292	0,085264
27	4	0,708	0,501264
28	4	0,708	0,501264
29	4	0,708	0,501264
30	3	-0,292	0,085264
31	3	-0,292	0,085264
32	2	-1,292	1,669264

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
33	1	-2,292	5,253264
34	1	-2,292	5,253264
35.	3	-0,292	0,085264
36.	3	-0,292	0,085264
37.	2	-1,292	1,669264
38.	5	1,708	2,917264
39.	4	0,708	0,501264
40.	4	0,708	0,501264
41.	5	1,708	2,917264
Сума	135		62,4878
Сер. знач.	3,292		

“До навчання зацікавила впевненість розв’язку задачі”

Експериментальна група.

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
1	4	-0,2941	0,086495
2	4	-0,2941	0,086495
3	5	0,7059	0,498295
4	4	-0,2941	0,086495
5	5	0,7059	0,498295
6	5	0,7059	0,498295
7	3	-1,2941	1,674695
8	5	0,7059	0,498295
9	4	-0,2941	0,086495
10	4	-0,2941	0,086495
11	4	-0,2941	0,086495
12	4	-0,2941	0,086495
13	4	-0,2941	0,086495
14	2	-2,2941	5,262895
15	5	0,7059	0,498295
16	4	-0,2941	0,086495
17	3	-1,2941	1,674695
18	5	0,7059	0,498295
19	4	-0,2941	0,086495
20	4	-0,2941	0,086495
21	5	0,7059	0,498295
22	4	-0,2941	0,086495
23	5	0,7059	0,498295
24	5	0,7059	0,498295
25	4	-0,2941	0,086495
26	5	0,7059	0,498295
27	5	0,7059	0,498295
28	4	-0,2941	0,086495

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
29	5	0,7059	0,498295
30	5	0,7059	0,498295
31	5	0,7059	0,498295
32	4	-0,2941	0,086495
33	4	-0,2941	0,086495
34	4	-0,2941	0,086495
Сума	146		17,0588
Сер. знач.	4,2941		

$$\sigma_1^2 = 0,5169$$



“До навчання зацікавила впевненість розв’язку задачі”

Контрольна група.

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
1	4	-0,3658	0,13381
2	4	-0,3658	0,13381
3	5	0,6342	0,40221
4	5	0,6342	0,40221
5	4	-0,3658	0,13381
6	4	-0,3658	0,13381
7	5	0,6342	0,40221
8	4	-0,3658	0,13381
9	5	0,6342	0,40221
10	5	0,6342	0,40221
11	4	-0,3658	0,13381
12	4	-0,3658	0,13381
13	4	-0,3658	0,13381
14	5	0,6342	0,40221
15	5	0,6342	0,40221
16	4	-0,3658	0,13381
17	4	-0,3658	0,13381
18	5	0,6342	0,40221
19	5	0,6342	0,40221
20	4	-0,3658	0,13381
21	5	0,6342	0,40221
22	4	-0,3658	0,13381
23	4	-0,3658	0,13381
24	4	-0,3658	0,13381
25	5	0,6342	0,40221
26	5	0,6342	0,40221
27	5	0,6342	0,40221
28	5	0,6342	0,40221
29	4	-0,3658	0,13381
30	4	-0,3658	0,13381
31	2	-2,3658	5,59701
32	3	-1,3658	1,86541
33	4	-0,3658	0,13381

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
34	4	-0,3658	0,13381
35.	4	-0,3658	0,13381
36.	5	0,6342	0,40221
37.	5	0,6342	0,40221
38.	5	0,6342	0,40221
39.	4	-0,3658	0,13381
40.	4	-0,3658	0,13381
41.	5	0,6342	0,40221
Сума	179		17,5122
Сер. знач.	4,3658		

“До навчання зацікавили факти з життя вчених”

Експериментальна група.

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
1	2	-0,9117	0,831197
2	1	-0,9117	0,831197
3	4	-0,9117	0,831197
4	3	-0,9117	0,831197
5	2	-0,9117	0,831197
6	2	-0,9117	0,831197
7	2	-0,9117	0,831197
8	5	-0,9117	0,831197
9	5	-0,9117	0,831197
10	2	-0,9117	0,831197
11	3	-0,9117	0,831197
12	3	-0,9117	0,831197
13	3	-0,9117	0,831197
14	1	-0,9117	0,831197
15	4	-0,9117	0,831197
16	3	-0,9117	0,831197
17	3	-0,9117	0,831197
18	3	-0,9117	0,831197
19	2	-0,9117	0,831197
20	2	-0,9117	0,831197
21	5	-0,9117	0,831197
22	5	-0,9117	0,831197
23	1	-0,9117	0,831197
24	4	-0,9117	0,831197
25	3	-0,9117	0,831197
26	4	-0,9117	0,831197
27	5	-0,9117	0,831197
28	2	-0,9117	0,831197

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
29	5	-0,9117	0,831197
30	4	-0,9117	0,831197
31	3	-0,9117	0,831197
32	1	-0,9117	0,831197
33	2	-0,9117	0,831197
34	1	-0,9117	0,831197
Сума	99	-30,9978	28,2606
Сер. знач.	2,9117	-0,9117	

“До навчання зацікавили факти з життя вчених”

Контрольна група.

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
1	4	1,8537	3,436204
2	1	-1,1463	1,314004
3	2	-0,1463	0,021404
4	1	-1,1463	1,314004
5	1	-1,1463	1,314004
6	1	-1,1463	1,314004
7	4	1,8537	3,436204
8	5	2,8537	8,143604
9	3	0,8537	0,728804
10	3	0,8537	0,728804
11	2	-0,1463	0,021404
12	2	-0,1463	0,021404
13	1	-1,1463	1,314004
14	4	1,8537	3,436204
15	2	-0,1463	0,021404
16	2	-0,1463	0,021404
17	2	-0,1463	0,021404
18	1	-1,1463	1,314004
19	2	-0,1463	0,021404
20	3	0,8537	0,728804
21	2	-0,1463	0,021404
22	1	-1,1463	1,314004
23	1	-1,1463	1,314004
24	2	-0,1463	0,021404
25	2	-0,1463	0,021404
26	4	1,8537	3,436204
27	4	1,8537	3,436204
28	1	-1,1463	1,314004
29	1	-1,1463	1,314004
30	2	-0,1463	0,021404
31	2	-0,1463	0,021404

N	$x_i$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
32	2	-0,1463	0,021404
33	1	-1,1463	1,314004
34	1	-1,1463	1,314004
35.	2	-0,1463	0,021404
36.	2	-0,1463	0,021404
37.	4	1,8537	3,436204
38.	2	-0,1463	0,021404
39.	3	0,8537	0,728804
40.	1	-1,1463	1,314004
41.	2	-0,1463	0,021404
Сума	88		49,12195
Сер. знач.	2,1463	0,0017	

Сформулюємо гіпотези:  $H_0$  - рівень зацікавлення навчальним матеріалом з допомогою складних задач в експериментальній групі не вищий рівня зацікавлення навчальним матеріалом в контрольній групі.

$H_1$  - рівень зацікавлення навчальним матеріалом з допомогою складних задач в експериментальній групі вищий рівня зацікавлення навчальним матеріалом в контрольній групі.

Аналогічним чином визначаємо статистичну значущість для критерію “До навчання зацікавило розв’язування складних завдань”.

$$\sigma_1^2 = 1,2344$$

$$\sigma_2^2 = 1,5772$$

Для статистичної обробки даних використовуємо критерій t-Стьюдента:

Одержимо:

$$t = \frac{0,342}{\sqrt{\frac{1,2344}{34} + \frac{1,5772}{41}}} \approx 1,2513;$$

$t_{\text{факт.}} < t_{\text{крит.}}$ , що дає підстави прийняти  $H_0$  –гіпотезу про те, що рівень зацікавлення навчальним матеріалом з допомогою складних задач в експериментальній групі не вищий рівня зацікавлення навчальним матеріалом в контрольній групі. Тобто різниця в рівнях зацікавлення складними задачами суттєво не відрізняється.

Рівні зацікавленості навчанням з допомогою консультацій в експериментальній та контрольній групі дещо відрізняються (в експериментальній групі він дещо вищий). Проаналізуємо різницю в рівнях.

Сформулюємо гіпотези:  $H_0$  - рівень зацікавлення навчальним матеріалом з допомогою консультацій експериментальній групі не вищий рівня зацікавлення навчальним матеріалом в контрольній групі.

$H_1$ : - рівень зацікавлення навчальним матеріалом з допомогою консультацій в експериментальній групі вищий рівня зацікавлення навчальним матеріалом в контрольній групі.

$$\sigma_1^2 = 1,1345, \quad \sigma_2^2 = 1,5621.$$

Використовуємо критерій t-Стьюдента:

$$t = \frac{0,4276}{\sqrt{\frac{1,1345}{34} + \frac{1,5621}{41}}} \approx 1,603.$$

Оскільки  $t_{\text{аєт.}} < t_{\text{єд.}}$ , (хоча  $t_{\text{аєт.}}$  досить велике), приймаємо  $H_0$ -гіпотезу - рівень зацікавлення навчальним матеріалом з допомогою консультацій експериментальній групі не вищий рівня зацікавлення навчальним матеріалом в контрольній групі.

## Додаток Т.2

Мотив отримати професію

Експериментальна група.

Таблиця Т.2.1

№	Шифр студента	До експерименту	$\bar{\delta}_1 - M_1$	$(\bar{\delta}_1 - M_1)^2$	Після експерименту	$\bar{\delta}_2 - M_2$	$(\bar{\delta}_2 - M_2)^2$
1.	Б.Р.	5,0	-0,4	0,16	5,0	-1,5	2,25
2.	Б.Є.	5,0	-0,4	0,16	7,0	0,5	0,25
3.	Г.Р.	7,0	1,6	2,56	5,0	-1,5	2,25
4.	Г.Р.	8,0	2,6	6,76	9,0	2,5	6,25
5.	Г.В.	6,0	0,6	0,36	6,0	-0,5	0,25
6.	Г.Ю.	8,0	2,6	6,76	7,0	0,5	0,25
7.	Г.А.	5,0	-0,4	0,16	6,0	-0,5	0,25
8.	Д.Є.	2,0	-3,4	11,56	3,0	-3,5	12,25
9.	Є.М.	6,0	0,6	0,36	5,0	-1,5	2,25
10.	К.В.	5,0	-0,4	0,16	8,0	1,5	2,25
11.	К.Ю.	5,0	-0,4	0,16	4,95	-1,55	2,4025
12.	К.П.	9,0	3,6	12,96	9,0	2,5	6,25
13.	М.С.	4,0	-1,4	1,96	10,0	3,5	12,25
14.	М.К.	6,0	0,6	0,36	5,0	-1,5	2,25
15.	Н.А.	7,0	1,6	2,56	10,0	3,5	12,25
16.	П.К.	8,0	2,6	6,76	9,0	2,5	6,25
17.	Р.І.	3,0	-2,4	5,76	3,0	-3,5	12,25
18.	С.О.	7,0	1,6	2,56	5,0	-1,5	2,25
19.	С.С.	6,2	0,8	0,64	4,0	-2,5	6,25
20.	С.О.	4,0	-1,4	1,96	6,0	-0,5	0,25
21.	Сн. С.	4,0	-1,4	1,96	5,0	-1,5	2,25
22.	Х.С.	5,0	-0,4	0,16	8,0	1,5	2,25
23.	Ц.І.	7,0	1,6	2,56	9,0	2,5	6,25
24.	Я.В.	7,0	1,6	2,56	8,0	1,5	2,25
25.	Б.О.	3,0	-2,4	5,76	4,0	-2,5	6,25
26.	В.Н.	4,0	-1,4	1,96	4,5	-2	4
27.	Г.І.	5,0	-0,4	0,16	3,3	-3,2	10,24

Продовження таблиці Т.2.1

29.	Д.М.	3,0	-2,4	5,76	10,0	3,5	12,25
30.	К.В.	5,0	-0,4	0,16	5,5	-1	1
31.	К.Ю.	3,0	-2,4	5,76	9,0	2,5	6,25
32.	К.А.	3,0	-2,4	5,76	4,4	-2,1	4,41
33.	П.Ю.	8,0	2,6	6,76	6,6	0,1	0,01
34.	С.О.	5,0	-0,4	0,16	8,0	1,5	2,25
35.	С.В.	4,0	-1,4	1,96	5,9	-0,6	0,36
36.	Ц.А.	8,0	2,6	6,76	7,4	0,9	0,81
37.	С.А.	7,0	1,6	2,56	8,0	1,5	2,25
38.	О.Ю.	4,0	-1,4	1,96	7,7	1,2	1,44
39.	Л.М.	3,0	-2,4	5,76	9,0	2,5	6,25
	Сума						161,9325
	Середнє значення	5,4			6,5		

Мотив отримати професію

Контрольна група.

Таблиця Т.2.2

№	Шифр студента	До експерименту $x_1$	$\tilde{o}_1 - M_1$	$(\tilde{o}_1 - M_1)^2$	Після експерименту $x_2$	$\tilde{o}_2 - M_2$	$(\tilde{o}_2 - M_2)^2$
1.	А. М.	6,0	0,843	0,710649	10,0	4,764	22,6957
2.	А. І.	6,0	0,843	0,710649	4,0	-1,236	1,527696
3.	А.В.	10,0	4,843	23,45465	7,0	1,764	3,111696
4.	Б. Є.	6,0	0,843	0,710649	8,0	2,764	7,639696
5.	Г. О.	4,0	-1,157	1,338649	7,0	1,764	3,111696
6.	І. І.	7,0	1,843	3,396649	4,0	-1,236	1,527696
7.	К. С.	7,0	1,843	3,396649	7,0	1,764	3,111696
8.	К. П.	7,0	1,843	3,396649	4,0	-1,236	1,527696
9.	К. О.	8,0	2,843	8,082649	7,0	1,764	3,111696
10.	Л. О.	6,0	0,843	0,710649	7,0	1,764	3,111696
11.	Л.Я.	7,0	1,843	3,396649	5,0	-0,236	0,055696
12.	М. Ю.	5,0	-0,157	0,024649	5,0	-0,236	0,055696

## Продовження таблиці таблиця Т.2.2

13.	М С.	5,0	-0,157	0,024649	3,0	-2,236	4,999696
14.	М. М.	6,0	0,843	0,710649	9,0	3,764	14,1677
15.	П. Є.	5,0	-0,157	0,024649	4,0	-1,236	1,527696
16.	Р.Є.	1,0	-4,157	17,28065	6,0	0,764	0,583696
17.	С. С.	4,0	-1,157	1,338649	7,0	1,764	3,111696
18.	Ш. Д.	8,0	2,843	8,082649	8,0	2,764	7,639696
19.	Ш. В.	6,0	0,843	0,710649	7,0	1,764	3,111696
20.	Я.В.	4,0	-1,157	1,338649	5,0	-0,236	0,055696
21.	Б.Р.	4,0	-1,157	1,338649	4,0	-1,236	1,527696
22.	Л.М.	7,0	1,843	3,396649	7,0	1,764	3,111696
23.	Л.Ю.	7,0	1,843	3,396649	5,0	-0,236	0,055696
24.	К. Т.	2,0	-3,157	9,966649	3,0	-2,236	4,999696
25.	А. А.	3,0	-2,157	4,652649	3,0	-2,236	4,999696
26.	Д. Є.	5,0	-0,157	0,024649	3,0	-2,236	4,999696
27.	К. Л.	3,0	-2,157	4,652649	5,0	-0,236	0,055696
28.	Ч. В.	2,0	-3,157	9,966649	3,0	-2,236	4,999696
29.	М. С.	1,0	-4,157	17,28065	3,0	-2,236	4,999696
30.	Б. Д.	7,0	1,843	3,396649	6,0	0,764	0,583696
31.	Я. Р.	6,0	0,843	0,710649	6,0	0,764	0,583696
32.	Б. М.	5,0	-0,157	0,024649	4,0	-1,236	1,527696
33.	З. В.	7,0	1,843	3,396649	5,0	-0,236	0,055696
34.	П. Б.	5,0	-0,157	0,024649	3,0	-2,236	4,999696
35.	М. Є.	4,0	-1,157	1,338649	4,0	-1,236	1,527696
36.	Б. О.	3,0	-2,157	4,652649	3,0	-2,236	4,999696
37.	І. Ю.	2,0	-3,157	9,966649	3,0	-2,236	4,999696
38.	Ч. Ю.	5,0	-0,157	0,024649	5,0	-0,236	0,055696
	Сума	19,60		157,0527	19,90		134,8684
	Середнє значення	5,157			5,236		



## Додаток Т.3

Мотив навчально-пізнавальний (набуття знань)

Експериментальна група.

Таблиця Т.3.1

№	Шифр студента	До експерименту	$\tilde{\sigma}_1 - M_1$	$(\tilde{\sigma}_1 - M_1)^2$	Після експерименту	$\tilde{\sigma}_1 - M_2$	$(\tilde{\sigma}_2 - M_2)^2$
1.	Б.Р.	6,1	0,9652	0,931611	5,71	-0,33	0,1089
2.	Б.Є.	2,8	-2,3348	5,451291	8,04	2	4
3.	Г.Р.	6,1	0,9652	0,931611	4,3	-1,74	3,0276
4.	Г.Р.	7,6	2,4652	6,077211	8,0	1,96	3,8416
5.	Г.В.	4,7	-0,4348	0,189051	5,71	-0,33	0,1089
6.	Г.Ю.	7,6	2,4652	6,077211	3,3	-2,74	7,5076
7.	Г.А.	6,2	1,0652	1,134651	6,5	0,46	0,2116
8.	Д.Є.	1,9	-3,2348	10,46393	5,71	-0,33	0,1089
9.	Є.М.	4,7	-0,4348	0,189051	7,14	1,1	1,21
10.	К.В.	1,4	-3,7348	13,94873	2,85	-3,19	10,1761
11.	К.Ю.	3,3	-1,8348	3,366491	7,14	1,1	1,21
12.	К.П.	4,6	-0,5348	0,286011	4,28	-1,76	3,0976
13.	М.С.	3,8	-1,3348	1,781691	7,14	1,1	1,21
14.	М.К.	1,2	-3,9348	15,48265	7,14	1,1	1,21
15.	Н.А.	7,6	2,4652	6,077211	8,57	2,53	6,4009
16.	П.К.	7,6	2,4652	6,077211	9,0	2,96	8,7616
17.	Р.І.	2,8	-2,3348	5,451291	6,6	0,56	0,3136
18.	С.О.	4,8	-0,3348	0,112091	5,71	-0,33	0,1089
19.	С.С.	7,6	2,4652	6,077211	10,0	3,96	15,6816
20.	С.О.	4,7	-0,4348	0,189051	8,57	2,53	6,4009
21.	Сн. С.	6,1	0,9652	0,931611	5,7	-0,34	0,1156
22.	Х.С.	4,7	-0,4348	0,189051	7,14	1,1	1,21
23.	Ц.І.	9,0	3,8652	14,93977	7,14	1,1	1,21
24.	Я.В.	6,2	1,0652	1,134651	5,7	-0,34	0,1156
25.	Б.О.	4,76	-0,3748	0,140475	8,57	2,53	6,4009
26.	В.Н.	4,7	-0,4348	0,189051	5,0	-1,04	1,0816

Продовження таблиці Т.3.1

27.	Г.І.	7,6	2,4652	6,077211	4,8	-1,24	1,5376
28.	Д.О.	6,1	0,9652	0,931611	4,7	-1,34	1,7956
29.	Д.М.	6,6	1,4652	2,146811	6,19	0,15	0,0225
30.	К.В.	5,4	0,2652	0,070331	5,23	-0,81	0,6561
31.	К.Ю.	4,7	-0,4348	0,189051	7,861	1,821	3,316041
32.	К.А.	2,8	-2,3348	5,451291	1,0	-5,04	25,4016
33.	П.Ю.	1,9	-3,2348	10,46393	3,3	-2,74	7,5076
34.	С.О.	7,6	2,4652	6,077211	8,0	1,96	3,8416
35.	С.В.	6,1	0,9652	0,931611	4,2	-1,84	3,3856
36.	Ц.А.	1,9	-3,2348	10,46393	4,2	-1,84	3,3856
37.	С.А.	4,7	-0,4348	0,189051	8,57	2,53	6,4009
38.	О.Ю.	7,6	2,4652	6,077211	3,0	-3,04	9,2416
39.	Л.М.	4,7	-0,4348	0,189051	4,1	-1,94	3,7636
	Сума	200,26		157,0782	235,811		155,0859
	Середнє значення	5,1348			6,04		

## Додаток Т.3

Контрольна група (мотив набуття знань)

№	Шифр студента	До експерименту $x_1$	Після експерименту $x_2$
1.	А. М.	5,71	3,8
2.	А. І.	4,28	2,85
3.	А.В.	4,28	4,28
4.	Б. Є.	10,0	10,0
5.	Г. О.	7,14	7,14
6.	І. І.	10,0	10,0
7.	К. С.	3,0	4,28
8.	К. П.	7,14	10,0
9.	К. О.	5,71	9,52
10.	Л. О.	5,71	6,6
11.	Л.Я.	7,14	7,14
12.	М. Ю.	2,58	1,9
13.	М.С.	8,57	1,9
14.	М. М.	5,71	2,85
15.	П. Є.	1,9	2,85
16.	Р.Є.	3,0	2,85
17.	С. С.	7,17	9,6
18.	Ш. Д.	8,57	8,57
19.	Ш. В.	7,14	5,71
20.	Я.В.	10,0	9,52
21.	Б.Р.	4,5	5,0
22.	Л.М.	6,3	6,8
23.	Л.Ю.	7,14	8,0
24.	К. Т.	5,23	5,0
25.	А. А.	4,76	5,0
26.	Д. Є.	5,71	6,1
27.	К. Л.	5,23	5,0
28.	Ч. В.	4,1	4,5

№	Шифр студента	До експерименту $x_1$	Після експерименту $x_2$
29.	М. С.	5,71	5,3
30.	Б. Д.	2,85	3,0
31.	Я. Р.	5,71	5,0
32.	Б. М.	6,19	6,0
33.	З. В.	3,0	3,0
34.	П. Б.	9,0	9,1
35.	М. Є.	9,0	9,0
36.	Б. О.	7,14	7,0
37.	І. Ю.	10,0	10,0
38.	Ч. Ю.	4,28	4,2
	Сума	230,6	228,36
	Середнє значення	6,06	6,009

## Додаток Т.4

Результати вимірювання прагматичного мотиву

*Експериментальна група.*

Таблиця Т.4.1

№	Шифр студента	До експерименту	$\tilde{\sigma}_1 - M_1$	$(\tilde{\sigma}_1 - M_1)^2$	Після експерименту	$\tilde{\sigma}_1 - M_2$	$(\tilde{\sigma}_2 - M_2)^2$
1.	Б.Р.	8,8	0,757	0,573049	7,08	0,602	0,362404
2.	Б.Є.	8,8	0,757	0,573049	8,54	2,062	4,251844
3.	Г.Р.	7,8	-0,243	0,059049	3,4	-3,078	9,474084
4.	Г.Р.	7,8	-0,243	0,059049	6,0	-0,478	0,228484
5.	Г.В.	9,8	1,757	3,087049	7,57	1,092	1,192464
6.	Г.Ю.	8,8	0,757	0,573049	5,14	-1,338	1,790244
7.	Г.А.	5,3	-2,743	7,524049	2,0	-4,478	20,05248
8.	Д.Є.	8,5	0,457	0,208849	10,0	3,522	12,40448
9.	Є.М.	8,8	0,757	0,573049	3,39	-3,088	9,535744
10.	К.В.	8,8	0,757	0,573049	8,54	2,062	4,251844
11.	К.Ю.	10,0	1,957	3,829849	8,17	1,692	2,862864
12.	К.П.	8,8	0,757	0,573049	4,36	-2,118	4,485924
13.	М.С.	9,3	1,257	1,580049	8,25	1,772	3,139984
14.	М.К.	7,8	-0,243	0,059049	10,0	3,522	12,40448
15.	Н.А.	8,8	0,757	0,573049	10,0	3,522	12,40448
16.	П.К.	8,8	0,757	0,573049	5,14	-1,338	1,790244
17.	Р.І.	8,8	0,757	0,573049	5,14	-1,338	1,790244
18.	С.О.	7,8	-0,243	0,059049	10,0	3,522	12,40448
19.	С.С.	9,3	1,257	1,580049	6,78	0,302	0,091204
20.	С.О.	5,3	-2,743	7,524049	8,54	2,062	4,251844
21.	Сн. С.	7,8	-0,243	0,059049	5,14	-1,338	1,790244
22.	Х.С.	7,8	-0,243	0,059049	8,54	2,062	4,251844
23.	Ц.І.	7,0	-1,043	1,087849	8,54	2,062	4,251844
24.	Я.В.	7,8	-0,243	0,059049	2,42	-4,058	16,46736
25.	Б.О.	7,8	-0,243	0,059049	6,98	0,502	0,252004
26.	В.Н.	6,6	-1,443	2,082249	6,79	0,312	0,097344
27.	Г.І.	10,0	1,957	3,829849	8,54	2,062	4,251844

## Продовження Т.4.1

28.	Д.О.	8,54	0,497	0,247009	6,1	-0,378	0,142884
29.	Д.М.	8,54	0,497	0,247009	8,54	2,062	4,251844
30.	К.В.	7,57	-0,473	0,223729	4,17	-2,308	5,326864
31.	К.Ю.	5,0	-3,043	9,259849	2,42	-4,058	16,46736
32.	К.А.	8,25	0,207	0,042849	6,79	0,312	0,097344
33.	П.Ю.	5,14	-2,903	8,427409	2,42	-4,058	16,46736
34.	С.О.	8,54	0,497	0,247009	6,79	0,312	0,097344
35.	С.В.	9,0	0,957	0,915849	7,57	1,092	1,192464
36.	Ц.А.	8,5	0,457	0,208849	4,17	-2,308	5,326864
37.	С.А.	7,57	-0,473	0,223729	8,54	2,062	4,251844
38.	О.Ю.	5,8	-2,243	5,031049	3,39	-3,088	9,535744
39.	Л.М.	8,54	0,497	0,247009	6,79	0,312	0,097344
	Сума	313,69		63,285	252,68		213,7876
	Середнє значення	8,043			6,478		

## Контрольна група (прагматичний мотив)

Таблиця Т.4.2

№	Шифр студента	До експер именту $x_1$	$\tilde{o}_1 - M_1$	$(\tilde{o}_1 - M_1)^2$	Після експеримен ту $x_2$	$\tilde{o}_1 - M_2$	$(\tilde{o}_2 - M_2)^2$
1.	А. М.	9,3	2,133	4,549689	10,0	3,076	9,461776
2.	А. І.	4,8	-2,367	5,602689	4,2	-2,724	7,420176
3.	А.В.	7,8	0,633	0,400689	8,54	1,616	2,611456
4.	Б. Є.	8,8	1,633	2,666689	7,57	0,646	0,417316
5.	Г. О.	9,3	2,133	4,549689	8,5	1,576	2,483776
6.	І. І.	8,0	0,833	0,693889	5,6	-1,324	1,752976
7.	К. С.	5,3	-1,867	3,485689	8,5	1,576	2,483776
8.	К. П.	10,0	2,833	8,025889	10,0	3,076	9,461776
9.	К. О.	5,3	-1,867	3,485689	5,2	-1,724	2,972176
10.	Л. О.	4,3	-2,867	8,219689	4,0	-2,924	8,549776
11.	Л.Я.	5,3	-1,867	3,485689	5,0	-1,924	3,701776

## Продовження таблиці Т.4.2

12.	М. Ю.	6,0	-1,167	1,361889	7,5	0,576	0,331776
13.	М С.	8,8	1,633	2,666689	6,6	-0,324	0,104976
14.	М. М.	7,0	-0,167	0,027889	8,4	1,476	2,178576
15.	П. Є.	5,14	-2,027	4,108729	5,0	-1,924	3,701776
16.	Р.Є.	6,79	-0,377	0,142129	4,2	-2,724	7,420176
17.	С. С.	8,54	1,373	1,885129	7,3	0,376	0,141376
18.	Ш. Д.	5,14	-2,027	4,108729	5,0	-1,924	3,701776
19.	Ш. В.	10,0	2,833	8,025889	9,0	2,076	4,309776
20.	Я.В.	8,54	1,373	1,885129	8,4	1,476	2,178576
21.	Б.Р.	6,79	-0,377	0,142129	7,57	0,646	0,417316
22.	Л.М.	9,7	2,533	6,416089	5,63	-1,294	1,674436
23.	Л. Ю.	3,4	-3,767	14,19029	4,2	-2,724	7,420176
24.	К. Т.	7,57	0,403	0,162409	5,85	-1,074	1,153476
25.	А. А.	5,82	-1,347	1,814409	6,8	-0,124	0,015376
26.	Д. Є.	5,14	-2,027	4,108729	4,5	-2,424	5,875776
27.	К. Л.	8,54	1,373	1,885129	8,54	1,616	2,611456
28.	Ч. В.	5,14	-2,027	4,108729	5,82	-1,104	1,218816
29.	М. С.	9,0	1,833	3,359889	8,54	1,616	2,611456
30.	Б. Д.	6,8	-0,367	0,134689	8,54	1,616	2,611456
31.	Я. Р.	8,5	1,333	1,776889	9,0	2,076	4,309776
32.	Б. М.	10,0	2,833	8,025889	8,54	1,616	2,611456
33.	З. В.	8,5	1,333	1,776889	5,82	-1,104	1,218816
34.	П. Б.	8,5	1,333	1,776889	9,0	2,076	4,309776
35.	М. Є.	3,3	-3,867	14,95369	6,0	-0,924	0,853776
36.	Б.О.	4,5	-2,667	7,112889	4,17	-2,754	7,584516
37.	І.Б.	8,0	0,833	0,693889	7,57	0,646	0,417316
38.	Ч. Ю.	9,0	1,833	3,359889	8,54	1,616	2,611456
	Сума	272,35		145,177	263,14	256,216	124,9122
	Середнє	7,167			6,924		

## Додаток Т.5

Експериментальна група (мотив уникнення неприємностей)

№	Шифр студента	До експерименту	$\tilde{\sigma}_1 - M_1$	$(\tilde{\sigma}_1 - M_1)^2$	Після експерименту	$\tilde{\sigma}_1 - M_2$	$(\tilde{\sigma}_2 - M_2)$
1.	Б.Р.	8	1,70	2,8900	4,6	-0,55	0,3025
2.	Б.Є.	8,4	2,1	4,4100	6,3	1,15	1,3225
3.	Г.Р.	4	-2,3	5,2900	3	-2,15	4,6225
4.	Г.Р.	6,8	0,5	0,2500	6	-5,15	26,5225
5.	Г.В.	5,6	-0,7	0,4900	4	-1,15	1,3225
6.	Г.Ю.	8,4	2,1	4,4100	10	4,85	23,5225
7.	Г.А.	6,8	0,5	0,2500	6,3	1,15	1,3225
8.	Д.Є.	6,8	0,5	0,2500	6	0,85	0,7225
9.	Є.М.	8,8	2,5	6,2500	6,6	1,45	2,1025
10.	К.В.	6,4	0,1	0,0100	4	-1,15	1,3225
11.	К.Ю.	7,2	0,9	0,8100	4,3	-0,85	0,7225
12.	К.П.	8	1,7	2,8900	7,3	2,15	4,6225
13.	М.С.	6	-0,3	0,0900	4	-1,15	1,3225
14.	М.К.	6,4	0,1	0,0100	6	0,85	0,7225
15.	Н.А.	5,6	-0,7	0,4900	4	-1,15	1,3225
16.	П.К.	6	-0,3	0,0900	6	0,85	0,7225
17.	Р.І.	5	-1,3	1,6900	3,3	-1,85	3,4225
18.	С.О.	6	-0,3	0,0900	6	0,85	0,7225
19.	С.С.	4	-2,3	5,2900	3,6	-1,55	2,4025
20.	С.О.	5,6	-0,7	0,4900	4	-1,15	1,3225
21.	Сн. С.	5,6	-0,7	0,4900	5	-0,15	0,0225
22.	Х.С.	6,4	0,1	0,0100	6	0,85	0,7225
23.	Ц.І.	5,2	-1,1	1,2100	5	-0,15	0,0225
24.	Я.В.	8	1,7	2,8900	8,3	3,15	9,9225
	Сума	153,7		41,04	123,6		91,08
	Середнє значення	6,4		1,7	5,15		3,795

## Контрольна група (мотив уникнення)

№	Шифр студента	До експерименту $x_1$	$\tilde{\sigma}_1 - M_1$	$(\tilde{\sigma}_1 - M_1)^2$	Після експерименту $x_2$	$\tilde{\sigma}_1 - M_2$	$(\tilde{\sigma}_2 - M_2)^2$
1.	А. М.	5,2	-1,45	2,1025	5	-0,58	0,3364
2.	А. І.	6,4	-0,25	0,0625	1,7	-3,88	15,0544
3.	А.В.	7,4	0,75	0,5625	6	0,42	0,1764
4.	Б. Є.	8	1,35	1,8225	5,7	0,12	0,0144
5.	Г. О.	6	-0,65	0,4225	6	0,42	0,1764
6.	І. І.	10	3,35	11,2225	10	4,42	19,5364
7.	К. С.	5,6	-1,05	1,1025	1	-4,58	20,9764
8.	К. П.	7,6	0,95	0,9025	3,7	-1,88	3,5344
9.	К. О.	6,4	-0,25	0,0625	6,3	0,72	0,5184
10.	Л. О.	6	-0,65	0,4225	5	-0,58	0,3364
11.	Л.Я.	6	-0,65	0,4225	10	4,42	19,5364
12.	М. Ю.	6	-0,65	0,4225	6	0,42	0,1764
13.	М.С.	8	1,35	1,8225	8	2,42	5,8564
14.	М. М.	5,2	-1,45	2,1025	2,3	-3,28	10,7584
15.	П. Є.	7,4	0,75	0,5625	5	-0,58	0,3364
16.	Р.Є.	5,2	-1,45	2,1025	1,7	-3,88	15,0544
17.	С. С.	7,2	0,55	0,3025	5,7	0,12	0,0144
18.	Ш. Д.	8,5	1,85	3,4225	6	0,42	0,1764
19.	Ш. В.	6	-0,65	0,4225	6	0,42	0,1764
20.	Я.В.	7,6	0,95	0,9025	6,7	0,12	0,0144
21.	Д. Є.	7,6	0,95	0,9025	6	0,42	0,1764
22.	К. Л.	3	-3,65	13,3225	10	4,42	19,5364
		146,3, 6,65		2,06	5,58		6,02



## Додаток Т.6

Результати визначення рівня мотиву “потреба в досягненні”(ЕГ)

№	Шифр студента	До експерименту $x_1$	Після експерименту $x_2$
1.	Б.Р.	65	52,1
2.	Б.Є.	52	60,8
3.	Г.Р.	52	52,1
4.	Г.Р.	52	47,8
5.	Г.В.	52	47,8
6.	Г.Ю.	52	60,8
7.	Г.А.	65	52,1
8.	Д.Є.	39	47,8
9.	Є.М.	39	65,2
10.	К.В.	39	60,8
11.	К.Ю.	52	65,2
12.	К.П.	39	60,86
13.	М.С.	26	39,1
14.	М.К.	65	78,2
15.	Н.А.	65	56,5
16.	П.К.	60,8	73,9
17.	Р.І.	39,1	47,8
18.	С.О.	56,5	56,5
19.	С.С.	47,8	52,1
20.	С.О.	34,7	34,7
21.	Сн. С.	60,8	69,56
22.	Х.С.	47,8	60
23.	Ц.І.	60,8	69,5
24.	Я.В.	30	47,8
25.	Б.О.	52	52,1
26.	В.Н.	52	69,5
27.	Г.І.	47,8	43,4
28.	Д.О.	52	56,5
29.	Д.М.	34,7	34,7
30.	К.В.	47,8	47,8
31.	К.Ю.	52,1	52,1
32.	К.А.	60,8	65,2
33.	П.Ю.	52,1	52,1
34.	С.О.	43,4	45
35.	С.В.	43,4	46

## Додаток У

## Доповідь студентів К.В та В.Н.

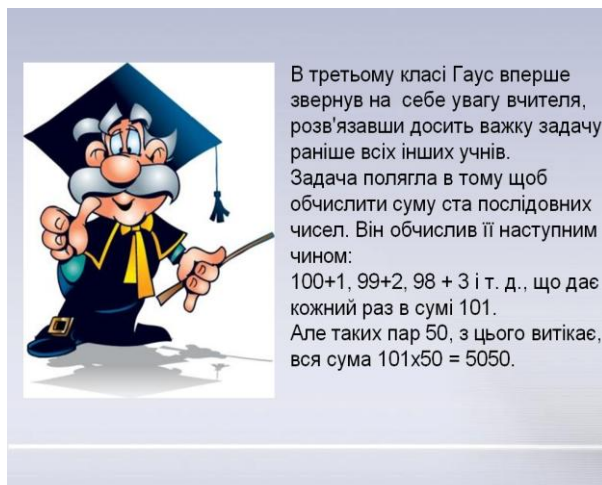


Карл Фрідріх ГАУСС  
(1777–1855)

Народився 30 квітня 1777р.  
1784р. Карл пішов до школи.  
1792р. Гаусс став учнем нової гімназії- Коллегії Карла. Це була школа обраних.  
1795г. Гаусс вступив у Геттінгенський університет, щоб вивчати математику.  
Восени 1798р. він покинув університет по невідомим причинам.  
16 червня 1799р. Гаусс одержав ступінь доктора філософії.

Пізніше він сам жартома говорив:

«Я навчився рахувати раніше, ніж розмовляти».



В третьому класі Гаус вперше звернув на себе увагу вчителя, розв'язавши досить важку задачу раніше всіх інших учнів. Задача полягла в тому щоб обчислити суму ста послідовних чисел. Він обчислив її наступним чином:  
100+1, 99+2, 98 + 3 і т. д., що дає кожний раз в сумі 101.  
Але таких пар 50, з цього витікає, вся сума  $101 \times 50 = 5050$ .

## Розв'язування лінійних рівнянь методом Гауса.

Система складається із п кількості рівнянь і такої ж кількості невідомих.

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

Для розв'язання такої системи потрібно занулити елементи, які знаходяться нище головної діагоналі.

Приклад:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \end{cases} \quad (1)$$

Домножаємо кожний елемент 2 і 3 рівняння на елемент  $a_{11}$ .

2 рівняння ділимо на  $a_{21}$  і віднімаємо від 1 рівняння 2, потім аналогічно ділимо 3 рівняння на  $a_{31}$  і віднімаємо його від 1 рівняння.

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1 \\ a''_{22}x_2 + a''_{23}x_3 = b''_2 \\ a''_{32}x_2 + a''_{33}x_3 = b''_3 \end{cases} \quad (2)$$

Проводимо відповідну операцію з 2 і 3 рядком. Отримаємо систему:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1 \\ a''_{22}x_2 + a''_{23}x_3 = b''_2 \\ a'''_{33}x_3 = b'''_3 \end{cases} \quad (3)$$

З 3 рівняння системи (3) можемо визначити  $x_3$

$$x_3 = b'''_3 / a'''_{33}$$

Підставляючи знайдений  $x_3$  в 1 і 2 рівняння можна знайти значення  $x_1$  і  $x_2$

## Запитання для уважних

Гаус мав звичай кодувати свої записи. Знаменні події свого життя він кодував номерами днів, відлічуваних з народження до відповідної дати. В якому році Гаус одержав ступінь доктора філософії, якщо він закодував цю дату числом 8113.

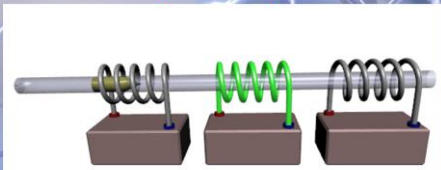


На який рік, місяць і день доводиться ця дата?

## Відповідь:

16 червня 1799 рік

### Пушка Гауса



Пристрій складається з одно або декількох соленоїдів закріплених на діелектрику, який являє собою трубку, і джерела постійного струму. Під час проходження струму в соленоїді, навколо нього утворюється магнітне поле, яке притягує пульку. Під час проходження пулькою центра соленоїда струм вимикається, а пулька продовжує рухатись по інерції.



Ця монета була випущена на честь 200 річчя від дня народження Карла Фрідріха Гауса



Відобразивши портрет Гауса на грошовій одиниці, і марці німці вшанували пам'ять відомого математика.



Многокутник число сторін якого кратне 3 не можна побудувати циркулем і лінійкою. Наприклад, не вдається розділити на 3 рівних частини кут в 60, або побудувати трикутник з трьома нерівними медіанами. Через це не можна поділити коло на 7, 9, 11, 13 або 25 рівних частини. Але для 5 або 17 частин заборони немає. Так як  $5-1 = 4$  і  $17-1 = 16$ , і різниці кратні 2. За допомогою такого розкладу Гаусу вдалося побудувати правильний 17-кутник. Він заповів зобразити цю фігуру на своєму надгробку, що і було зроблено.

## Додаток Ф

## Задача

Задачею О. Коші називається задача знаходження частинного розв'язку диференціального рівняння. Розглянемо розв'язок задачі Коші на наступному прикладі.

Нехай в початковий момент часу  $t_0 = 0$  кількість населення деякої країни становить  $P_0$ .

Нехай темпи приросту кількості цього населення є сталим (зазначимо, що приріст може бути як додатнім, так і від'ємним) і дорівнює величині  $T$ .

Нагадавши, що темпи приросту функції  $y = y(t)$  обчислюється за формулою  $T_y = \frac{y'}{y}$

прийдемо до такої задачі.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{y'}{y} = T \\ y(0) = P_0 \end{array} \right\}.$$

Розділяємо змінні і знаходимо загальний розв'язок:

$$\frac{dy}{dx} = ydt;$$

$$\ln y = T \cdot t + \ln C;$$

$$y = C \cdot e^{Tt}.$$

Оскільки, при  $t_0$  (початковий момент часу) величина  $y(0) = P_0$  (темпи приросту функції дорівнює населенню країни), то  $P_0 = Ce^{T \cdot 0}$  отримаємо  $y(t) = P_0 \cdot e^{T \cdot t}$  (розв'язок задачі Коші).

Знайдена функція дозволяє прогнозувати кількість населення в довільний момент часу.

Наприклад, при річному темпі приросту  $T = -2\%$  (темпі спаду в розмірі  $-2\%$ ) через  $t = 25$  (років) кількість населення становитиме  $P_0 \cdot e^{-0,02 \cdot 25} = P_0 \cdot e^{-0,5} \approx 0,607P_0$ . Тобто 60% від кількості теперішнього населення.

## Додаток X

Критичні точки t-розподілу Ст'юдента

Df/Pr	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,010	0,002
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	318,31
2	0,861	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,327
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,214
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893
6	0,718	1,440	1,943	2,457	3,143	3,707	5,208
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787
15	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733
16	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686
17	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,610
19	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,307
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,160
$\infty$	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090

## Додаток Ц

### Методика “Визначення мотивації вивчення предмету/дисципліни”

(Автор методики А. А. Черпащук).

Для створення даної методики автор використала низку інших відомих методик, в тому числі методику запропоновану у дослідженні О.М. Яцишина [225]

#### **Інструкція.**

Студентам пропонується по десятибальній шкалі оцінити твердження стосовно конкретного предмету/дисципліни.

#### **Текст запитальника.**

1. Я намагаюся вивчати цей предмет, тому, що знати його престижно.
2. Я маю потребу здобувати знання, отримувати нову інформацію.
3. Знання з даного предмету забезпечать мені успіх в подальшій професійній діяльності.
4. Я не хочу бути гіршим по навчанню за тих, з ким я вивчаю даний предмет.
5. Хочу брати участь в усіх темах, що обговорюються на уроках, а для цього я повинен вивчати даний предмет.
6. Як громадянин, я розумію, що несу відповідальність за вивчення даного предмету.
7. Я маю потребу обмінюватись інформацією і впливати на співрозмовника, тому хочу вивчати даний предмет.
8. Я хочу так само добре володіти знаннями з даного предмету, як і людина, що є для мене авторитетною.
9. Я маю потребу досягнути високих результатів у вивченні даного предмету.
10. Хочу уникати покарань (доган, неприємностей) з боку викладачів, батьків, осуду товаришів, тому і вивчаю даний предмет.
11. Я вивчаю даний предмет тому, що він мені цікавий.
12. Я вивчаю даний предмет лише примусово (примушують батьки).
13. Я вивчаю даний предмет тому, що хочу отримувати хороші оцінки.
14. Вивчаю даний предмет для того, щоб підготуватися до майбутньої професії.
15. Вивчаю цей предмет тому, що не хочу бути неуком – у наш час навчаються всі.
16. Я навчаюсь тому, що хочу завоювати авторитет серед товаришів по навчанню.
17. Вивчаю даний предмет тому, що мені подобається пізнавати щось нове.
18. Я вивчаю даний предмет тому, що мені подобається викладач, що його викладає.

19. Я не хочу мати неприємності з адміністрацією у зв'язку з неуспішністю, тому вивчаю даний предмет.
20. Я вивчаю даний предмет тому, що хочу більше знати.
21. Я вивчаю даний предмет тому, що люблю думати, міркувати.
22. Я вивчаю даний предмет тому, що хочу бути одним із найкращих студентів.

**Обробка результатів. Ключ до запитальника**

Мотиви поділено на наступні групи:

- а) мотив власного престижу – 1, 16, 22;
- б) пізнавальний мотив – 2, 5;
- в) професійний мотив – 3;
- г) мотив уникнення неприємностей – 4, 12, 19;
- д) широкі соціальні мотиви – 6, 14, 15;
- ж) мотив досягнення успіхів - 9, 21;
- з) мотив благополуччя – 11, 21;
- е) комунікативний мотив – 7;
- є) мотив ідентифікації – 8;
- і) мотив зрозуміти зміст матеріалу – 17, 20;
- ї) вузькі соціальні мотиви – 13, 18.

### Додаток Ш

Просимо прийняти участь в анкетуванні присвяченому темі введення історичних аспектів у процес навчання. Запропоноване дослідження спрямоване на знаходження і обґрунтування ролі вивчення історичних аспектів у процесі навчання

Дякуємо за допомогу!

1. Оцініть загальний рівень освіченості учнів(студентів) з даної тематики:

високий;

достатній;

середній;

низький.

2. Як Ви вважаєте, чи впливає на мотивацію навчання учнів (студентів) повідомлення вдало підібраних історичних фактів з життя видатних вчених

так, впливає;

для деяких учнів це важливо;

не має жодного впливу

інша відповідь \_\_\_\_\_

3. Як часто під час проведення занять Ви використовуєте фрагменти з історії науки:

під час кожного заняття;

часто;

рідко;

інколи;

ніколи.

4. Оцініть важливість історичних аспектів у процесі навчання та формуванні кругозору студентів(учнів):

важливо;

важливо у деяких випадках;

другорядно;

не важливо, взагалі.

5. Чи згодні Ви із введенням історичних матеріалів до курсу лекцій, практичних, а також до кожного конкретного заняття:

згодні;

це можна робити інколи;

не погоджуюсь;

власна відповідь \_\_\_\_\_



6. Чи доступна викладачам методична література з використанням історичних аспектів? \_\_\_\_\_

7. Інформація про себе:

викладач середнього загальноосвітнього закладу;

викладач вищого закладу освіти;

інше \_\_\_\_\_

Предмет, який Ви викладаєте: \_\_\_\_\_

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ананьев Б. Г. Психология педагогической оценки // Ананьев Борис Герасимович. Избранные психологические труды / Под ред. А. А. Бодалева, Б. Ф. Ломова. – М., 1980. – Т. 2. – 287 с.
2. Аптекарь М. Д. История инженерной деятельности / М. Д. Аптекарь, С. К. Рамазанов, Г. Е. Фрегер. – К. : Аристей, 2003. - 568 с.
3. Арістова Н. О. Формування мотивації вивчення іноземної мови у студентів вищих нелінгвістичних начальних закладів : Автореферат дис. ... канд. пед. н. : 13.00.04 – теорія і методика проф. освіти / Н. О. Арістова ; Ін.-т вищої освіти АПН України. – К. 2008. – 20 с.
4. Астахова К. Активізація пізнавальної діяльності студентів : підходи приватного ВНЗ / К. Астахова // Вища освіта України. – 2003. № 1. – С. 106-110.
5. Бабанський Ю. К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований / Ю. К. Бабанский. – М. : Педагогика, 1982. – 190 с.
6. Бальзак О. Отец Горио. Гобсек / О. Бальзак — Л., 1974. – 89 с.
7. Батышев С. Я. Подготовка рабочих в средних профессионально-технических училищах / С. Я. Батышев. – М. : Педагогика, 1988. – 176 с.
8. Бевз В. Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів монографія / В. Г. Бевз. - НПУ ім. Драгоманова, 2005. - 360с.- С. 328-359.
9. Бевз В. Г. М. В. Остроградський – популяризатор математичної науки// М. В. Остроградський - видатний математик, механік і педагог : Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції / В. Г. Бевз. – Чернігів. : ЧДПУ, 2001. – С. 23-27.
10. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.- Учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. - 6-е изд., стер.- М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 320 с.

11. Белецкий А. Ф. Теория линейных электрических цепей : [учебник для вузов] / А. Ф. Белицкий. – М. : Радио и связь, 1986. – 544 с.: ил.
12. Бесов Л. М. Історія науки і техніки / Л. М. Бесов. – 3-тє вид., переробл. і доп. – Харків : НТУ “ХП”, 2005. – 376 с.
13. Берулава М. М. Теория и методика интеграции естественно-научных и профессионально-технических дисциплин в профтехучилищах / М. М. Берулава – Челябинск, 1986. – 40 с.
14. Боголюбов А. Н. Творения рук человеческих. Естественная история машин / А. Н. Боголюбов. - М. : Знание, 1988. – 176 с.
15. Божович Л. И. Изучение мотивации поведения детей и подростков / Л. И. Божович – М., 1972. – 352 с.
16. Божович Л. И. Познавательные интересы и пути их изучения / Л. И. Божович // Известия АПН РСФСР. – 1955. – Вып. 73. – С. 20-26.
17. Божович Л. И. Проблема развития мотивационной сферы ребенка / Божович Л. И. // Избранные психологические труды. Проблемы формирования личности / [под ред. Д. И. Фельдштейна]. – М., 1995. – С. 20-55.
18. Большой энциклопедический словарь. Т. 1. [гл. ред. А. М. Прохоров]. -М. : Сов. Энциклопедия, 1991. – 495 с.
19. Бордовская Н. В. Педагогика. Учебник для вузов / Н. В. Бордовская, А. А. Реан. – СПб : Питер, 2001. - 304с.
20. Бородин О. І. Біографічний словник діячів у галузі математики / О. І. Бородин, А. К. Бугай. - К. : Радянська школа, 1973. – 552 с.
21. Бородин А. И. Выдающиеся математики : биографический словарь справочник / А. И. Бородин, А. К. Бугай. – К., 1987. - 656 с.
22. Брюс Уилкерсон. Семь законов учащегося : Как научить любого человека чему угодно! Библейские принципы для учителей, родителей и руководителей: Пер. с англ. / Б Уилкерсон. – К. : Путешествие по Библии, 2001. – 392 с. – [пар. тит. л. англ. ].

23. Бугров Я. С. Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисление / Я. С. Бугров, С. М. Никольский : учеб. 3-е изд., испр. - М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 432 с.
24. Бугров Я. С. Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Я. С. Бугров, С. С. Никольский: Учебник для вузов. – 3-е изд испр. и доп. – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. — 224 с.
25. Бугров Я. С. Высшая математика. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного / Я. С. Бугров, С. М. Никольский - М. : Наука. Гл. Ред. физ.-мат. лит.-ры, 1981. – 448 с.
26. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. / Н. Бурбаки. - М. : Изд-во ин. лит.- ры, 1963. – 292 с.
27. Вайсман Р. С. К проблеме развития мотивов и потребностей человека в онтогенезе / Р. С. Вайсман // Вопр. Психологии, 1973. – № 5. – С. 30-40.
28. Вайсман Р. С. Развитие мотивационной сферы человека в старшем (студенческом) возрасте : Автореф. дис. канд. психол. наук : 19.00.01 / Р. С. Вайсман. / Моск. гос. ун-т. – М., 1973. – 25 с.
29. Ващенко-Захарченко М. Е. История математики / М. Е. Ващенко-Захарченко. – К., 1983. – Т. 1. – 639 с.
30. Великий тлумачний словник сучасної української мови [уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел.] – К. : ВТФ Перун, 2001. – 1440 с.
31. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. / А. А. Вербицкий. – М. : Высш. шк., 1991. – 206 с.
32. Вербицкий А. А. Формирование познавательной и профессиональной мотивации студентов / А. А. Вербицкий, Т. А. Платонова. – М. : НИВШ, 1986. – 40 с.
33. Вилейтнер Генрих. История математики от Декарта до середины XIX столетия / Генрих Вилейтнер. - Изд. 2-е. – М. : Наука, 1966.- 128 с.

34. Вилюнас В. К. Психологические механизмы мотивации человека / В. К. Вилюнас. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 283 с.
35. Вирченко Н. А. Математика в афоризмах, цитатах, высказываниях / Н. А. Вирченко. – К., 1983. – 276 с.
36. Власова О. І. Педагогічна психологія : [навч. посібник] / О. І. Власова. – К. : Либідь, 2005. – 400 с.
37. Вища математика: основні означення, приклади і задачі : [Навч. посіб : У двох книгах. Книга 1] / Г. А. Кулініч, Л. О. Максименко, В. В. Плахотник, Г. Й. Призва. – 2-ге вид., зі змінами.- К. : Либідь, 1994. – 312 с.
38. Войцехівський О. А. Функції кількох змінних. посібник з вищої математики для студентів вузів / О. А. Войцехівський. – В.; 1990. – 68 с. (укр. мовою).
39. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. – М. : Наука, 1985. – 351 с.
40. Воробйов О. С. До проблеми формування національної технічної інтелігенції / О. С. Воробйов, П. Г. Давидов // Гуманізм та освіта. Збірник матеріалів VIII міжнародної науково-практичної конференції, м. Вінниця, 19-21 вересня 2006р. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 464 с.
41. Воробиенко П. П. Теория линейных электрических цепей. Сборник задач и упражнений : [учеб пособие для вузов]. – М. : Радио и связь, 1989. – 328 с.; ил.
42. Войцехівський О. А. Інтегральне числення : навчальний посібник з вищої математики для студентів усіх спеціальностей / О. А. Войцехівський. – В. : ВДТУ, 1999. – с. 116. [укр.. мовою].
43. Гальперин П. Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка / П. Я. Гальперин.– М. : Изд-во МГУ, 1985. – 45 с.
44. Галузьяк В. М. Мотиваційна детермінація стильових особливостей педагогічного спілкування / В. М. Галузьяк // Наук. зап. Вінниц. держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського. Серія : Педагогіка і психологія. – Вінниця, 2003. – Вип. 8 – С. 158-163.

45. Галузяк В. М. Мотиваційно-ціннісні детермінанти індивідуального стилю педагогічного спілкування: Автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / В. М. Галузяк .- Ін-т психол. ім. Г.С.Костюка АПН України. – К., 1998. – 17 с.
46. Галузяк В. М. Педагогіка : [навчальний посібник] / В. М. Галузяк, М. І. Сметанський, В. І. Шахов. – Вінниця: РВВ ВАТ “Віноблдрукарня”, 2001. – 200 с.
47. Генденштейн Л. Э. Анатомия интереса / Л. Э. Генденштейн // Университеты. - Киев, 2003, №4. С.76-87.
48. Гершунский Б. С. Основы электроники и микроэлектроники: Учебник. / Б. С. Гершунский - узд. 3-е, перераб. и доп. – К. : Вища шк., 1987г. – 421 с.
49. Гнеденко Б. В. Знание истории науки преподавателю школы / Б. В. Гнеденко // Матем. в школе, 1993. - №3. С. 31-32.
50. Годованюк Т. Л. Методичні вказівки щодо використання історичних матеріалів під час проходження педагогічної практики : навч. посіб. для студ. Фізико-математичних факультетів пед. ун-тів / Т. Л. Годованюк. – Умань : АЛМІ, 2008. – 192 с.
51. Гончаренко Семен. Український педагогічний словник / Семен Гончаренко. – Київ : Либідь, 1997. – 376 с.
52. Гончаренко С. У. Проблеми інтеграції змісту шкільної освіти // Матеріали наук.-практ. конф. “Інтеграція елементів змісту освіти”. – Полтава, 1994. – С. 2-3.
53. Гончарук П. А. О мотивации познавательной деятельности / П. А. Гончарук // Формирование умений и навыков в области познавательной деятельности в процессе изучения основ наук : Материалы Всесоюз. науч. конф. – Славянск, 1974. – Ч. 2. – С. 49-50.
54. Грабал В. Л. Некоторые проблемы мотивации учебной деятельности учащихся / В. Л. Грабал // Вопр. психологии, 1987. – № 1. – С. 56-59.

55. Грабовский Р. И. Курс физики / Р. И. Грабовский. - [учебное пособие для с/х ин.-тов]. Изд. 4-е перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1974. – 552 с.
56. Гуревич Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі : [пос. для пед. працівників і студ вищих навч. закладів] / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія. – Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2002. – 116 с. – ВДПУ ім. М. Коцюбинського.
57. Гуревич Р. С. Теорія і практика навчання в професійно-технічних закладах. Монографія / Р. С. Гуревич – Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2008. – 410 с.
58. Гуревич Р. С. Навчання у телекомунікаційних освітніх проектах (з досвіду роботи) : [навч. метод. посібник] / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, Л.С. Шевченко. – Вінниця, 2007. – 137 с.
59. Гусев В. Г. Электоника / Гусев В.Г. Гусев Ю. М ; [учеб. пособие для вузов]. – М. : Высш. школа, 1982. – 495 с., ил.
60. Дементьев И. Не кнут, а пряник: Одиннадцать правил управления мотивацией /И. Дементьев // Соц. труд. – 1991. – № 3. – С. 86-89.
61. Демин М. В. О мотивации человеческой деятельности / М.В.Демин // Вестн. Моск. ун-та. –Серия 7 : Философия. – 1988. – № 2. – С. 24-32.
62. Додонов Б. И. Структура и динамика мотивов деятельности / Б. И. Додонов // Вопр. психоло-гии. – 1984. – № 4.– С. 126-130.
63. Долгова Л. А. Межпредметные связи как средство мотивации учебно-воспита-тельного процесса по иностранному языку / Л. А. Долгова // Иностр. яз. в шк. – 1988. – № 6. – С. 8-11.
64. Елфимова Н. В. Функции эмоций в создании мотивационного компонента деятельности / Н. В. Елфимова // Эмоциональная регуляция учебной деятельности. – М., 1987. – С. 24-31.
65. Енциклопедія з історії України. Т. 3. К. : Наукова думка, 2005. - с.584.
66. Етимологічний словник української мови / в семи томах. Т. 2. Академія наук Української РСР. - К., 1985. – 665 с.

67. Жадан І. В. Психологічні умови формування учбово-пізнавальних мотивів: На матеріалі трудового навчання підлітків : Дис. ... канд. психол. Наук : 19.00.07 / І. В. Жадан. – К., 1993. – 138 с.
68. Зязюн І. Філософія сучасної професійної освіти / І. Зязюн // Неперервна професійна освіта : проблеми, пошуки, перспективи. – К. : Віпол, 2000. – С. 11-57.
69. Зайцев Г. Н. История техники и технологий: Учебник / Г.Н. Зайцев, В. К. Федюкин, С. А. Аторенко: под.ред проф. В. К. Федюкина.- Спб.: Политехника, 2007.- 416 с.: ил.
70. Зайцева І. В. Мотивація учіння студентів / І. В. Зайцева : Монографія / За ред. П.Г. Лузана. – Ірпінь, Академія ДПС Україна, 2000. – 196 с.
71. Занюк С. С. Психологічні закономірності керування мотивацією учіння студентської молоді: Автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / С. С. Занюк / Ін-т психол. ім. Г.С.Костюка АПН України. – К., 2001. – 20 с.
72. Занюк С. С. Психологія мотивації : Навч. посіб. – К. : Либідь, 2002. – 304 с.
73. Зарубінська І. Б. Дослідження сформованості мотиваційної складової соціальної компетентності студентів вищих навчальних закладів.[[http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Sptp/2009\\_1.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Sptp/2009_1.pdf)]
74. Захаров С. В. Формування пізнавальних інтересів учнів основної школи у процесі позакласної роботи: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 19.00.07 / Ін-т пробл. вихов. АПН України. – К., 2001. – 20 с.
75. Земцева Л. И. Развитие мотивации учащихся при изучении курса “Основы информатики” / Л. И. Земцева // Вопр. психологи, 1987.-№ 4. С. 51-55.
76. Зимняя И. А. Педагогическая психология : [учебник для вузов] / И. А. Зимняя. – Изд. 2-е, доп., испр. и перераб. – М. : Логос, 1999. – 384 с.
77. Зимняя Н.А. Педагогическая психология / Н. А. Зимняя – Ростов-на-Дону: «Феникс», 1997. – 480 с.



78. Изард К.Э. Психология эмоций / К. Э. Изард. – СПб. : Питер, 2000. – 464 с.
79. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2000. – 512 с.
80. Ильин Е. П. Сущность и структура мотива / Е. П. Ильин // Психол. журн. – 1995. – № 2. – С. 27-41.
81. Ильин Е. Мотивация и мотивы / Е. Ильин. – СПб. : Питер, 2003. – 512с.: ил.- (Серия “Мастера психологии”).
82. Каверин С. Б. О психологической классификации потребностей // Вопросы психологии. - 1987. - №5.- С. 31-39.
83. Калошин В. Ф. Не маніпулювати, а самоудосконалюватись: Як реалізувати свій педагогічний потенціал / В. Ф. Калошин // Педагогіка толерантності, 1999. – № 3/4. – С. 129-133.
84. Кальницька К. О. Структура мотивації педагога до підвищення професійної кваліфікації / К. О. Кальницька // Практ. психологія та соц. Робота, 1999. – № 1. – С. 10-12.
85. Кашканова Г. Г. Навчально-пізнавальна діяльність студента як єдність його операційних та мотиваційних компонентів / <http://conf.vstu.vinnica.ua/humed/2008/txt/kashkanova.php>
86. Киричук О. І. Виховання в учнів інтересу до навчання / О. І. Киричук. – К. : Знання, 1986. – 48 с.
87. Клачко В. М. Формування мотивації учбової діяльності у курсантів вищих військових навчальних закладів : Дис. ... канд. пед. наук: 20.02.20 / В. М. Клачко. – Хмельницький, 1999. – 171 с.
88. Клочко В. І. Формування методологічної компетентності студентів технічних університетів. Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі : [збірник наукових праць. Випуск V] / В. І. Клочко, Н. О. Клочко. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – 371 с.

89. Клочко В. І. Звичайні диференціальні рівняння. Ч. 1. [навчальний посібник] / В. І. Клочко, А. О. Сироватка / Вінниця : ВДТУ, 2000. - 148с. [укр. мовою].
90. Клочко В. І. Врахування мотиваційно-ціннісної сфери особистості при включенні історичних фактів у процес навчання при вивченні технічних дисциплін / В. І. Клочко, А. А. Черепашук / Вісник Луганського нац. пед. ун-ту ім. Тараса Шевченка. – Луганськ, 2007. - № 21 (137) листопад 2007. Ч. 1. -С.146-150.
91. Клочко В. І. Методичні рекомендації до формування мотивації студентів технічних спеціальностей / В. І. Клочко, А. А. Черепашук : Методичні рекомендації. – Вінниця : ВНТУ, 2010 - 60 с.
92. Князян М. Формування пізнавальної мотивації дослідницької діяльності студентів / М. Князян // Педагогіка і психологія професійної освіти.–2003.–№1.–С.173–181.
93. Ковалев В. И. К проблеме мотивов / В. И. Ковалев // Психол. журн. – 1981. – Т. 2. – № 1. – С. 29-44.
94. Ковалев А. Г. Психология личности /А. Г. Ковалев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 1970. – 391 с.
95. Ковалев В. И. Мотивы поведения и деятельность / В. И. Ковалев [отв. ред. А. А. Бодалев]. – М. : Наука, 1988. – 191 с.
96. Ковальчук Г. О. Педагогічна майстерність у викладанні економічних дисциплін / Г. О. Ковальчук // Зб. матеріалів наук.-метод. конф. Навчальні інновації та їх вплив на якість університетської освіти. – К. : КНЕУ. – 2003. – с.38-55.
97. Козловська І. М. Методика інтегративного навчання фізики у професійній школі : Навчально-методичний посібник для викладачів фізики та студентів спец / І.М. Козловська , М.А. Пайкуш – Дрогобич : Коло, 2002. – 125 с.
98. Козловська І. М. Теоретичні та методичні основи інтеграції знань учнів професійно-технічної школи. Дис. на здоб. наук. ступеня доктора пед. наук :

- 13.00.04. “Теорія та методика професійної освіти” / І. М. Козловська. – К., 2000. - 400с.
99. Крушельницька Я. В. Фізіологія і психологія раці / Я. В. Крушельницька  
Режим доступу <http://studentbooks.com.ua/content/view/946/76/1/1/>
100. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс высшей математики / Л. Д. Кудрявцев. – М. : Наука, 1989. – 656 с.
101. Кучерук І. М. Загальний курс фізики у 3-х т. Т. 1 : Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук, П. П. Луцик. - 2-е вид., випр.- К. : Техніка, 2006. – 532 с.
102. Лазурский А. Ф. Очерк науки о характерах / А. Ф. Лазурский – М, 1995. – 188 с.
103. Леонард Эйлер : [пер. с нем. Тиле Р.]. – Киев : Выща школа. Гл.из.-во, 1983. - 192 с.
104. Леонтьев А. Н. Воля / А. Н. Леонтьев // Вестн. Моск. ун-та. – 1993. – № 2. – С. 3-15.
105. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев // Избранные психологические произведения : В 2 т. – М., 1983. – Т. II – С. 94 - 231.].
106. Леонтьев В. Г. Психологические механизмы мотивации учебной деятельности : Автореф. дис. ... канд. психол. наук : 19.00.01 / В. Г. Леонтьев / Новосиб. гос. пед. ин-т. – Тбилиси, 1989. – 48 с.
107. Леонтьев В. Г. Психолого-педагогические проблемы мотивации учебной и трудовой деятельности : [По материалам Всесоюзной науч.-практ. конф.: Новосибирск, 1985] // Вопросы психологии. – 1986. № 5. – С. 183-185.
108. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения / Исаак Яковлевич Лернер. – М. : Педагогика, 1981. - 186 с.
109. Лернер И. Я. Процесс обучения и его закономерности / И. Я. Лернер. – М. : Знание, 1980. – 96 с.

110. Линейная алгебра и аналитическая геометрия с элементами программирования на языке Паскаль : Учеб. пособие / Ю. И. Волков, Д. А. Найко . – К: УМК ВО, 1990.- 144с. - На укр. яз.
111. Ляудис В. Л. Методика преподавания психологии / В. Л. Ляудис, И. П. Негура. – М., 1989. – 432 с.
112. Магомед-Эминов М. Ш. Мотивация достижения : Структура и механизмы : Ав-тореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01. / М. Ш. Магомед-Эминов. – М., 1987. – 27 с.
113. Мазоха Д. С. Опанасенко Н. І. Педагогіка : [навчальний посібник]. / Д. С. Мазоха, Н. І. Опанасенко. - К, Центр навч. л.-ри, 2005. – 232 с.
114. Майданова И. В. Формирование культуры мышления в процессе преподавания курса по истории аналитической геометрии / И. В. Майданова // История науки и техники, № 6, 2007 - С. 32-41.
115. Майстров Л. Е. Теория вероятностей. Исторический очерк. Институт естетствовознания и техники. Москва, 1967. - 320 с., библиогр. - С.314-320.
116. Макаренко А. С. Сочинения. Т.4 / А.С. Макаренко, 1957. - с. 351.
117. Мантуров О. В. Курс высшей математики: Ряды. Упражнения математической физики. Теория функции комплексной переменной. Численные методы. Теория вероятностей / О. В. Мантуров; [учеб. для вузов]. - М. : Высш. шк., 1991.- 448 с.
118. Маркова А. К. Формирование мотивации учения : Кн. для учителя / А. К. Маркова, Т. А. Матис, А. Б. Орлов. – М. : Просвещение, 1990. – 192 с.
119. Маркова А. К. Психологические вопросы формирования учебной деятельности школьников / А. К. Маркова // Формирование умения и навыков учебного труда в процессе обучения школьников. – М., 1968. – С. 40-46.
120. Маркова А. К. Учебно-познавательные мотивы и пути их исследования / А. К. Маркова // Формирование учебной деятельности школьников. – М., 1982. – С. 163-169.

121. Мартыненко В. С. Операционное исчисление / В. С. Мартыненко; [учеб. Пособие.- 4-е изд., перераб. и доп]. – К. : Выща шк., 1990. – 359 с.
122. Маслоу Абрахам Гарольд. Мотивация и личность/ Абрахам Гарольд Маслоу; [пер. с англ. А.М.Татдыбаева, Вступ Н. Чубарь]. – Спб: Евразия, 2001. - 478с.
123. Маслоу Абрахам. Мотивация и личность / Абрахам Маслоу. - [перевод А. М. Татлыбаевой Abraham H. Maslow. Motivation and Personality (2nd ed.) N.Y.: Harper & Row]. - 1970; СПб.: Евразия, 1999. Режим доступа:<http://psylib.org.ua/books/masla01/txt04.htm>.
124. Матюхіна М. В. Мотивация учения младших школьников / М. В. Матюхіна . – М. : Педагогика, 1984. – 144 с.
125. Мацко Л. А. Прищак М. Д. Основи психології та педагогіки : Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2009. – 158 с.
126. Мескон Майкл Х. Основы менеджмента / Мескон Майкл Х., Альберт Майкл, Хедоури Ф ; [3-е изд.: Пер. с англ]. - М. : ООО “И. Д. Вильямс”, 2007.
127. Medsen K. V. Modern Theories of Motivation. – Copenhagen: Verl. Psychol., 1959. – 345 p.
128. Микешина Н. А. Стиль научного мышления (философско-методологические и педагогические аспекты) / Н. А. Микешина // Вестн. высш. шк., 1986 -№5. – с. 21-25.
129. Мильман В. Э. Внутренняя и внешняя мотивация учебной деятельности /В. Э. Мильман // Вопр. психологии. – 1987. – № 5. – С. 129-138.
130. Міхеєва Л. В. Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Л. В. Міхеєва; Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М.Коцюбинського. — Вінниця, 2005. — 20 с.
131. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка : [навчальний посібник] / Н. Є. Мойсеюк, 5-е видання, доповнене і перероблене. – К., 2007 – 656 с.

132. Моргун В. Ф. Психологические условия воспитания познавательного интереса к учебному предмету: Автореф. дис. ... канд. психол. Наук/ В. Ф. Моргун В. Ф. – М., 1976. – 24 с.
133. Москвичев С. Г. Проблемы мотивации в психологических исследованиях / С. Г. Москвичев. – К. : Наук. думка, 1975. – 142 с.
134. Москвичов С. Г. До питання про методологію дослідження проблеми мотивації / С. Г. Москвичов // Філософ. і соціол. думка. – 1991. – № 4. – С. 35-49.
135. Музыка О. О. Мотивація творчої активності технічно обдарованих підлітків: Автореф. дис. ... канд. психол. Наук : 19.00.07 / О. О. Музыка / Ін-т психол. ім. Г. С. Костюка АПН України. – К., 2001. – 16 с.
136. Мусский М. А. Сто великих чудес техники / М. А. Мусский. - М. : Вече, 2001.
137. Murray H. A. Toward a classification of interaction // Toward a General Theory of Action. Cambridge, Mass., 1951.
138. Murrey H.A. Exploration in Personality. – N.Y., 1938. – 320 p.
139. Надель-Червинская М. А. Большой толковый словарь иностранных слов. т.1 / М. А. Надель-Червинская, П. П. Червинский. - Ростов-на-Дону : Феликс, 1995. – 544 с.
140. Немов Р. С. Психология: [учебн. для студ. Вузов : В 3 кн 3-е изд. – Кн. 1. Общие основы психологии. ] / Р. С. Немов.– Общие основы психологии. – М. : Владос, 1999. – 688 с.
141. Непомнящая Э. А. Формирование мотивов учебной деятельности при обучении общенаучным дисциплинам на первом курсе вуза (на материале иностранного языка) : Дис. ... канд. пед. наук : 19.00.01 / Э. А. Непомнящая. – К., 1976. – 152 с.
142. Низовский А. Ю. 100 великих чудес инженерной мысли / А. Ю. Низовский. - М. : Вече, 2005. - 432 с.
143. Никольский В. В. Электродинамика и распространение радиоволн / В. В. Никольский. – М., 1973. – 608с.; с ил.

144. Ничкало Неля Григорівна. Трансформація професійно-технічної освіти України : [монографія] / Н. Г. Ничкало. – К. : Пед. думка, 2008. – 200 с. – ISBN 978-966-644-098-6.
145. Новиков А. С. Научный поиск и функциональная асимметрия мозга / А. С. Новиков // История науки и техники, 2005. - № 9. - с. 22-27.
146. Обуховский К. Психология влечений человека / К. Обуховский. – М., 1971. – 247 с.
147. Овчинников П. Ф. Высшая математика: [учеб. пособие] / П. Ф. Овчинников, Ф. П. Яремчук, В. М. Михайленко / Под общ. Ред. П. Ф. Овчинникова. - К. : Висш. шк. главное изд.-во, 1987. – 552 с.
148. Ожегов С. И. Словарь русского языка : Ок. 75 000 слов / [под. ред. чл.-корр. АН СССР Н. Ю. Шведовой] / С. И. Ожегов. – 20-е изд. Стереотип. М. : Рус. яз. 1988. – 750 с.
149. Орлов Ю. М. Потребностно-мотивационные факторы эффективности учебной деятельности студентов вуза : Автореф. дис. ... канд. психол. наук / Ю. М. Орлов. – М., 1986. – 33 с.
150. Основи психології: підручник / [За заг. ред. О. В. Киричука, В. А. Роменця]. – 3-тє вид., стереотип. – К. : Либідь, 1997. – 632.
151. Основы педагогики и психологии высшей школы / [под ред. А. В. Петровского]. – М. : Изд-во МГУ, 1986. – 302 с.
152. Пак В. В. Вища математика : [підручник] / В. В. Пак, Ю. Л. Косенко. - К. : Либідь, 1996. – 440 с.
153. Парфілова С. Л. Формування пізнавального інтересу як мотиву навчальної діяльності. / С. Л. Парфілова // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. Наук. пр. – Випуск 10 / Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ “Вінниця”, 2006. – 500 с.
154. Педагогическая энциклопедия. / [гл. ред. А. И. Каиров и Ф. Н. Петров] / - М., т 2. Советская энциклопедия, 1965, 912 стлб., - с. 38.

155. Педагогическая психология : [учеб. пособие] / Европ. ин.-т экспертов. – СПб. : Издательство Михайлова В. А. : Изд.- во “Палиус”, 1998. - 639с.
156. Педагогика и психология высшей школы. Серия “Учебники, учебные пособия” . Ростов- на-Дону.Феникс, 1998. - 544 с.
157. Петровский А. В. Возрастная педагогическая психология / А. В. Петровский. – М. : Просвещение, 1979. – 284 с.
158. Петрук В. А., Хом'юк І. В., Хом'юк В. В. Збірник завдань з вищої математики. Частина 2. [навчальний посібник для студентів усіх спеціальностей] / В. А. Петрук, І. В. Хом'юк, В. В. Хом'юк. — Вінниця : ВДПУ, 2001. — 118 с.
159. Платонова Т. А. Экспериментальное исследование процесса порождения познавательной мотивации : Автореф. дис. ... канд. психол. наук / Т. А. Платонова. – М., 1980. – 23 с.
160. Походенко С. В. Психологічні особливості мотивації лідерства у підлітків: Ав-тореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / В. С. Походенко / Ін-т психол. ім. Г. С. Костюка АПН України. – К., 1998. – 20 с.
161. Применко Л. О. Олівер Хевісайд: життя і творчість / Л. О. Применко. – Кам'янець-Поділ. : Абетка, 2004. – 296 с. – (російською мовою).
162. Пророк Н. В. Стиль керівництва вчителя як фактор розвитку пізнавальної мотивації шестирічних школярів / Н. В. Пророк, О. І. Пенькова // Психологія : Респ. Наук. метод. Зб. – К., 1988. – Вип. 31. – С. 97-104.
163. Професійна освіта : Словник : Навч. посіб. / Уклад. С. У. Гончаренко та ін.; за ред. Н. Г. Ничкало. – К. Вища шк., 2000. – 380 с.
164. Развитие мотивации и интереса к учению / [под ред. А. К. Марковой ] // Формирование интереса у школьников. – М., 1986. – С. 93-170.
165. Реан А. А. Социальная педагогическая психология / А. А. Реан, Я. Л. Коломинский. - СПб. : Питер, 1999. - 409 с.



166. Реан А. А. Мотивация учения, поведения и выбора профессии / А. А. Реан, Я. Л. Коломинский // Социальная педагогическая психология. – Спб., 1999. – С. 54-76.
167. Романовський О.Г., Михайличенко В.Є. Філософія досягнення успіху. Психологічний аспект : Підручник / О.Г. Романовський, В.Є. Михайличенко. - Харків : НТУ «ХПІ», 2007. - 592 с
168. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – СПб. : Питер, 2000. – 720 с.
169. Сабуров А. С. Мотивационная и эмоциональная активизация / А. С. Сабуров // Психология : [курс лекций]. – К., 1996. – С. 92-121.
170. Савельев И. В. Курс общей физики: [учебное пособие в 3-х т]. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - 3-е изд., испр. - М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. - 496 с.
171. Савельев И. В. Курс общей физики : [учеб. Пособие в 3-х т]. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 3-е изд., испр. - М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 320 с.
172. Савчин М. В. Відповідальність : Смісловий принцип мотиваційної регуляції поведінки особистості / М. В. Савчин // Педагогіка і психологія. – 1996. – № 1. – С. 10-18.
173. Сивухин Д. В. Механика : [учеб. пособие для вузов] / Д. В Сивухин. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 576 с.
174. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – С-пб. : ООО “Речь”, 2002. – 350 с.
175. Сидоренко Е. В. Мотивационный тренинг / Е. В. Сидоренко. – СПб.: Речь, 2000. – 234 с.
176. Симонова Н. М. Экспериментальное исследование структуры мотивации при усвоении иностранного языка в вузе : Автореф. дис. ... канд. психол. наук / Н. М. Симонова - М., 1982. – 18 с.

177. Сисоєва С.О. Педагогічна творчість : Монографія / С.О. Сисоєва. – Х.-К. : Книжкове видавн. “Каравела”, 1998. - 150 с.
178. Сисоєва С.О. Психологія та педагогіка : Підручник для студентів вищих навчальних закладів непедагогічного профілю традиційної та дистанційної форм навчання / С.О. Сисоєва, Т.Б. Поясок. – К. : Міленіум, 2005. – 520 с.
179. Скаткин М. Н. Методология и методика педагогических исследований: В помощь начинающему исследователю / М. Н. Скаткин. – М. : Педагогика, 1986. – 152 с.
180. Скрипченко О. В. Загальна психологія : [підручник] / О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук та ін. – К. : Либідь, 2005. – С. 464.
181. Сметанський М. І. Педагогічні умови активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів / М. І. Сметанський // Наук. зап. Вінниц. держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського. Серія : Педагогіка і психологія. – Вінниця, 2000. – В. 2. – С. 7-12.
182. Сметанський М. І. Педагогічна влада та її виховний вплив / М. І. Сметанський, В. М. Галузяк // Педагогіка і психологія. – 1996. – № 4. – С. 32-39.
183. Сметанський М. І. Педагогічні умови активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів / М. І. Сметанський // ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Наук.записки. Сер. Пед. і психологія, 2000 – Вип. 2. – С. 7-12.
184. Сметанський М. Методологічні засади активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів / М. Сметанський // Шлях освіти, 2000. - № 4. С. 31-33.
185. Собаєва О. В. Активізація пізнавальної діяльності студентів в умовах дистанційного навчання : Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.09 / О. В. Собаєва / Харк. держ. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Харків, 2001. – 19 с.

186. Соколовская З. К. 300 биографий ученых / З. К. Соколовская. – М., 1982.
187. Сухобская Г. С. Психологические аспекты проблемного обучения и развития познавательной активности взрослых учащихся / Г. С. Сухобская // Вопр. психологии. – 1984. – № 5. – С. 45-48.
188. Тичинська Л. М ч. 1 Історичні екскурси та основні теоретичні відомості : навчальний посібник / Л. М. Тичинська, А. А. Черепашук. – Вінниця : ВНТУ, 2010. - 112 с.
189. Toward a classification of interaction, in: Toward a general theory of action, Cambridge, Mass., 1951.
190. Трофімов Ю. Л. Психологія : [підручник] / Ю. Л. Трофімов, В. В. Рибалка, П. А. Гончарук та ін. ; [за ред. Ю. Л. Трофімова]. – 2-ге вид., стереотип. – К. : Либідь, 2000. – 558с.
191. Узнадзе Д. Н. Психологические проблемы мотивации поведения человека / Д. Н. Узнадзе. – М. : Наука, 1996. – 213 с.
192. Франселла Ф. Психология личности: Руководство по репертуарным личностным методикам / Ф. Франселла, Д. Н. Баннистер : [Пер. с англ. / Общ. ред. и предисл. Ю. М. Забродина и В. И. Похилько]. – М. : Прогресс, 1987. – 326 с.
193. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность / Х. Хекхаузен : В 2 т. Т. 1. – [пер. с нем. под ред. Б. М. Величковского]. – М. : Педагогика, 1986. – 379 с.
194. Чаусова Т. В. Психологічні особливості мотивації навчальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів : Автореф. дис... канд. психол. наук: 19.00.07 / Т. В. Чаусова ; Центр. ін-т післядиплом. пед. освіти АПН України. — К., 2004. — 22 с. — укр.
195. Черепашук А. А. Засоби історіографії як спосіб формування мотивації студентів до навчання /Альона Анатоліївна Черепашук //Вісник Черкаського ун-ту ім. Б.Хмельницького. Серія : Педагогічні науки. - Черкаси, 2009 – Вип.149. - С.141-145.

196. Черепашук А. А. Врахування мотиваційно-ціннісної сфери особистості при включенні історичних фактів у процес навчання при вивченні технічних дисциплін / В. І. Клочко, А. А. Черепашук // Вісник Луганського нац. пед. ун.-ту ім. Тараса Шевченка. – Луганськ, 2007. - № 21 (137) листопад 2007. Ч. 1. - С.146-150.
197. Черепашук А. А. Застосування інтерактивних технологій у процесі розгляду історичних фактів під час розгляду технічних дисциплін /Альона Анатоліївна Черепашук // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі : Зб. наук. праць. Вип. V. - Кривий Ріг : Вид. відділ НМетАУ, 2008.- 371 с. –С. 48-53.
198. Черепашук А. А. Історія математики в процесі вивчення технічних дисциплін /Альона Анатоліївна Черепашук //Одинадцята міжнародна наукова конференція ім. М. Кравчука, 15-20 трав. – К. : ТОВ “З одруга”2006. - 992с. - С. 949.
199. Черепашук А. А. Історичні знання у формуванні наукового світогляду студентів технічних спеціальностей вищих навчальних закладів /Альона Анатоліївна Черепашук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. Вип. 10 / Редкол. : І. А.Зязюн та ін. – Київ-Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2006. – 500с. -С.475-479.
200. Черепашук А. А. Історичний розвиток поняття функції / Альона Анатоліївна Черепашук // Вісн. нац. техн. ун-ту “Харківський політехнічний інститут”. Зб. Наук. праць. Тематичний випуск : Історія науки і техніки – Харків : НТУ “ХПІ”. – 2008. - №53.-194 с. – С.159-168.
201. Черепашук А. А. Історичні факти інтегрований елемент науково-технічних, природничих та гуманітарних знань як передумова фахової підготовки / Альона Анатоліївна Черепашук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця, -2008. – Вип. 3(80), Ч. 4. – С.42-46.
202. Черепашук А. А. Основні чинники формування інтересу до навчання у студентів ВНЗ на прикладі історичних матеріалів / Альона Анатоліївна

Черепашук // Дванадцята міжнародна наукова конференція ім. академіка М. Кравчука, 15-17 трав. 2008р., Київ : Матеріали конф. – К. : ТОВ “Задруга”, 2008. – 420 с. - С. 365.

203. Черепашук А. А. Проблеми формування мотивації навчальної діяльності в процесі підготовки фахівців технічного напрямку / Альона Анатоліївна Черепашук // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія : Педагогіка. - Тернопіль, -2009. №3. -325 с. С. 103-106.

204. Черепашук А. А. Психолого-педагогічні аспекти введення історичних екскурсів у процес вивчення технічних дисциплін у вищих закладах освіти /Альона Анатоліївна Черепашук // Гуманізм та освіта. Збірник матеріалів VIII міжнародної науково-практичної конференції, М. Вінниця, 19-20 травня 2006 р. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2006. – 464 с. -С. 172-174.

205. Черепашук А. А. Рівні сформованості та шляхи підвищення мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей / Альона Анатоліївна Черепашук // Вісник Черкаського ун-ту ім. Б. Хмельницького. Серія : Педагогічні науки. - Черкаси, - 2008 – Вип. 136. С. 92-95.

206. Черепашук А. А. Формування мотивації навчання студентів здібних до математичних та технічних фундаментальних дисциплін /Альона Анатоліївна Черепашук // Стан та перспективи підготовки вчителя математики в Україні // Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції (10-11 грудня 2009 р.). – Вінниця : Планер, 2009. – с.246. - С. 228-229.

207. Черепашук А. А. Педагогічні принципи відбору історичних матеріалів з технічних дисциплін // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. Вип.. 20 / Редкол.: І. А. Зязюн та ін. – Київ-Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2008. - С. 470-473.

208. Чернилевский Д. В. Инновационные технологии и дидактические средства современного профессионального образования : монография / Д.В Чернилевский, В.Б.Моисеев – М. : МГИУ, 2002. – 145 с.
209. Чернилевский Д. В. Креативные аспекты становления образовательной системы : Монография / Д. В. Чернилевский, В. Б. Моисеев, А. П. Шаповалов. – М. : РИОМГТА, 2003. – 152 с.
210. Черняк В. З. История и философия техники : пособие для аспирантов / В. З. Черняк. – М. : КНОРУС, 2006. – 576 с.
211. Черняк О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика : [Збірник задач : навч. посіб.] / О. І. Черняк, О. М. Обушина, А. В. Ставицький. - 2-ге вид., випр., К. : Знання, 2002. – 199 с.
212. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике : [Учеб. Пособие] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М. : Высш. шк., 1981. – 196 с.
213. Чирков Ю. Г. Занимательно об энергетике / Ю. Г. Чирков. - М. : Молодая гвардия, 1981. -76 с.
214. Шапар В. Б. Психологічний тлумачний словник / В. Б. Шапар. – Х. : Прапор, 2004. – 640 с.
215. Шахов В. І. Психолого-педагогічні умови активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів / В. І. Шахов // ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Наук.запски. Сер. Пед. і психологія, 2005. – Вип. 13. – С. 78-82.
216. Шереметевский В. Очерки по истории математики / В. Шереметевский. – М., 1940. – 178 с.
217. Шкала потребности в достижении (Ю.М. Орлова). Режим доступа <http://brunner.kgu.edu.ua/index.php/psy-metodiks/20/420-orlov>
218. Щербань П. М. Національне спрямування навчального процесу вищої школи / Наук. метод. зб. – К., 2002. – Вип. 27. – С. 54-66.
219. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды / Д. Б. Эльконин – М., 1989. – 560 с.

220. Эсаулов А. Ф. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов / А. Ф. Эсаулов. – М. : Высш. шк., 1982. – 223 с.
221. Юдіна Н. О. Розвиток мотивації навчання молодших школярів у процесі вивчення інтегрованих курсів : Автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / Н. О. Юдіна / Центральн. ін-т післядиплом. пед. осв. АПН України. – К., 2003. – 20 с.
222. Якобсон П. М. Психологические проблемы мотивации поведения человека / П. М. Якобсон. – М. : Просвещение, 1969. – 317 с.
223. Яцишин О. М. Діагностика мотивації вивчення іноземної мови студентами економічних спеціальностей / О. М. Яцишин // Наук. зап. Вінниц. держ. пед. ун.-ту ім. М. Коцюбинського. Серія : Педагогіка і психологія. - Вінниця, 2004. – Вип. 10. – С. 153-158.
224. Яцишин О. М. Визначення оптимальної структури мотиваційного синдрому вивчення англійської мови студентами економічних спеціальностей / О. М. Яцишин // Мова. Культура. Бізнес. – К., 2003. – Вип. 1. – С. 308-316.
225. Яцишин О. М. Формування мотивації вивчення іноземної мови студентами економічних спеціальностей : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.04 / Яцишин Олег Михайлович – В., 2004. – 276 с.