

Міністерство освіти і науки України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ Г.С. СКОВОРОДИ

А.В. БОЯРСЬКА-ХОМЕНКО
А.В. ТРОЦКО

**СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК ВИЩОЇ
МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ
У ХІХ – НА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ**

Монографія

Харків – 2015

УДК [378.147:51](477)(09)
ББК

Рецензенти:

В.І. Євдокимов, доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, завідувач кафедри педагогіки і психології Херсонського національного технічного університету;
О.В. Гончар, доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник лабораторії естетичного виховання Інституту проблем виховання НАПН України;

Автори:

А.В. Боярська-Хоменко, А.В. Троцько

*Рекомендовано до друку Вченою радою Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди
(протокол № 3 від 30 травня 2014 року)*

Боярська-Хоменко А.В., Троцько А.В.

Т 19 Становлення та розвиток вищої математичної освіти в Україні у XIX – на початку XX століття: монографія / А.В. Боярська-Хоменко, А.В. Троцько – Х.: ХНАДУ, 2014. – 324 с.
ISBN 978-966-303-541-3

У монографії на основі широкої джерельної бази проаналізовано особливості становлення та розвитку системи вищої математичної освіти в Україні у XIX – на початку XX століття; обґрунтовано етапи становлення то розвитку вищої математичної освіти; розкрито особливості мети, завдань, форм та методів реалізації вищої математичної освіти у відповідності до визначених етапів; окреслено шляхи творчого використання прогресивних ідей минулого у сучасних умовах розбудови системи вищої освіти.

Монографія призначена науковцям, викладачам, аспірантам, усім, кого цікавлять питання педагогіки вищої школи, табл.

УДК [378.147:51](477)(09)
ББК 74.58:85

ISBN 978-966-303-541-3
2015

© Боярська-Хоменко А.В., Троцько А.В.,

© **ХНАДУ**, 2015

ПЕРЕДМОВА

Одним із пріоритетів державної освітньої політики є забезпечення підвищення якості вищої освіти, зокрема математичної, яка є важливим джерелом знань про закони навколишнього світу, провідним чинником розумового розвитку особистості, формування її соціально-економічної компетенції. Математична освіта як складова системи вищої освіти полягає в здійсненні комплексу навчальних заходів, спрямованих на створення умов для набуття студентами такого обсягу математичних знань, умінь і навичок, який необхідний для розв'язання професійних завдань, а також виконання обов'язків. Крім того, вона сприяє розвитку логічного мислення, уваги й пам'яті. Відтак однією з нагальних проблем сучасної педагогічної практики вищої школи є забезпечення молодого покоління якісними та ґрунтовними математичними знаннями.

Сьогодні, спираючись на пріоритетні завдання, визначені в національній програмі «Освіта (Україна XXI століття)», Національній доктрині розвитку освіти, Законі України «Про вищу освіту», педагогічна наука й практика вищої школи прагнуть знайти оптимальні шляхи підвищення якості математичної освіти на засадах демократизації, гуманізації навчального процесу, перебудови стилю взаємовідносин між викладачем і студентом, що поглибить інтерес студентства до вивчення математичних дисциплін і сприятиме реалізації творчої самодіяльності особистості. Вирішенню цих завдань сприятиме звернення до цінного історичного досвіду організації математичної освіти у вищих навчальних закладах України минулих років, до результатів діяльності видатних учених минулого, усвідомлення ідей і поглядів попередників на різні аспекти математичної освіти, адже одним із найпотужніших чинників прогресу педагогічної теорії й практики є творче застосування історико-педагогічної спадщини, яке дає можливість провести паралелі між минулим і сучасністю, окреслити перспективні тенденції розвитку педагогічної думки, забезпечити єдність і спадкоємність історико-педагогічного процесу.

Отже на сьогодні нагальним постає питання аналізу теоретичних питань й узагальнення досвіду організації вищої математичної освіти в Україні у XIX – на початку XX століття для вдосконалення навчання предметів математичного циклу в сучасній вищій школі.

Аналіз історико-педагогічної літератури засвідчив, що проблеми математичної освіти у вищій школі розглядалися в широкому педагогічному дискурсі. Окремі аспекти становлення й розвитку вітчизняної вищої освіти, у

тому числі й математичної, специфіку її змісту, форм і методів організації висвітлено у фундаментальних працях Т. Васильчук, В. Вищурш, О. Друганової, С. Золотухіної, П. Куделі, О. Микитюка, О. Сергійчука, Т. Удовиської, Г. Цехмістрової. У роботах Л. Курило, О. Онопченко, В. Садовничого, Т. Соколенко, Р. Сопівник, С. Черняк розкрито питання нормативного, матеріального забезпечення педагогічного процесу у вищих навчальних закладах ХІХ – початку ХХ ст.

Досвід організації математичної освіти в різних типах освітніх закладів відображено в історико-педагогічних дослідженнях Н. Бойко, І. Воробець, О. Москальової, Л. Шакірової.

Внесок учених і наукових товариств, відділів, секцій досліджуваного періоду в розвиток математичної освіти узагальнено в працях М. Григор'євої, В. Іващенко, Ю. Фесько.

Певне значення для дослідження мають праці узагальнюючого характеру, присвячені аналізу проблеми підготовки викладачів вищої школи (Н. Дем'яненко, Д. Коломієць, Г. Кловак, В. Лозова, О. Отич, О. Пісоцька, Т. Сидоренко, В. Сипченко, В. Степашко, А. Троцько, С. Черніков, О. Шумська та інші); формування змісту навчання в університетах на тлі реформування освіти (С. Вишневський, П. Воронець, В. Гапон, В. Євдокимов, В. Лозова, І. Прокопенко, С. Скидан, Л. Тимчук та інші); розробці форм і методів навчання математичних дисциплін (М. Бубнова, В. Моторіна, Л. Пуханова, А. Столяр, М. Томана).

Разом із тим вивчення наукової літератури дозволяє стверджувати, що на сьогодні фахівцями недостатньо висвітлено питання становлення та розвитку вітчизняної вищої математичної освіти досліджуваного періоду.

Таким чином, актуальність дослідження, об'єктивна потреба втілення в практику кращих педагогічних ідей і здобутків математичної вищої школи минулих років, необхідність розв'язання означених суперечностей, а також відсутність цілісного історико-педагогічного дослідження з питань становлення та розвитку вищої математичної освіти зумовили здійснення ретроспективного комплексного аналізу генези формування вищої математичної освіти, особливостей змісту, форм та методів організації математичної освіти в університетах минулих років, для творчого використання прогресивних ідей у сучасних умовах розбудови системи вищої освіти.

Хронологічні межі дослідження охоплюють період ХІХ – початку ХХ століття, для якого характерні реформування галузі вищої освіти взагалі

та математичної зокрема, пошуки можливостей розвитку математичної науки та методики її викладання, що сприяло позитивним зрушенням у системі вищої математичної освіти й стимулювало розвиток педагогічної думки. *Нижня межа* – 1804 рік. Цей час характеризується початком освітніх реформ, які сприяли відкриттю нового університету на території України, що, у свою чергу, створило основу для розвитку вищої математичної освіти, поклало початок розширенню мережі вищих навчальних закладів, пошуку теоретичних основ побудови та структурування математичної освіти у вищій школі. *Верхньою межею* досліджуваного періоду є 1917 р., коли під впливом революційних подій відбулася кардинальна зміна державного устрою, пануючої ідеології, освітніх пріоритетів, що спричинило порушення наступності й занепад вищої освіти взагалі та математичної зокрема.

У монографії комплексно в широких хронологічних межах відтворено історію розвитку вищої математичної освіти в Україні, науково обґрунтовано етапи становлення та розвитку вищої математичної освіти в період з початку XIX – до початку XX століття, визначено перспективи творчого використання педагогічно цінних ідей, концепцій і досвіду організації вищої математичної освіти в сучасних умовах. Уточнено й конкретизовано уявлення про витoki становлення й розвитку вищої математичної освіти, дані про зміст, форми та методи вищої математичної освіти досліджуваного періоду.

Подальшої наукової розробки набуло узагальнення досвіду викладання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах України в конкретний історичний період і внесок вітчизняних педагогів, учених і викладачів університетів у формування теоретичних засад викладання математичних дисциплін (обґрунтування ролі та значення математичної освіти в професійній діяльності й повсякденному житті; визначення змісту дисциплін математичного спрямування й вимог як до цих курсів, так і до викладачів, що їх читають; започаткування педагогічно доцільних форм організації викладання математичних дисциплін і контролю навчально-пізнавальної діяльності), що сприятиме подальшим історико-педагогічним дослідженням, відтворенню особливостей розвитку математичної освіти та викладання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах.

РОЗДІЛ ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ І ВИЩОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ У ХІХ – НА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ

1.1. Сутність вищої математичної освіти в Україні на сучасному етапі

Історично в системі вищої освіти склалися її основні типи: гуманітарна освіта, природнича освіта, технічна освіта. Для кожної спеціальності підбирається комплекс дисциплін, вивчення яких у поєднанні з виробничою роботою, навчальною практикою забезпечує набуття сучасних наукових знань та оволодіння методами наукової й практичної діяльності [248].

Математична освіта разом з геологічною освітою, фізичною, біологічною, сільськогосподарською належить до відділу природничих наук. **Вища математична освіта** визначається як система підготовки спеціалістів вищої кваліфікації для науково-дослідної й викладацької роботи в галузі математики і суміжних з нею галузей науки. Розрізняють загальну математичну освіту, яку дає загальноосвітня школа, спеціальну та допоміжну. Спеціальну математичну освіту дають механіко-математичні й фізико-математичні факультети університетів. Допоміжна математична освіта має за мету дати студентам математичні відомості, необхідні для вивчення спеціальних дисциплін, наприклад, економіки, бухгалтерського обліку, обчислювальної й комп'ютерної техніки тощо [249].

Вища математична освіта є важливою складовою вищої освіти, оскільки математичні дисципліни відіграють особливу роль у підготовці майбутніх фахівців у галузі комп'ютерної техніки та інформаційних технологій, виробництва, економіки як у плані формування певного рівня математичної культури, так і в плані формування наукового світогляду, розуміння сутності прикладної і практичної спрямованості математичних дисциплін, оволодіння методами математичного моделювання тощо.

Поняття “вища математична освіта” може бути поділено на дві складові. Перша передбачає змістовий зв'язок між власне математикою як наукою і математичною освітою. Друга вказує на обумовленість

математичної освіти конкретними національними традиціями і можливостями. Крім того, історичний розвиток математичної освіти у світі поділив її на три самостійні галузі освіти: професійна математична освіта, загальна математична освіта та математична просвіта. Реформи, що нині впроваджуються в математичну освіту, є в основному спробами встановити стійкі зв'язки між цими галузями. [317, С. 35].

Мета вищої математичної освіти – оволодіння студентами основами математичного апарату для подальшого застосування набутих знань у професійній діяльності.

Педагоги виділяють основні **завдання** математичної освіти у вищому навчальному закладі: сформувати у студентів уміння в межах своєї спеціальності вирішувати фахові завдання як математичні задачі, вірно обирати математичні методи для розв'язання сформульованих задач, використовувати якісні математичні методи дослідження, застосовувати для розв'язання задач чисельні методи з використанням сучасної обчислювальної техніки, спираючись на проведений математичний аналіз, формулювати практичні рекомендації стосовно досліджуваної проблеми, виробити навички самостійного вивчення літератури з математики та її застосування.

Окрім цього у процесі навчання математики вирішуються завдання, спрямовані на оволодіння студентами не тільки змістом вищої математичної освіти, а й усіма основними елементами культури, а саме [172, С. 95]:

- знаннями про природу, суспільство, техніку та мислення;
- досвідом застосування вже відомих способів діяльності, у тому числі й професійних;
- досвідом творчої діяльності у розв'язання нових проблем;
- досвідом ставлення до навколишнього світу і людей.

Зміст математичної освіти студентів вищих навчальних закладів – це науково обґрунтована система дидактичного й методично оформленого навчального матеріалу, в якому відображаються цілі освітньої та професійної підготовки майбутніх фахівців й узагальнюються вимоги до їхніх кваліфікаційних рівнів, компетентності, інших соціально важливих властивостей і якостей з боку держави, світового співтовариства й споживачів випускників.

Вища математична освіта включає в себе декілька компонентів, які становлять чотири групи: математичні знання, математичні уміння, математично значущі якості особистості й математичні технології (рис 1.1).

Математичними знаннями називають знання, що належать до сфери сучасної математичної науки й відображають її загальні основи. Вони представлені фундаментальними, тобто природничо-науковими, суспільно-політичними, науково-технічними, технологічними й організаційно-економічними знаннями. Зміст математичних знань являє собою систему наукових понять, законів, які відображають основи сучасної математичної науки й виробництва. Математичними можуть бути узагальненні знання, що виступають в якості основи різних видів і форм діяльності людини у системі “наука – виробництво”. Математичні знання забезпечують нерозривну єдність інтелектуального й дієво-практичного чинників, що формують особистість.

До математичних умінь відносять графічні, обчислювальні, вимірювальні, дослідницькі уміння, вміння контролю і самоконтролю, складання графіків, схем, креслень, уміння виявляти й усувати недоліки тощо. Уміння, спрямовані на діяльність у галузі науки й техніки, є способом практичної реалізації математичних знань. Особливе місце посідає уміння застосовувати набуті знання на практиці, у виробничій і побутовій сферах.

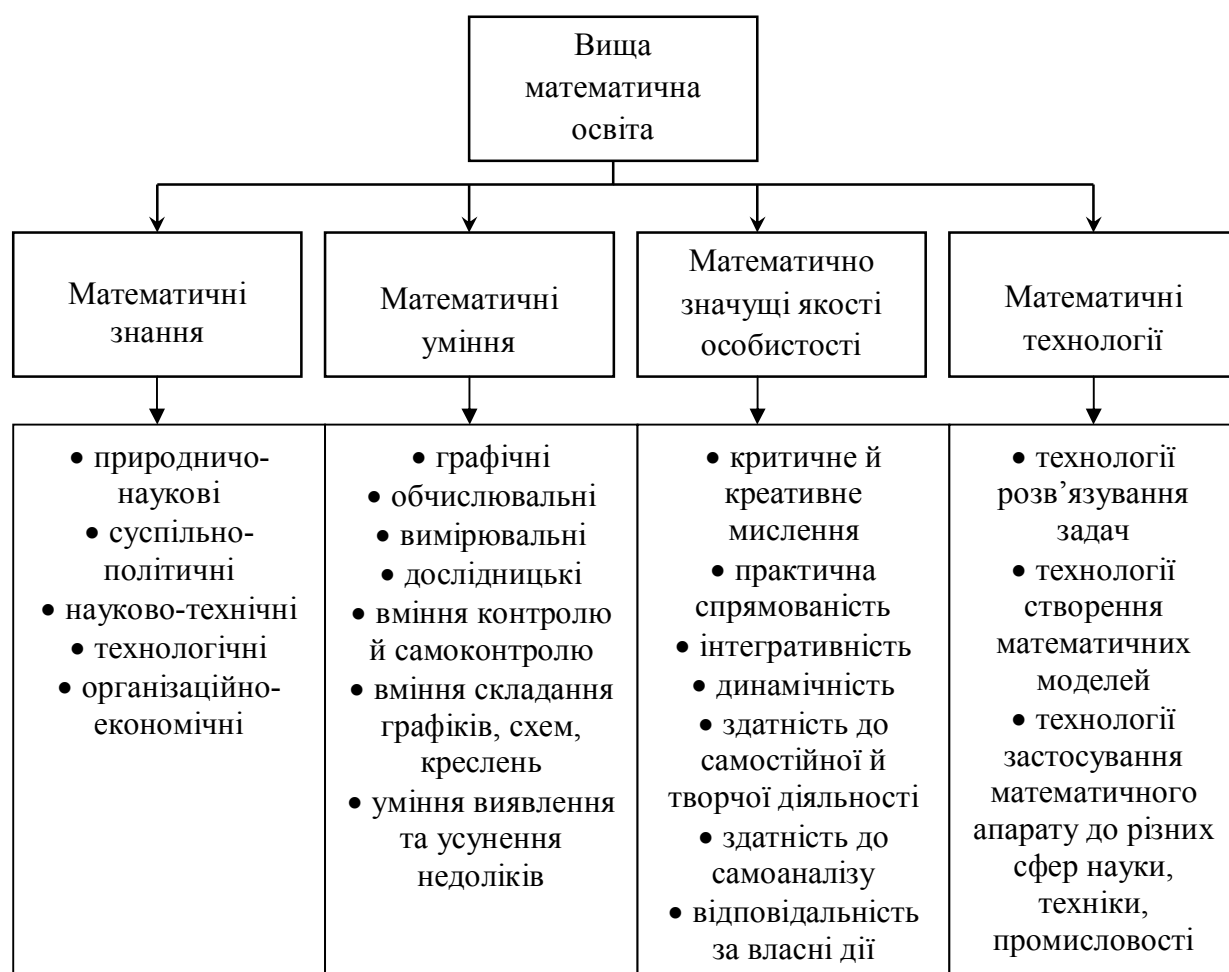


Рис 1.1 Компоненти вищої математичної освіти

Математично значущими якостями особистості називають критичне й креативне мислення, практичну спрямованість, інтегративність, динамічність, здатність до самостійної й творчої діяльності, до самоаналізу, активність, відповідальність за власні дії.

Питання математичних технологій виражаються на основі практичного застосування законів природи й техніки. Їх вивчення сприяє підвищенню теоретичного рівня освіти, розвитку мислення, пробудженню інтересу до науки й виробництва. Сукупність сучасних технологій допомагає отримувати цілісну систему математичних наук.

На сучасному етапі вища математична освіта в Україні має певні недоліки та проблеми, основними серед яких є:

- зменшення обсягу математичних дисциплін (скорочення кількості годин, що виділяється на вивчення математики);
- розрив між рівнем математичних знань випускників шкіл і вимогами ВНЗ;
- розрив між рівнем математичних знань випускників ВНЗ і потребами сучасної науки і техніки;
- недостатнє фінансування освіти з боку держави [159].

Освіта дуже тісно пов'язана з процесом навчання. Про складність та неодноманітність сутності поняття процесу навчання математиці говорить той факт, що в процесі історичного розвитку суспільства й поступу самої педагогічної науки розуміння теорії і практики процесу навчання зазнавало істотних змін. Основними підходами до розуміння поняття процесу навчання математиці є:

- формування у вихованців математичних знань, умінь і навичок;
- передавання наступному поколінню накопичених теоретичних знань та основ володіння математичним апаратом;
- взаємодію викладача й студентів з метою формування у останніх визначених способів діяльності.

Узагальнюючи різні аспекти процесу навчання математиці у вищій школі, його можна визначити як цілеспрямовану взаємодію викладача та студента, спрямовану на засвоєння теоретичних знань та оволодіння математичним апаратом, відбір змісту, форм, методів і засобів навчання математиці [343; 344]. Тобто, процес навчання математиці передбачає послідовну зміну мети, завдань, змісту, методів, форм, умов, необхідних для розвитку особистості і досягнення позитивних результатів у вивченні математичних наук.

Процес навчання математиці включає в себе ряд послідовних етапів, а саме:

1. побудова тим, хто навчає навчальних цілей для тих, хто навчається;
2. сприйняття нової інформації та її осмислення;
3. закріплення “сприйнятої” і первісно засвоєної інформації, що включає відтворення знань та їх застосування до розв’язування математичних задач;
4. зворотний зв'язок, що передбачає спеціальну перевірку знань.

Загальновідомо, що процес навчання математиці будується відповідно до принципів навчання – визначеної системи вихідних, основних дидактичних вимог, установок до процесу навчання, виконання яких забезпечує ефективність практичної діяльності [177, С. 222].

Принципи навчання математиці у вищій школі передбачають, насамперед, загальнодидактичні принципи навчання, серед яких особливого значення набувають принципи науковості, систематичності і системності, зв’язку науки з життям, практикою, свідомості, активності і самостійності навчання, доступності навчання, міцності знань, наочності. Специфіка реалізації загальнодидактичних принципів на заняттях з вищої математики розглянуто у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

**Реалізація загальнодидактичних принципів навчання в процесі
вивчення математичних дисциплін у вищій школі**

Загальнодидактичні принципи	Специфіка реалізації у процесі навчання математиці
Науковості	зміст вищої математичної освіти повинен відповідати наступним вимогам: ознайомлення з об’єктивними науковими фактами, поняттями, законами, теоріями основних положень математичної науки; ретельний відбір найсуттєвішого змісту науки; встановлення зв’язків об’єкта, що вивчається з іншими, як зі схожими з ним, так і різко відмінними від нього; втілення уявлень і понять у точні словесні означення і визначення; розкриття історії відкриття математичних законів; використання методів наукового пізнання у навчанні

Продовж. табл. 1.1.

Систематичності і системності	засвоєння понять і розділів математики повинно відбуватися у їх логічному зв'язку і наступності, послідовне вивчення аксіом та теорем, логічний перехід від дійсних змінних до комплексних, від площини до простору тощо.
Зв'язку науки з життям, практикою	мета і зміст навчання математики повинні передбачати не тільки виклад науково-теоретичних положень, понять, аксіом, але і розкриття їхніх численних проявів у навколишньому світі
Свідомості	використання логічних операцій у ході вивчення теоретичного матеріалу, не лише засвоєння інформації про математичні об'єкти і явища, але і розуміння існуючих закономірностей
Активності і самостійності навчання	зрозумілість цілей навчання математиці та поставлених завдань, формування інтересу не лише до змісту, але і до самого процесу навчання, а також позитивного, відповідального ставлення студентів до навчання
Доступності навчання при достатньому рівні його труднощі	врахування реальних навчальних можливостей студентів, відмови від інтелектуального перенавантаження
Міцності знань	знання, вміння і навички, засвоєні студентами в процесі навчання математиці, повинні довго зберігатися в пам'яті, та бути відтвореними у будь-який час та використовуватись у різноманітних ситуаціях
Наочності	Керівництво навчально-пізнавальною діяльністю студентів за допомогою схем, креслень, включення до діяльності що пов'язана з математичним моделюванням, експериментом.

Наведену систему дидактичних принципів педагоги-математики Н.О. Єрмолаєва, Г.Г. Маслова, З.І. Слєпкань, А.А. Столяр, М.М. Рогановський, Г. Фрейденталь доповнюють принципами, характерними конкретно для навчання математиці:

- **принцип викладу навчального матеріалу, який базується на теоретико-множинній основі із залученням понять логіки**, тобто курс вищої математики повинен відображати фундаментальні ідеї та структуру сучасної математичної науки;

- **принцип угруповання навчального матеріалу навколо компактної системи стрижневих (опорних) понять**, що значно підвищує науковий рівень курсу, сприяє формуванню уявлення про математику як цілісну науку, встановлює тісні зв'язки між поняттями, які вивчались у шкільному курсі ізольовано, що значно полегшить засвоєння студентами вищої математики;

- **принцип поступового процесу формування основних понять, умінь та навичок, який займає значний проміжок навчального часу**. Так, поняття функції є одним із стрижневих понять математики. Воно вперше викладається ще учням 7 класу загальноосвітньої школи, потім удосконалюється та доповнюється у курсі алгебри 9 – 11 класу. На якісно нову сходинку поняття функції виходить уже у курсі вищої математики, де вона вивчається засобами математичного аналізу та векторної алгебри. Аналогічно формуються уміння та навички. Наприклад, формування обчислювальних навичок, навичок тотожних перетворень, уміння побудови та читання графіків, розв'язування задач на побудову починається також ще у шкільному курсі математики, а курс вищої математики передбачає адаптацію та прикладне спрямування набутих умінь до наукової ті практичної діяльності;

- **принцип поступового збільшення ролі дедуктивного викладу матеріалу**. У шкільному курсі математики переважає індуктивний спосіб викладу навчального матеріалу (поняття, закони, факти у більшості випадків пояснюються на конкретних прикладах, а потім узагальнюються), у курсі ж математики вищої школи викладач поступово збільшує роль дедукції (узагальнене поняття вивчається, а потім розглядається його використання у певній професійній сфері);

- **принцип активного використання вправ на усіх етапах навчання** – під час підготовки, введення та закріплення визначень, понять, формування умінь та навичок тощо;

- **принцип чіткого виділення результатів навчання**, які мають бути виокремлені при вивченні кожного пункту, параграфу, теми, курсу у цілому та складання на цій основі системи вправ;

- принцип побудови процесу навчання математиці подібно до процесу наукового дослідження, тобто процес навчання повинен імітувати творчий пошук, керований викладачем.

До основних понять, які використовують для розуміння способів навчання математики і прийомів взаємодії викладача й студента, належать методи, прийоми й засоби навчання, форми навчання, методика і технологія навчання. Їх відбір та застосування повинні здійснюватися з урахуванням особливостей студентської молоді та умов навчально-виховної діяльності вищих навчальних закладів, від чого значною мірою залежить формування особистості майбутнього спеціаліста [245].

Розмаїття методів навчання у педагогічному процесі ВНЗ потребує свідомого, науково обґрунтованого підходу до їх відбору, що має базуватися на відстеженні їхньої ефективності у конкретних умовах навчальної системи. Як навчальний предмет “математика” володіє багатьма особливими рисами, притаманними лише їй, і головною з них є висока ступінь узагальненості понять, що вивчаються. Зважаючи на це в процесі навчання необхідно використовувати різноманітні методи навчання, які б відображали цю особливість і при формуванні математичних понять, і при розв’язуванні задач, що виникають під час використання цих понять в практичній та навчальній діяльності. Варто зазначити, що методи навчання математики повинні сприяти розвитку логічного мислення студентів, підвищувати здатність використовувати поняття і прийоми, сформовані на заняттях з математики, в процесі вивчення інших дисциплін. Система методів навчання математики складається із загальнодидактичних методів, адаптованих до навчання математиці, а також із спеціальних методів навчання математиці, які відображають основні методи пізнання, що використовуються в математичній науці. Зважаючи на це основними методами навчання математики варто вважати порівняння й аналогію, застосування індуктивних і дедуктивних висновків, аналіз, синтез, методи проблемного викладу, методи побудови математичних моделей, тощо [266; 332; 343; 384].

Методи навчання математиці можна умовно поділити на методи наукового пізнання та методи викладання. Їх необхідно використовувати у взаємозв’язку. В основі вибору та поєднання різних методів навчання необхідно враховувати як об’єктивні (мета і зміст навчання), так і суб’єктивні (індивідуальні особливості викладача і студентів) чинники.

Варто більш детально розглянути спеціальні прийоми пізнання, що лежать в основі математичної науки:

- **емпіричні методи:** спостереження та вимірювання. Не зважаючи на те, що математика не належить до експериментальних наук, методи спостереження і вимірювання мають важливе значення в процесі побудови дедуктивних математичних теорій. Теорія – лише одна з трьох фаз математичної науки, перед якою обов’язково стоять фази накопичення фактів (досвід, інтуїція) і їх практичного застосування. Спостереження, досвід і вимірювання повинні бути спрямовані на створення в процесі навчання спеціальних ситуацій для надання студентам можливості самостійно помітити очевидні закономірності, геометричні факти, ідеї доведення тощо. Частіше за все результати спостереження, досліду та вимірювання сприяють формуванню індуктивних висновків, за допомогою яких відкриваються нові істини [343].

- **порівняння, аналогія** – це логічні прийоми мислення, що використовуються як у наукових дослідженнях, так і в навчанні. За допомогою порівняння проявляється схожість і відмінність предметів, фактів, тобто наявність у них спільних і відмінних властивостей. Порівняння може привести до правильних висновків лише при виконанні наступних умов: 1) поняття, що порівнюються є однорідними (геометричні фігури, дробі, числа, відсотки тощо) і 2) порівняння здійснюється ознаками, що мають суттєве значення (не беруться до уваги умовні позначення, назви фігур тощо) [343].

Порівняння є ґрунтом для проведення аналогій, за допомогою яких, виявлені під час порівняння факти, перетворюються на нову властивість (або нові властивості). Але висновки по аналогії є лише ймовірними, а не достовірними, тому аналогія, як правило, не є способом доведення.

Однак у навчанні математики аналогія часто корисна тим, що вона наводить нас на здогадки, які потім можна довести чи спростувати за допомогою дидактичних теорій.

- **узагальнення, абстрагування та конкретизація.** Узагальнення – це уявне виділення, фіксування будь-яких важливих властивостей, що належать тільки одному класу предметів або явищ. Під узагальненням розуміють також перехід від одиничного до загального, від менш загального до більш загального [71].

Абстрагування – це уявне відділення спільних, суттєвих властивостей, які було виявлено у процесі узагальнення, від несуттєвих (з математичної точки зору) чи не спільних властивостей досліджуваного предмету та ігнорування (в рамках досліджуваної проблеми) останніх [343].

Із зазначеного видно, що абстрагування не може здійснюватись без узагальнення, без виділення спільного, суттєвого, що підлягає абстрагуванню. Узагальнення й абстрагування постійно застосовуються у процесі формування математичних понять.

Під конкретизацією розуміють перехід від більш загального до менш загального, від загального до одиничного. Варто зазначити, що узагальнення використовується при формуванні понять, а конкретизація – при описанні конкретних ситуацій за допомогою сформованих раніше понять.

Узагальнення, абстрагування та конкретизація знаходять широке застосування у так званих “спеціальних” методах навчання математики. Під спеціальними методами навчання математики розуміють адаптовані для навчання основні методи пізнання, що використовуються в математичній науці (побудова математичних моделей, способи абстрагування, що використовуються при побудові таких моделей, аксіоматичний метод тощо);

- **індукція** – це метод міркування від часткового до загального. Використання цього методу міркувань для отримання нових знань у процесі навчання називають індуктивним методом навчання. Індукція не може бути методом доведення, але вона є також потужним евристичним методом, тобто сприяє відкриттю нових істин. У якості евристичного методу математична індукція широко застосовується під час викладу нового матеріалу.

- **дедукція** являє собою форму мислення, котра базується на тому, що нове положення виводиться суто логічним шляхом, тобто за визначеними правилами логічного виводу (слідування) з деяких відомих положень [343]. Особливо широкого застосування метод дедукції набув у математичній логіці.

Дедуктивне міркування відрізняється від індуктивного (міркування по аналогії) достовірністю висновків, тобто в дедуктивному міркуванні висновок істинний доки істинні всі вихідні міркування. На відміну від індукції та аналогії в дедуктивному міркуванні не можна отримати хибний висновок із істинних міркувань. Саме тому дедуктивні методи використовуються в математичних доведеннях.

Широке використання дедукції в математиці обумовлено аксіоматичним методом побудови математичних теорій. Аксіоматичний метод являє собою своєрідний метод встановлення істинності положень математичної теорії який полягає у прийнятті певних тверджень (аксіом) за істинні без доведення. Істинність інших тверджень (теорем чи теорій) встановлюється за допомогою дедуктивних доведень, тобто всі інші

твердження теорії виводяться із попередніх (аксіоми, означення та раніше доведені теореми) шляхом логічних міркувань.

Дедукція як метод навчання математики передбачає навчання дедуктивному доведенню і навчання розширенню дедуктивної системи, шляхом включення до неї нових тверджень.

- **аналіз і синтез.** Аналіз – це логічний прийом, метод дослідження, який передбачає уявне розчленування об'єкта вивчення на складові елементи (ознаки, властивості тощо), кожен з яких досліджується окремо [71]. Синтез – логічний прийом, за допомогою якого окремі елементи поєднуються в єдине ціле [71].

У математиці під аналізом, як правило, розуміють міркування у “зворотному напрямі”, тобто від того, що необхідно знайти до вже відомого (даного за умовою або знайденого раніше) або від того, що потрібно довести до вже доведено чи прийнято за істину. У такому розумінні аналіз є засобом пошуку розв'язання чи доведення, хоча сам по собі не є розв'язком чи доведенням. Синтез, спираючись на данні, отримані у ході аналізу, дає розв'язання задачі або доведення теореми.

Серед методів викладання математики варто окремо розглядати методи проблемного навчання: дослідницький метод, евристичний і метод проблемного викладу [189; 225; 258]:

- **дослідницький метод** передбачає побудову процесу навчання, подібного до процесу наукового дослідження, здійснення основних етапів процесу дослідження: виявлення фактів, що потрібно дослідити, тобто ядро проблеми, уточнення та формулювання проблеми, висунення гіпотез, складання плану дослідження, здійснення дослідницького плану, перевірка гіпотез, формулювання результату, оцінка значення отриманих результатів та можливостей їхнього застосування;

- **евристичний метод** поєднує виклад педагогом навчального матеріалу та творчий пошук студентів. Але цей пошук не відноситься до процесу пізнання в цілому, а лише до одного з його етапів. При застосуванні цього методу на заняттях з математики викладач розбиває дослідницькі задачі на елементи, тим самим полегшуючи процес самостійної творчої діяльності студентів і скорочуючи час на розв'язання проблемної задачі.

- **проблемний виклад** передбачає повідомлення студентам не готових наукових істин (формулювання теорем, їх доведення тощо), а відтворення шляху відкриття цих знань, пошуку нових відкриттів.

Окрім перерахованих вище загальнодидактичних методів наукового пізнання та проблемного навчання, адаптованих до навчання математиці існують спеціальні методи викладання математичних дисциплін:

- **метод побудови математичних моделей** об'єктів, що вивчаються, або об'єктів, які описані в інших галузях науки, з метою їх більш глибокого вивчення та розв'язання реальних задач за допомогою математичного апарату. Математична модель – це наближений опис якогось явища, виражене мовою математичної теорії за допомогою системи алгебраїчних рівнянь або нерівностей, диференціальних чи інтегральних рівнянь, функцій, системи геометричних тіл або фігур та інших математичних об'єктів. Процес навчання математики повинен імітувати дослідницький процес, у якому на основі створеної математичної моделі розв'язують поставлену задачу.

При використанні методу побудови математичних моделей навчання повинно починатись із розгляду реальних ситуацій та задач, які при цьому виникають, з пошуку засобів для їх математичного опису та побудови відповідної математичної моделі. На другому етапі об'єктом вивчення стають уже ці моделі, їх дослідження, що приводить до розширення теоретичних знань студентів. Після побудови відповідної теорії, застосовується математичний апарат до розв'язання поставленої задачі, а також для розв'язання інших задач, які приводять до моделей цього ж класу.

- **аксіоматичний метод** – метод встановлення істинності положень. Для встановлення істинності використовують логічні доведення та правила логічного виводу, що гарантують істинність висновку при істинності посилок. Використання таких правил виводу перетворює побудовану математичну теорію в дедуктивну (аксіоматичну) систему. Під час вивчення математики метод аксіоматизації може бути застосований на двох різних рівнях: глобально, тобто в рамках всієї теорії, або локально, тобто в рамках невеликої теми, коли

Не можливо не погодитись із думкою науковців (В.І. Лозова, І.Я. Лернер, А.І. Павленко, П.І. Підкасистий, І.П. Підласий), що у навчанні дуже важливо обрати правильний і доцільний метод при викладанні тієї чи іншої дисципліни, теми, розділу. На вибір методів викладання математичних дисциплін впливає низка чинників:

1. Можливість методів у реалізації поставленої конкретної мети і завдань заняття.

2. Відповідність методів до специфіки предметів математичного циклу, змісту й обраних форм організації навчання.

3. Особливості студентів даної конкретної групи, а також окремих студентів.

4. Специфіка рис особистості, широта кругозору викладача, його здібностей.

5. Матеріально-технічна база вищого навчального закладу [172; 173; 332; 343].

Таким чином, викладач повинен бути ознайомлений з усіма методами навчання, знати переваги та недоліки кожного, вміти застосовувати ті, що дадуть найбільший ефект у конкретній навчальній ситуації.

Навчально-виховний процес у ВНЗ здійснюється у певних формах. Форма (від латинського *forma* – зовнішній вигляд, обрис) організації навчання (організаційна форма) – це зовнішній вияв узгодженої діяльності учителя та учнів, яка здійснюється в певному порядку і режимі, при якому відбувається освітній процес у ВНЗ.

Отже форма організації навчання у ВНЗ – це зовнішній вигляд навчально-виховного процесу, способів існування і відображення його змісту, це спосіб організації педагогічного процесу для розв'язання тих чи інших педагогічних завдань [172].

Форми організації навчання на заняттях з математики у вищій школі в процесі історичного розвитку системи освіти зазнавали значних змін.

На сьогодні вища школа має значну кількість різноманітних форм навчання. **Форми організації навчання математики** вчені класифікують за різними критеріями. Серед них виокремлюють [174]:

- індивідуальні форми навчання, мікрогрупові, групові, колективні, масові форми навчання (за кількістю студентів);
- аудиторні й позааудиторні форми (за місцем навчання)
- факультативні, предметні гуртки, вікторини, конкурси, олімпіади, предметні вечори тощо (за часом навчання);
- форми теоретичного навчання (лекція, факультатив, гурток, конференція), комбінованого, або змішаного навчання (семінар, домашня робота, написання курсових та дипломних робіт, консультація), практичного (розв'язування задач, здійснення вимірювань), контролю (колоквіум, залік, іспит) (за дидактичною метою);
- спарені заняття (90 хв.), спарені скорочені заняття (70 хв.) (за тривалістю часу навчання).

До організаційних форм навчання математиці відносяться загальні форми навчання у вищій школі, адаптовані до завдань і потреб математичної освіти, серед них:

- лекції, що мають на меті формування орієнтовної теоретичної основи для подальшого засвоєння студентами навчального матеріалу;

- семінари, спрямовані на розширення та деталізацію знань студентів, отриманих під час слухання лекції, на вироблення та закріплення навичок розв'язання алгебраїчних і прикладних задач. Семінар є одним з основних видів практичних занять з математики, він є засобом розвитку у студентів культури наукового мислення та призначений для поглибленого вивчення окремих розділів математичної науки, оволодіння методологією та математичним апаратом. Головною метою семінарських занять з математики є забезпечення студентам можливості оволодіння навичками та вміннями використовувати набуті теоретичні знання для розв'язання прикладних математичних задач.

- процес вивчення математики у вищій школі передбачає також проведення практичних занять, що призначені для відпрацювання навичок володіння математичними операціями та способами доведення, проведення математичних розрахунків. Практичні заняття відіграють важливу роль у виробленні у студентів навичок застосування теоретичних знань для розв'язання практичних задач як з чистої так і з прикладної математики спільно з викладачем. Враховуючи специфіку математик як навчального предмету, провідною формою проведення практичних занять є розв'язування вправ та прикладів. Основною метою розв'язування вправ є формування конкретних умінь та навичок, що й визначає зміст діяльності студентів – розв'язування текстових задач або рівнянь, виконання графічних вправ, доведення тверджень тощо.

- самостійна робота студентів на заняттях з математики має свої специфічні особливості, з огляду на складність матеріалу, який вивчає математика, на самостійне опрацювання студентам можна давати незначну кількість більш простого матеріалу. Для її успішного виконання необхідним є чітке планування та контроль з боку викладача, а також врахування специфіки матеріалу, відведеного на самостійне опрацювання. Самостійна робота виконується з використанням опорних дидактичних матеріалів, що мають на меті коригування роботи студентів, удосконалення її якості. Серед основних видів самостійної роботи студентів з математики можна виділити: тренувальні самостійні вправи, які виконуються за зразком (розв'язування

типових задач, заповнення таблиць, креслення схем та малюнків); реконструктивні самостійні вправи (написання рефератів, тез); творчі самостійні роботи, що передбачають аналіз певної проблемної ситуації, отримання нової інформації (написання творчих та студентських наукових робіт).

- основними формами контролю з математики у вищій школі є колоквіуми, заліки та іспити. Колоквіум – вид поточного (попереднього) контролю, метою якого є отримання відомостей про рівень пізнавальної діяльності студентів, розуміння теоретичного матеріалу та міцність засвоєння окремої теми. Окрім цього, враховуючи результати колоквіуму, викладач має змогу вчасно помітити прогалини у знаннях й усунути або скоригувати їх. На заняттях з математики колоквіуми здебільшого використовують для перевірки засвоєння студентами теоретичного матеріалу. Заліки та іспити – основні форми підсумкового контролю, метою яких є визначення якості сформованих знань та математичних умінь, а також оцінка навчально-пізнавальної діяльності студентів. Уміле поєднання різних форм контролю дозволяє не лише перевірити та оцінити знання студентів, але й стимулювати їх до самостійної навчально-пошукової роботи.

Форми організації навчання реалізуються через способи взаємодії педагога із студентами під час розв’язання освітньо-виховних завдань. Одна й та ж форма організації навчально-пізнавальної діяльності студентів може змінювати структуру і модифікацію в залежності від завдань і методів навчання [333]. В одних формах в більшій мірі проявляється активність викладача, в інших – студентів.

Навчання математиці може бути ефективним тільки у випадку, коли воно супроводжується цілеспрямованим і напруженим мисленням. Тобто, якщо на заняттях викладу нового матеріалу педагог не активізує розумову діяльність студентів, то у них не тільки не буде умінь мислити, але й запам’ятовування виявиться неповноцінним, оскільки буде відсутньою його основа – розуміння [344].

Отже вища математична освіта на сучасному етапі розвитку входить до комплексу природничих наук, маючи на меті надання студентам необхідних теоретичних знань та навичок володіння математичним апаратом з метою їх подальшого застосування у професійній діяльності. Вища математична освіта поєднує у собі чотири основних компоненти: математичні знання, математичні умінь, математично значущі якості особистості та математичні технології.

Процес навчання математиці будується відповідно до загальнодидактичних принципів навчання, доповнюючи їх специфічними принципами навчання математиці: принцип викладу навчального матеріалу, який базується на теоретико-множинній основі із залученням понять логіки; принцип угруповання навчального матеріалу навколо компактної системи стрижневих (опорних) понять; принцип поступового процесу формування основних понять, умінь та навичок, який займає значний проміжок навчального часу; принцип поступового збільшення ролі дедуктивного викладу матеріалу; принцип активного використання вправ на усіх етапах навчання; принцип чіткого виділення результатів навчання; принцип побудови процесу навчання математиці подібно до процесу наукового дослідження.

Вища математична освіта оперує низкою спеціальних методів навчання, які умовно поділяються на методи наукового пізнання (спостереження та вимірювання, порівняння й аналогія, узагальнення, абстрагування та конкретизація, індукція, дедукція, аналіз і синтез) та методи викладання (дослідницький метод, евристичний метод, проблемний виклад, метод побудови математичних моделей, аксіоматичний метод). До основних форм навчання вищій математиці належать лекції, семінари, практичні заняття, самостійна робота, серед форм контролю можна виділити колоквіуми, заліки та іспити.

1.2. Витоки вищої математичної освіти в Україні

Історія становлення та розвитку вищої математичної освіти пов'язана з певними системами навчання, що склалися в процесі розвитку суспільства. Завдяки поступовому формуванню математичних понять та накопиченню людством теоретичних знань, математична наука набувала стрімкого розвитку, слугуючи спочатку лише апаратом для обчислень, а згодом виділяючись у самостійну галузь. Аналіз систем навчання давніх цивілізацій Єгипту, близького та далекого Сходу, стародавньої Греції та Риму доводить, що зародження математичних знань відбулось дуже давно. Так, поняття про числа формувались поступово протягом багатьох століть та ускладнювались невмінням людини виокремлювати числову абстракцію від її конкретного уявлення [376]. Коли ж поняття абстрактного числа затвердилось, то наступною сходинкою у математичних знаннях стали

операції над числами, про що збереглося чимало архівних пам'яток часів стародавнього Єгипту, Вавилону та Індії.

Найдавніші математичні тексти Єгипту датують початком другого тисячоліття до нашої ери. У той час математика не розвивалась як самостійна наука, а передбачалась як прикладна у процесі вивчення астрономії, мореплавства, землеустрою, будівництва, військової справи. Основні першоджерела, які збереглися до наших часів (папірус Ахмеса та московський папірус Голенищева) доводять, що рівень математичних знань у Стародавньому Єгипті був досить високим. Так, єгипетські математики володіли не лише найпростішими арифметичними операціями, але й могли добувати корені та підносити в степінь, розв'язувати рівняння першого та другого степенів, були знайомі з арифметичною та геометричною прогресією, знали точні формули для знаходження площ прямокутника, трикутника й трапеції, об'ємів паралелепіпеда, циліндричних тіл, пірамід [119].

У Вавилоні існувала набагато досконаліша техніка розрахунків, у порівнянні з Єгиптом, а коло розв'язаних задач було значно ширшим. У розв'язуванні застосовувались пропорції, середнє арифметичне, відсоткові розрахунки. Окрім цього був досить розвинений символічний запис та використовувалась шістдесяткова позиційна система числення, яка використовується до наших часів (поділ кола на 360 градусів, години на 60 хвилин, хвилини на 60 секунд) [44].

Розвиток математичної науки у стародавньому Китаї був на досить високому щаблі. Так, окрім ґрунтовних знань з базової арифметики китайські математики володіли методами розв'язування систем довільного числа лінійних рівнянь, який був аналогом класичного методу Гауса, що нині вивчається у курсі вищої алгебри. Високим досягненням було відкриття спеціального методу розв'язування рівнянь будь-якого степеню, який нині нагадує метод Руфіні – Горнера для знаходження коренів многочлену [119].

Варто згадати й математичну науку Стародавньої Індії, завдяки якій ми маємо сучасну десяткову систему позиційну систему числення. Окрім цього індійські математики удосконалили методи алгебраїчного числення, розробили чіткі алгоритми всіх арифметичних операцій, у тому числі добування квадратного та кубічного коренів, оволоділи технікою обчислень від'ємних величин [57].

Але, не зважаючи на досить високий рівень математичних знань у різних культурах світу, математика у сучасному розумінні цього слова

народилась у Греції. На відміну від своїх сучасників, які використовували математику виключно як прикладну науку, греки вивчали її як самостійну галузь освіти та науки, висунувши тезу що “числа правлять світом”. Важливим етапом на шляху становлення математичної освіти та науки стала розробка чіткої методології, яка передбачала певну систему аксіом та постулатів, спираючись на які за допомогою логічних міркувань виводились нові твердження. Варто зазначити, що саме у Греції вперше було використано метод математичних моделей, який було успішно застосовано у багатьох галузях (астрономії, оптиці, музиці, геометрії, механіці). Пізніше, коли були відкриті ірраціональні числа, математична наука набула нового напрямку розвитку, який спирався на геометричний фундамент. Завдяки цьому геометрична наука вийшла на новий щабель розвитку, з’явилися знання про криві та поверхні різних порядків [44].

Усі вище наведені теоретичні знання та навички володіння математичним апаратом (окрім найпростіших арифметичних дій та лінійних рівнянь першого степеню) складали зміст вищої освіти у галузі математики стародавніх країн. Тобто, ними володіла невелика кількість прогресивних учених та філософів, тоді як нині більшість з цих знань відомі учням загальноосвітніх шкіл. А ось вища математична освіта у сучасному розумінні почала зароджуватись із відкриттям перших університетів у Західній Європі.

Визначний вплив на становлення вищої математичної освіти в Україні мала західноєвропейська система освіти з її університетами. Тому варто більш детально зупинитись на особливостях навчальної системи перших університетів.

Процес виникнення університетів у різних країнах Європи можна розглядати як розповсюдження (“експансія”) певних зразків вищої освіти. Перші університети були відкриті на півдні Європи, в Італії й Франції, але з кожним сторіччям мережа університетів охоплювала Німеччину, Польщу, Прибалтику, країни північної Європи і, нарешті, Україну [60; 76].

Історики зазначають, що саме в стінах середньовічних університетів Європи з’явилися перші прояви наукової й технічної думки, хоч вони в перші роки існування були здебільшого закладами гуманітарної освіти. Метою університетської освіти стало вивчення багатьох наук, основу складали так звані “сім вільних мистецтв” (граматика, риторика, діалектика, арифметика, логіка, музика, астрономія). Пізніше до традиційних предметів додали математику, фізику, філософію, медицину й інші науки [21; 383; 404].

Рівень математичного знання в європейських університетах постійно зростав, з'являлись наукові математичні школи, в яких виховувались видатні вчені того часу. У таких наукових осередках піднімалися і обговорювались важливі математичні питання, піддавались критиці погляди попередників, глибоко вивчались твори класиків (Архімеда і Діофанта) та найближчих попередників.

У таких математичних школах вперше було використано символічний та літерний методи обчислення, розмежовано числа, величини і відношення та створено деяку систему “видів”. Великим прогресом на той час було відкриття можливості розв'язання задач у загальному вигляді, тобто, оперуючи символами, можна отримати результат, який пристосований до будь-яких величин. Це поклало початок корінній зміні у розвитку алгебри.

Варто зазначити, що значного розвитку у той час набули прямолінійна та сферична тригонометрія, інтегральне і диференціальне числення, теорія рядів, теорія ймовірностей тощо [21]. Великих успіхів було досягнуто і у геометрії. Створено так звану геометричну алгебру, яка передбачала використання геометричних методів для розв'язання алгебраїчних рівнянь третього та четвертого ступеня. Широкого розповсюдження набули задачі з розв'язування трикутників, що, у свою чергу, сприяло розвитку астрономії, архітектури, геодезії.

Такий прогрес математичної науки поступово поширювався не лише серед освічених людей Західної Європи, а й охопив її східну частину разом з Україною. З Центральної Європи до України спочатку прийшло уявлення про університет як про особливий освітній заклад, що прагнув знайти своє місце в суспільстві того часу. Велику роль у становленні вищої освіти в Україні відіграли німецькі вищі навчальні заклади. Саме з ними українська освіта на початковому етапі своєї історії була пов'язана найтісніше. У Німеччину виїжджали на навчання перші студенти з України, пізніше, з Німеччини в українські університети приїздила значна частина професури, нарешті, сама організація університетів, їхня початкова структура складалась під безпосереднім впливом німецьких університетів [6].

Особливу роль у розвитку освіти в Україні відіграв Краківський університет, в якому українці навчалися з першого року його заснування (1364 р.). Тільки протягом XV – XVI століть тут одержали освіту 800 українців. У ньому навчались юнаки майже з 70 міст України, його професорами були 13 українців.

Навчалися українські юнаки і в інших університетах. Зокрема, в Падуанському протягом XIV – XVIII ст. їх нараховувалось близько 600 чоловік. В окремі роки лекції “державного математика” Г. Галілея слухали більше десятка студентів з України. Немало їх одержували освіту в Болонському університеті, а також у Гейдельберзькому, Празькому, Сорбонському.

Історія вищої математичної освіти на території сучасної України пройшла тривалий шлях і тісно пов'язана з усією історією українського народу. Багатовікове існування в стані роздробленості, під тиском монголо-татарських орд, польських, литовських і угорських феодалів мало значний вплив на розвиток освіти.

На початковому періоді розвитку освіти великий вплив на неї мала візантійська культура і її система освіти.

Поява систематичної освіти на території сучасної України пов'язана з виникненням писемності. Так, давні слов'яни користувались алфавітною нумерацією. Слов'янська кирилівська нумерація будувалась аналогічно до грецької (іонійської) на основі алфавіту (кирилиці) і складалася з 27 головних символів для позначення одиниць, десятків і сотень.

На час офіційного прийняття християнства в найбільших містах на території сучасної України уже існувала писемність й велось індивідуальне навчання. Окрім церковнослужителів, основами “книжного навчання” володіли чиновники та деякі прошарки міського населення. Князь та його найближче оточення отримували окрім елементарної грамотності отримували початкові знання з математики, а от ремісники і купці вміли лише рахувати.

Головними джерелами, які дають уявлення про рівень математичних знань у Київській Русі є писемні твори, що містять деякі математичні відомості, а також пам'ятки зодчества, ремесла і народна творчість.

Найдавнішим пам'ятником математичних знань усієї епохи Київської Русі є математичний твір монаха Кирика Новгородського “Вчення бачити людині всіх років” (1134) [202]. Цей твір присвячено арифметико-хронологічним розрахункам. У ньому автор показує, як визначати кількість років, місяців, тижнів, днів і годин, що пройшли від створення світу; кількість високосних років; кількість в році звичайних і місячних місяців, тижнів, днів і годин; кількість годин в одному дні. Для визначення днів, на які припадають християнські свята, Кирик розглядає “вчення про індікту” (рахунок п'ятнадцятиріччями), “сонячний круг” (період у 28 років, після

якого новий рік юліанського календаря припадає на той же день тижня), “місячний круг” (період у 19 років, після якого місячні фази припадають на ті ж числа місяця юліанського календаря), “великий круг” – період в 532 роки.

Глибокий аналіз цього твору свідчить про те, що Кирик Новгородський володів чотирма діями арифметики, знав дії з дробовими числами, мав уявлення про геометричну прогресію.

Важливу роль у розвитку математичної освіти відіграли монастирі. У монастирях навчались усі, хто хотів уміти рахувати, писати й читати. У таких школах, поряд з богослов'ям, вивчали філософію, елементарну математику, риторику, граматику. Основним методом навчання того часу було заучування тексту напам'ять.

Володимир Великий заклав школу “для дітей вищої чади” при Десятинній церкві у Києві, також збереглися свідчення про школи при різних монастирях. Такі школи поширювали грамотність не тільки серед дітей можновладців, а й простих робітників. Звичайно, про вищу математичну освіту тут мова не йшла, але у таких школах здобувалися елементарні знання з арифметики: рахунок і найпростіші арифметичні дії. У школах того часу більше уваги приділялось навчанню грамоти і гуманітарних наук [261].

З середини XI ст. в Києві з'являється досить широка група освічених людей, яка володіла досить ґрунтовними для того часу математичними знаннями, серед них такі відомі історичні постаті як Ярослав Мудрий, Всеволод Ярославович, Володимир Мономах, Ярослав Осмомисл, Діонісій Суздальський, Костянтин Всеволодович Ростовський, княжна Єфросинія Полоцька та ін.

За часів Київської Русі був досягнутий дуже високий рівень освіти, але вищий науковий рівень отримувало вузьке коло людей у вигляді церковної освіти.

Про рівень математичних знань того часу свідчить збірник “Руська Правда” (перший збірник законів за часів Ярослава Мудрого), у якому містилося 47 статей, у 36 з яких були відомості про грошову систему (1 гривня = 20 ногатам = 25 кунам = 50 резанам) [66]. У цьому та інших збірниках того часу містилися задачі про відсотки на позичені гроші, подавалися сільськогосподарські розрахунки, розглядалися задачі, розв'язання яких зводилося до геометричної прогресії і чисел Фібоначчі. Ймовірно саме такі математичні знання мали освічені люди в Київській Русі.

Також слід зазначити, що відомості про рівень математичних знань в Київській Русі можна одержати, дослідивши архітектуру і ремесло тих часів, а також народне мистецтво. Зодчі Київської Русі знали арифметику і геометрію. Про це свідчить той факт, що для створення архітектурної форми вони використовували геометричні побудови, а саме найпростіші відношення (1:2, 2:3, 3:4, 4:5, 5:6), а також золотий переріз [66]. Вправні будівельники Київської Русі вміли провішувати прямі, будувати прямі кути, проводити кола, ділити їх на кілька рівних частин, проводити паралельні прямі тощо. Ці знання передавались від майстра до учня індивідуально, як секрети майстерності. Ніяких теорем та їх доведень вони, звичайно, не знали, хоча використовували їх у своїй практичній діяльності.

Вважається, що основою архітектурної творчості була математика, зокрема геометрія. У Київській Русі зустрічається посуд різної форми, який змінювався. Майстри Київської Русі знали плоскі фігури – квадрат, прямокутник, паралелограм, ромб, круг, а також геометричні тіла – куб, паралелепіпед, піраміда, циліндр, конус, куля, призма з різними основами. Вони використовували поділ кола на 4, 5, 6, 8 і 24 частини.

У Київській Русі були поширені різні одиниці довжини: п'ядь, чверть, лікоть, сажень, верста, поприще. Об'єми сипучих тіл виміряли кадями, половиками, убороками, луканами, а рідини – відрами, бочками і т.п.

З першої половини XII ст. і наступні 150 років українські землі зазнали набігів Золотої Орди, що привело до різкого занепаду економічного, культурного й політичного життя в Україні. У цей час освіта зовсім перестала підтримуватися державою, так як в умовах розгрому й постійних набігів на перший план виступили військові інтереси. Так, навіть князі, які раніше відзначались високим інтелектуальним рівнем, не мали елементарної освіти.

Лише з середини XV ст. влада стала на шлях зміцнення системи освіти. Було постановлено відкрити так звані училища, де священики навчали дітей письму, читанню, рахунку, законам Біблії й церковному співу [60].

Виникнення козаччини, як могутньої військової потуги, мало значний вплив на розвиток математичної освіти. Відомо, що Запорізька Січ мала свою унікальну систему освіти. Головною метою козацької педагогіки було виховання вільнолюбної й незалежної особистості, козака-лицаря, мужнього громадянина. Освіта була ступеневою: родинне виховання, початкова освіта, Головна козацька школа. У козацьких школах навчанню математики приділялась значна увага: у початковій школі вчили рахунку й арифметиці, а

у Головній школі вивчали математику як окремий предмет, спираючись на роботи давньогрецьких філософів і мислителів. Знання з математики козаки широко застосовували у військовій справі, зокрема військовій інженерії. Так, багато видів козацької зброї та військового транспорту було збудовано із використанням знань з геометрії (побудова паралельних та перпендикулярних прямих, кутів різної величини, поділ кола на декілька рівних частин, тощо) [144].

У розвитку української вищої математичної освіти особливу роль відіграли братства, які виникли як організації релігійного характеру й стали праобразом вищої школи. У кінці XVI – першій половині XVII століття в різних містах України були засновані навчальні заклади, що відіграли значну роль у розвитку національної культури і освіти.

Своїми найважливішими завданнями братства вважали поширення освіти поміж українським населенням. При львівському братстві у 1586 була заснована школа для дітей різних станів, в якій початкове навчання поєднувалося зі школою вищого типу. У цій школі вивчали тривіум (граматика, діалектика, риторика), квадривіум формально був відсутній, проте набір предметів тривіумом не обмежувався. З предметів математичного циклу вивчали лише арифметику [123]. Наприкінці XVI – на початку XVII ст. братські школи виникли також у Києві (1615), Луцьку (1620), Вінниці, Немирові, Кам'янець-Подільському і деяких інших містах.

У формуванні освітньої політики й української школи кінця XVI ст. значну роль відіграв князь Костянтин Острозький, окрім численних початкових шкіл, він заснував на території сучасної України першу школу вищого типу – Острозький греко-слов'янський колегіум, або як його ще називають дослідники Острозьку школу чи Острозьку академію (1576-1636), побудовану за типом західноєвропейських навчальних закладів. Заснований в м. Острозі у 1576 р, колегіум став першою у східних слов'ян школою вищого типу [52].

Острозький колегіум об'єднував талановитих вітчизняних й іноземних викладачів: відомих інтелектуалів, викладачів із різних слов'янських країн, літературо- і мовознавців, знаменитих математиків й астрологів.

Навчання в школі будувалося за тогочасним зразком “семи вільних мистецтв”, який передбачав вивчення математичних предметів (арифметика, логіка). Нажаль, історія не зберегла ані статуту, ані інших програмних документів Острозької вищої школи, нічого не відомо про устрій, структуру й систему викладання [4].

Відомо, що у той час викладання математики велось за друкованими підручниками (“Елементи” Евкліда, “Алгоритм” Саркобоско, “Лінійний алгоритм” Яна з Ланцути, “Наука про розв’язування трикутників” М. Коперника, “Лінійна арифметика” Б. Гербеста та ін.). Аналіз цих підручників доводить, що учні академії вивчали цифрову та лінійну арифметику натуральних, раціональних, цілих і дробових чисел; розв’язували різні типи задач на обчислення, побудову, доведення; розглядали найважливіші геометричні поняття (лінія, кут, поверхня) та найпростіші геометричні фігури (трикутник, квадрат, паралелограм, ромб, довільний багатокутник, коло і круг); вивчали геометрію трикутників (на основі теореми синусів і косинусів) та деякі елементи плоскої та сферичної тригонометрії.

Після смерті князя К. Острозького (1608 р.) почався занепад академії, яка поступово перетворювалась на навчальний заклад початкового типу. Остаточно Острозький колегіум був закритий у 1636 р. [4].

Наступним кроком на шляху становлення вищої освіти України взагалі, і математичної зокрема, стало заснування університету у Львові, який був одним із найстаріших університетів у Східній Європі. 20 січня 1661 року король Ян Казимир підписав диплом, який надав Львівській єзуїтській колегії “гідність академії і титул університету” з правом “викладання всіх тогочасних університетських дисциплін та присудження вчених степенів” [405, С. 3].

На першому етапі існування Львівського університету, який тривав понад 100 років, навчання проводилось за програмою єзуїтських шкіл, розробленою ще наприкінці XVI ст., яка відзначалась досить низьким науковим рівнем. Згідно з цими програмами відділ філософії, на якому вивчали предмети математичного циклу вважався підготовчим. Тому студенти цього відділу протягом двох-трьох років освоювали, головним чином, філософську систему Аристотеля в її середньовічній інтерпретації. Математика викладалась як окремий предмет. Курс складався з арифметики, геометрії деяких розділів прикладної математики, які в другій половині XVIII ст. виділились в окремий предмет, що одержав назву “змішана математика” [405].

Розділ арифметики включав знайомство з нумерацією, першими чотирма діями, поняттям про арифметичну та геометричну прогресії, правилом пропорційного ділення, відбувалось докладне вивчення дій з дробами, вивчали правила добування квадратного і кубічного коренів.

Геометрична частина курсу знайомила з початками геометрії, передбачала вивчення “Елементів” Евкліда. Досить докладно вивчали задачі на побудову, їм надавалось не меншого значення, ніж теоремам.

Обсяг математичних знань, які давав Львівський університет, поступово збільшувався. Наприклад, курс початку XVIII ст. був значно повнішим, у порівнянні з XVII ст. Окрім зазначених вище частин математичної науки до нього входила стереометрія, дії з логарифмами і основи тригонометрії. Використовувались посібники Х. Вольфа “Початки чистої математики” і А.Кестнера “Прикладна геометрія” [405]. Першим професором математики Львівського університету вважають Франтишека Кодеша, вихованця Празького університету. Нажаль, відомостей про його викладацьку діяльність не збереглося.

Важливим кроком на шляху розвитку вищої математичної освіти у XVIII ст, було відкриття при Львівському університеті, кафедри математики та створення астрономічної обсерваторії, що сприяло збільшенню предметів математичного циклу. Ці нововведення призвели до певних змін у складі студентів та викладачів. У той час у Львівському університеті математичні науки викладали видатні вчені Фаустин Гродзіцький і Томаш Секежинський, що підняло викладання математики на вищий рівень[132]. Так, завдяки прогресивній діяльності Ф. Гродзіцького при Львівському університеті було створено математично-фізичний кабінет, який мав на меті удосконалити практичні заняття студентів. У контексті досліджуваної проблеми варто зазначити, що Гродзіцький був автором спеціальних посібників для студентів, а також підручників з математики та архітектури [405]. Т. Секежинський відомий своєю освіченістю та обізнаністю у галузі математичних наук, викладаючи у Львівському університеті, він значно підняв науковий рівень математичної освіти, даючи студентам не лише необхідні знання для продовження навчання, але й ознайомлюючи їх з основними положеннями вищої математики [129].

Поступове зростання кількості освічених людей, які володіли ґрунтовними математичними знаннями, мали прагнення і талант наукового пошуку привело до відкриття низки нових шкіл і колегій на території України, які давали досить ґрунтовні для того часу математичні знання.

Визначну роль у розвитку вищої математичної освіти відіграла Києво-Могилянська академія. Її виникненню сприяв культурно-національний рух, що в умовах посиленого наступу на соціальні і духовні інтереси українців, що чинили правлячі кола Речі Посполитої [4; 111; 116].



Феофан Прокопович
(1681-1736)

У Києво-Могилянській академії вивчався курс математики, притаманний західноєвропейським університетам, впроваджувалися досягнення світової науки і техніки. Професорів для викладання в Колегії запрошували із закордонних університетів, або відряджали на навчання закордон талановитих учнів школи [381].

Математичні предмети (арифметику та геометрію) вивчали у третьому і четвертому класах академії. У старших, так званих філософських класах, вивчали логіку, фізику й метафізику за системою Аристотеля [4].

Феофан Прокопович уперше ввів в Академії (і в усій тодішній Російській імперії) вищу математику як навчальний предмет, поклавши таким чином початок педагогічних пошуків у газузі вищої математичної освіти. Також досить відомим викладачем математики був професор Іреней Фальковський. У другій половині XVIII ст. були відкриті спеціальні класи чистої математики, де викладались алгебра і геометрія, змішана математика, механіка, гідростатика, гідравліка, оптика, тригонометрія, астрономія, гідрографія, математична хронологія, цивільна й військова архітектура [381]. Такий зміст навчання математиці, у подальшому, був взятий за орієнтир при формуванні навчальних планів та програм різних типів вищих навчальних закладів на території Російської імперії. Окрім цього, курс вищої математики, який викладали у Києво-Могилянській академії, став основою для підготовки майбутніх студентів новостворених університетів на початку XIX ст.

Курс математики в академії складався з двох розділів: арифметики і геометрії. Арифметика вивчала дискретну кількість, або природу чисел і числові розрахунки, вивчення арифметики відбувалось у три етапи, для кожного з яких існувала окрема книга. У цих книжках було викладено відомості про цілі і дробові числа, вчення про пропорції і пропорційність, правила розв'язування арифметичних задач, добування квадратного і кубічного коренів, і вперше у вітчизняній літературі – теоретичні відомості про арифметичні, геометричні і гармонічні прогресії [133].

Геометрична частина курсу теж поділялась на три етапи, в яких викладали планіметрію за Евклідом з деякими доповненнями, вивчалися

питання практичної геометрії, розглядались геометричні інструменти, правила вимірювання. Теоретичні відомості з геометрії на той час в Україні в такому обсязі викладалися вперше. В лекціях Феофана Прокоповича є доповнення до Евкліда (розглянуто овал, еліпс, параболу, спіраль) [133].

Курс лекцій з вищої математики, викладений Ф. Прокоповичем мав великий вплив на подальший розвиток вищої математичної освіти. Так, спираючись на тематику, порядок та змістовне наповнення курсу вищої математики у Києво-Могилянській академії, будували свої лекції перші професори та викладачі математики в університетах Російської імперії.

Особливою новизною відрізнялась методика подачі навчального матеріалу Феофаном Прокоповичем. Наприклад, важкий для засвоєння розділ про добування квадратних і кубічних коренів було проілюстровано кресленнями, що полегшують геометричну трактовку обох понять (квадрат, поділений на квадратики; куб, побудований із кубиків (рис. 1.2). Подібні методичні прийоми стали першими спробами унаочнення математичного матеріалу, який у подальшому набув широкого розповсюдження.

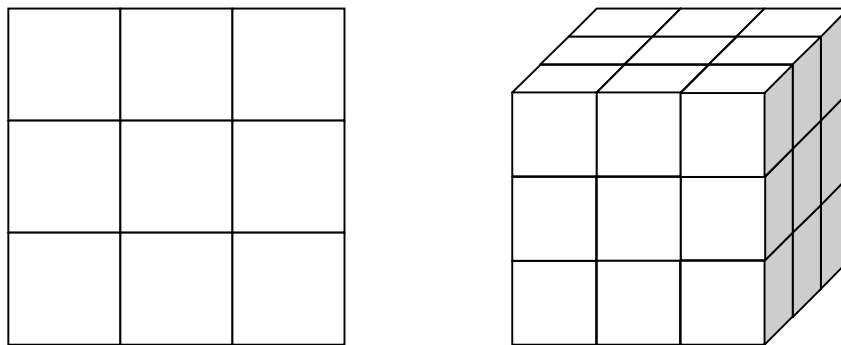


Рис. 1.2

Праця Феофана Прокоповича під заголовком “Арифметика і геометрія, два перші й найбільш плодотві початки математичних наук, пояснені в Києво-Могилянській академії...” донині збереглася в двох примірниках латинською мовою [349]. У цій праці розглянуто суть основним математичних понять, а також викладено думки щодо правильної постановки викладання математики для студентів академії.

Після від’їзду Ф. Прокоповича у викладанні математики підтримувався заведений ним порядок. У 1784 р. в Академії були відкриті класи чистої і змішаної (прикладної) математики, архітектури. Майже кожний клас мав 2 – 4 відділення. Так, математичний клас розділявся на класи змішаної



**Ірицей Фальковський
(1762 – 1823)**

математики і два класи чистої математики – нижчої і вищої, що стало, у подальшому, прототипом для створення при фізико-математичних факультетах майбутніх університетів двох кафедр (чистої та прикладної математики).

У 1799 році було введено інструкцію про порядок навчання в Київській академії, де було визначено предмети в усіх класах. Арифметиці навчали в II – IV класах, математику починали викладати з V класу. У відповідності з цим було організовано три арифметичних класи: в нижчому вивчали чотири арифметичні дії, в середньому – дії з іменованими числами, прості і десяткові дробі, квадрати і куби чисел, в старшому – арифметичну і геометричну прогресії, пропорції, правила розв’язування задач. Чисту математику вивчали в двох класах: в нижчому – планіметрію, початкові дії, дії з дробами і квадрати чисел; у вищому математичному класі – стереометрію, закінчення алгебри і тригонометрію. До змішаної математики відносились початки цивільної і військової архітектури, механіки, оптики, перспективи, сферичної тригонометрії, астрономії, математичної географії, гармоніки і математичної хронології [137].

Суттєвий внесок у розвиток питань вищої математичної освіти зробив відомий викладач математики, талановитий учений Ірицей (Іван Якимович) Фальковський (1762 – 1823), який залишив праці з математики, географії, фізики, історії [137]. Так, у підручник з математики І. Фальковського були включені елементи практичної математики, елементи тригонометрії. Також І. Фальковський склав і підготував до друку керівництво із змішаної математики, але видати його не встиг. Воно збереглося в рукописі, який ілюстрований самим автором. Не дивлячись на енциклопедичність змісту курс відрізнявся ясністю і послідовністю викладу. При доведенні теорем І. Фальковський користувався логарифмами, не застосовуючи явно аналізу. Професор користувався теорією границь, хоча слово “границя” не використовував [349].

Окрім цього збереглися відомості про навчальні програми для математичного та арифметичного класів, розроблені Ірицеєм Фальковським.

Аналіз цих програм доводить, що у ті роки викладали алгебру, арифметику, механіку, гідростатику, оптику гідравліку, картоптику, діоптрику [2].

У Києво-Могилянській академії існували три арифметичні класи, а також два класи чистої математики. Варто зазначити, що у різних класах академії викладали різні математичні предмети. Так, у нижньому арифметичному класі викладали початки арифметики про числа, про чотири правила обчислення (додавання, віднімання, множення і ділення), розв'язували найпростіші вправи та приклади. У середньому арифметичному класі вивчали правила про іменовані числа, про прості та десяткові дроби, про квадратні та кубічні числа. У вищому арифметичному класі – правила арифметичних пропорцій та геометричних прогресій, потрібне правило, правило змішування та фальшиве правило [2, С. 288 – 289].

У класах чистої математики студенти академії вивчали геометрію та елементи роботи з ірраціональними числами, вправлялись у розв'язуванні більш складних задач та прикладів. Зокрема, у нижчому чистому математичному класі викладали лонгіметрію та планіметрію з роз'ясненнями та кресленнями фігур по скороченому керівництву. Варто підкреслити, що у літній період було обов'язковим розв'язування практичних вправ. Окрім геометрії у цьому класі продовжували вивчати більш поглиблено алгебру [2, С. 288 – 289].

У вищому чистому математичному класі розглядались теми про многочлени другого і третього степеню, добування коренів другого і третього степеню. Студентам надавали доведення галілеєвих формул, а також методу добування коренів із вищих степенів через наближення. Окрім цього вивчали пропорції, вправлялись у розв'язуванні рівнянь та тригонометрії

Нового розвитку вища математична освіта набула за часів правління Петра I. Після закордонної подорожі Петро I звернув особливу увагу на систему освіти як елементарної, так і вищої. Він розумів, що тільки з допомогою створення шкіл різного типу могли з'явитися кваліфіковані моряки, техніки, полководці, військові й цивільні спеціалісти, чиновники [10].

У першій чверті XVIII ст. ним була заснована в Москві “Школа математичних і навігаційних наук”. Це була морська школа для навчання добровольців. У цій школі вивчали елементарну та початки прикладної математики, розглядали застосування математичних знань до техніки та інженерії [61]. Випускники могли оперувати дійсними числами, розв'язувати

рівняння як першого, так і другого степеню, обчислювати найпростіші інтеграли. Зміст навчання був настільки широким і змістовним, що її випускники ставали адміністраторами, дипломатами, вчителями, будівельниками, геодезистами й інженерами [10; 242].

Період кінця XVIII – початку XIX ст. є якісно новим етапом в історії вищої освіти України взагалі та математичної зокрема. У цей період “країна сохи, водяного млина й ручного ткацького верстата” стала стрімко перетворюватися в країну “плуга” і “парових машин”. У всіх галузях виробництва механізувалися виробничі процеси.

Нові способи виробництва утвердилися в промисловості, де мануфактура з величезною швидкістю переростала у фабрику. Необхідність оснащення фабрик машинами підняла попит на метали й нові види палива. Ріст металургії й машинобудування прискорював розвиток й інших галузей промисловості [93, С. 255].

Такий стрімкий розвиток сільського господарства і промисловості розширював внутрішні й зовнішні ринки, котрі потребували удосконалення шляхів сполучення та засобів зв’язку. У свою чергу соціально-економічний розвиток країни привів до суттєвих змін у галузі тогочасної науки й освіти. Це стимулювало потребу у формуванні математичного і методологічного мислення, розробленого до механіки і теплотехніки, наукового обґрунтування практичних задач. Саме тому особливого розвитку на той час набули фізико-математичні й технічні науки, які почали викладати у новостворених університетах.

Ще одним вагомим аргументом для відкриття мережі вищих начальних закладів, що надавали математичну освіту, на території сучасної України стало складне політичне становище Європи. Занепад європейської системи освіти став поштовхом до встановлення й розвитку вищої освіти в Україні. Початок французької революції збільшив негативне ставлення влади Російської імперії до європейських університетів. Влада виступала проти навчання молодих людей за кордоном, так як політичне становище Європи й поширення масонства негативно, з точки зору можновладців, впливало на світогляд молоді, яка занадто переймалась політикою, а не наукою [67].

Окрім негативного ставлення влади до отримання молоддю математичної освіти на території Європи, закордонним професорам, які викладали у школах Російської імперії було висунуто звинувачення у шпигунстві. Викладачам, яких запідозрювали в “нечистоті помислів”, одразу було заборонено займатися педагогічною й викладацькою діяльністю [179].

Як наслідок, рівень математичних знань у тогочасних університетах різко знизився.

Зазначені вище політичні, економічні та соціальні зміни у суспільстві, що відбувалися наприкінці XVIII ст., привели до відкриття на початку XIX ст. ряду університетів у великих містах на всій території Російської імперії (Петербург, Москва, Харків, Казань, Київ), у складі яких відкрили свої двері математичні факультети [93, С. 258].

Отже, враховуючи зазначене вище можна зробити висновок, що розвиток вищої математичної освіти в Україні має багату історію. Обґрунтування історико-педагогічних передумов розвитку вищої математичної освіти в Україні, що склалися під дією соціально-економічних і політичних умов розвитку країни дозволяє розглядати її як діалектично стійке багатоаспектне явище, що є результатом складної взаємодії різноманітних, в тому числі й культурно-історичних, процесів в історії України.

Витоки вищої математичної освіти сягають часів Стародавніх цивілізацій, коли вона полягала в оволодінні найпростішим математичним апаратом, та його застосуванням до різних галузей виробництва. Вища математична освіта у сучасному її розумінні почала формуватися із відкриттям перших університетів на території Західної Європи. На території сучасної України рівень математичної освіти зростав поступово під впливом соціально-економічних змін у житті країни (зростання потреб промислового виробництва, ускладнення адміністративної системи країни, переоснащення армії тощо).

Осередками становлення математичної освіти були спочатку школи початкового типу при монастирях та братствах, згодом колегіуми (Острозький, Київський, Харківський та ін.) почали надавати більш ґрунтовні математичні знання, спираючись на праці давньогрецьких філософів. Найбільший вклад у становлення вищої математичної освіти в Україні зробили перші вищі навчальні заклади – Львівський університет та Києво-Могилянська академія, зміст та методика навчання яких стали основоположними для подальшого формування системи вищої математичної освіти у новостворених університетах на початку XIX ст.

1.3. Етапи становлення та розвитку вищої математичної освіти в Україні у XIX – на початку XX ст.

Як зазначалось вище, на початку XIX ст. університетська освіта зазнала значних змін. Університети стали центрами наукової думки. У свою чергу, вища математична освіта набувала стрімкого розвитку.

Процес становлення та розвитку мережі вищих навчальних закладів в Україні відбувався у тісному взаємозв'язку з економічним, суспільно-політичним, культурним життям держави, до складу якої входили українські землі. Отже, для аналізу періодизації розвитку вищої математичної освіти необхідно враховувати соціально-політичну ситуацію в Україні, деякі території якої (Галичина, Буковина, Закарпаття) знаходились під владою трьох різних імперій, а більшість українських земель (близько 80 %) з початку XIX ст. входила до складу Російської імперії. Зважаючи на це, доцільно розглядати періодизацію розвитку вищої математичної освіти на території, що підпорядковувалась Російській імперії.

Серед основних чинників, які визначили розвиток усієї системи вищої освіти взагалі, і математичної зокрема, у XIX – на початку XX ст., на першому місці, беззаперечно, знаходяться соціально-економічні: розвиток промисловості, будівництва, запровадження елементів капіталістичного виробництва. Натомість наявна система підготовки наукових кадрів на той час не мала ознак системності, оскільки в державі не існувало якогось планового підходу до організації цього процесу. Вищі навчальні заклади відкривались за прикладами Західноєвропейських університетів, часто не враховуючи або просто ігноруючи деякі важливі питання (підбір професорсько-викладацького складу, регламентація організації й характеру викладання тощо).

Окрім соціально-економічних, для становлення системи вищої математичної освіти, важливе значення мали й нормативно-правові (організаційно-правові) чинники. Видання державних документів, що регламентували діяльність вищих навчальних закладів безпосередньо впливало на організацію і розвиток математичної освіти. Університетські статuti, що видавалися державою, чітко вказували кількість і наукову спрямованість факультетів університету, регламентували діяльність відділень та кафедр (у тому числі й математичних), визначали кількість викладачів і лаборантів для забезпечення повноцінного навчально-виховного процесу тощо.

Важливими чинниками, що впливали на становлення вищої математичної освіти були соціокультурні передумови, які виявилися у зростанні рівня усвідомлення громадянами необхідності заснування вищих навчальних закладів як осередків наукової думки та формування грамотної прогресивної особистості. Аналіз історико-педагогічної та історичної літератури (Я. Бурлака, В. Ворожбіт, Н. Драч, В. Курило, Н. Міськова, В. Попова, Н. Рудічева, О. Субтельний та інші) показав, що на становлення вищої математичної освіти значний вплив мали ідеї та прогресивна діяльність найкращих представників українського народу – мислителів, митців, громадських діячів, передових педагогів і методистів, а також суспільних організацій і періодичної преси.

Зміст математичної освіти змінювався в залежності від компетентності професорсько-викладацького складу, матеріально-технічних можливостей вищого навчального закладу, ступеню підготовленості студентів перших курсів тощо.

Проте, розширення мережі вищих навчальних закладів спричинялось не лише соціально-економічним та соціокультурним контекстом, а й політичними міркуваннями. Як зазначалось вище, царський уряд Російської імперії виказав недовіру до системи освіти Західної Європи у зв'язку з її складним політичним становищем. Така ситуація викликала нагальну потребу у заснуванні та подальшому розвитку мережі вищих навчальних закладів, які б давали ґрунтовну математичну освіту.

Зважаючи на зазначене вище, створення об'єктивної періодизації процесу розвитку вищої математичної освіти в Україні неможливе без опори на політичні події, економічний стан держави, прогресивні суспільно-культурні явища, діяльність окремих персоналій історичного періоду, що досліджується, а також аналізу педагогічної теорії, зокрема конкретизації мети і завдань, принципів положень, законодавчо врегульованих змін в організації навчально-виховного процесу вищих навчальних закладів, що виявилось у динаміці змісту, форм і методів викладання математичних дисциплін, які мають виступати **критеріями** для визначення етапів становлення й розвитку вищої математичної освіти. Відповідно до цього, виходячи з аналізу передових ідей та прогресивної діяльності вітчизняних педагогів, митців, громадських діячів, суспільних організацій, періодичної преси виділено такі етапи розвитку вищої математичної освіти в Україні у XIX – на початку XX століття:

- **перший етап – 1804 – 1834 рр.** – схарактеризовано як етап започаткування вищої математичної освіти;
- **другий етап – 1835 – 1883 рр.** – визначено як етап прогресивних нововведень у теорії і практиці вищої математичної освіти;
- **третій етап – 1884 – 1917 рр.** – як етап посилення прикладної спрямованості вищої математичної освіти;

Схарактеризуємо особливості кожного з цих етапів за визначеними критеріями.

Отже, перший етап (1804 – 1834 рр.) – етап започаткування вищої математичної освіти.

На початку XIX ст. гостро постало питання про реформування вищої освіти для забезпечення повноцінного й високого рівня викладання та навчання. У зв'язку з цим влада Російської імперії видала ряд законів та наказів наслідком яких було відкриття мережі вищих навчальних закладів, що мали забезпечити ґрунтовну і якісну освіту.

Впровадження таких реформ почалось на початку XIX ст. за часів правління Олександра I. Початковим центром розробки й обговорення проектів реформ, став Негласний комітет, який об'єднався навколо імператора й складався з його друзів і вихователя Фредеріка Сезара де Лагарпа. Саме Ф. Лагарп вперше запропонував ідею створення Міністерства народної освіти [29]. Дослідженням встановлено, що саме Міністерством народної освіти було сформовано університетський статут, який затвердив імператор Олександр I 5 листопада 1804 р. Його дія розповсюджувалась на Московський, Харківський і Казанський університети.

Згідно зі статутом 1804 р. на території сучасної України, що перебувала під владою Російської імперії було відкрито університет у м. Харків. У складі Харківського університету було затверджено чотири відділення (факультети) зокрема відділення фізичних і математичних наук [380], студентами якого у перший рік існування стали 16 чоловік [297, С. 6]. Уся адміністративна та навчально-виховна діяльність фізико-математичного відділення регламентувалась університетським статутом.

На відділенні фізичних і математичних наук окрім математики й фізики передбачалось вивчення природничих наук (біології, хімії, ботаніки, зоології тощо). Зважаючи на це, у 1822 р., 1823 р. і в 1834 р. рада університету піднімала питання про реформування відділення фізичних і математичних наук, через те, що громіздкість навчальних планів, велика кількість предметів, які не дуже вдало поєднувались викликали значні незручності. На

думку ради, для покращення, розширення і практичного вивчення математичних й природничих наук, що входили до складу фізико-математичного факультету, його було б доцільно розділити на два відділення: фізико-математичне і природниче. Для покращення підготовки студентів фізико-математичного відділення до практичної професійної діяльності, було запропоновано до навчальних планів включити низку додаткових предметів з геометрії, чистої і прикладної математики. Зважаючи на переконання професорів і ректора університету, відбувся розподіл факультету на два відділення.

У кінці першого етапу було відкрито університет св. Володимира у Києві [413, арк. 174]. На початку існування університету на відділенні фізико-математичних наук, що відносилось до філософського факультету нараховувалось 14 студентів [136]. З перших років функціонування фізико-математичних відділень університетів у їх складі працювало по дев'ять кафедр: теоретичної й дослідної фізики; чистої математики; прикладної математики; астрономії; хімії й металургії; природничої історії й ботаніки; сільського господарства; технології і наук, що відносяться до торгівлі й фабрик; військових наук [199].

Підготовка студентів-математиків велась на двох кафедрах: чистої та прикладної математики. Навчальний рік поділявся на два семестри: I семестр починався 17 серпня, а закінчувався 24 грудня; II семестр – з 8 січня до 30 червня. Іспити проводились у кінці навчального року, тобто на I етапі на фізико-математичних факультетах функціонувала курсова система навчання [350].

На першому етапі, згідно з університетським статутом 1804 р., курс навчання на фізико-математичних факультетах складав три роки. У перші два роки навчання передбачалось викладання загальнонаукових дисциплін, а спеціальні предмети читались лише протягом третього року навчання. Але прогресивна діяльність професорів-математиків (Т.Ф. Осиповського, А.І. Стойковича, А.Ф. Павловського), які глибоко й ґрунтовно викладали математичні курси, читали студентам додаткові дисципліни, що не були передбачені статутом [18], у середині I етапу привела до суттєвого розширення кількості математичних курсів. Окрім цього, викладати спеціальні дисципліни було вирішено з першого семестру навчання [130].

Навчання проводилось за затвердженим факультетом порядком. На початку кожного навчального року на зборах професорів факультету

затверджували розподіл годин викладання математики та порядок читання математичних курсів [380].

Метою вищої математичної освіти на першому етапі була підготовка юнаків для викладацької чи наукової діяльності, а також для вступу на державну службу [54; 130]. Серед основних **завдань**, що стояли перед вищою математичною освітою початкового етапу можна виділити: формування у студентів навичок володіння математичним апаратом, уміння розв'язувати задачі, ознайомлення з останніми науковими досягненнями та тенденціями розвитку світової математичної науки [18; 85; 184].

Характеризуючи професорсько-викладацький склад відділень фізичних і математичних наук університетів, варто зазначити, що на першому етапі становлення вищої математичної освіти відчувався значний брак викладачів [16; 18; 130; 315; 350; 380]. Так, за штатами на момент відкриття університетів потрібно було 45 викладачів, а до роботи приступили лише 25. До того ж, серед професорів переважали іноземці, які більше турбувались про власну зарплатню, а не про розвиток математичної науки та постановку викладання. Більшість з них не мали ні знань російської мови, ні жодного педагогічного досвіду. Як наслідок, їхні заняття зводились до диктування лекцій за чужими посібниками.

Але в університетах працювали і видатні математики того часу. Так, першим деканом відділення фізичних і математичних наук при Харківському університеті був відомий на той час фізик професор Афанасій Іванович Стойкович (1773 – 1832). За час роботи в Харківському університеті він заснував так зване “Товариство наук”, яке складалось з двох відділень: природничого, до складу якого входили математичні науки, та мовного. Наукова діяльність А.І. Стойковича була присвячена фізиці. Згодом він був обраний ректором Харківського університету [380].

Першим професором математики в Харківському університеті був видатний математик Т.Ф. Осиповський (1765 – 1832), ректор Харківського університету з 1813 до 1820 р. Багато поколінь студентів-математиків навчались за його підручниками (третомник “Курс математики”). До 1810 р. Осиповський самостійно читав усі математичні курси, а потім поступово передав їх викладання своєму учневі А.Ф. Павловському (1788 – 1857) [130].

Т.Ф. Осиповський виробив власну методику викладання вищої математики, у якій він визначив порядок викладання навчальних предметів, розробив тематику окремих математичних курсів (алгебра, геометрія, теорія функцій), визначив вимоги до змісту та форм викладання. Так, у

математичній освіті він на перше місце ставив арифметику, на базі якої повинен будуватися курс геометрії з використанням арифметичної теорії пропорцій. Стосовно методів побудови теоретичних курсів Т.Ф. Осиповський вважав, що “який би предмет у природі не захотіли б пізнати, найперша спроба дослідження обов’язково переконає, що він складається з частин, і що не можна отримати про предмет повного уявлення, якщо перед цим не отримати повного пізнання його складових частин. Тобто, самий перший і самий природний шлях дослідження є аналітичним шляхом розділення складних понять на більш прості... Тому кожне, навіть найменше, дослідження потрібно починати виключно аналітичним шляхом, після чого, для удосконалення пізнання, використовувати прийоми синтезу та узагальнення” [152, С. 72]. Саме за таким принципом логічного розділення математичної науки на окремі складові частини, їх послідовного вивчення, аналізу та систематизації Т.Ф. Осиповський будував свої лекції, для яких були характерними лаконічність змісту та висока логічна зв’язаність навчального матеріалу [298, С.171 – 188].

Високий рівень викладання математики також забезпечувався завдяки викладачам Ф.К. Швейкарту (1780 – 1857), М.О. Байкову (1800 – 1849), Є.В. Васильєву (1787 – 1852) та ін. [16; 43]. Викладання математичних дисциплін досліджуваного періоду також тісно пов’язане з іменами С.С. Вижевського (1783 – 1850) – першого декана фізико-математичного факультету Київського університету, керівника гуртка математиків і натуралістів та Г.В. Гречини (1796 – 1840), вихованців Віленського університету [199].

За рівнем і постановкою математичної освіти в перші три десятиліття XIX ст. Харківський університет займав провідне місце серед університетів Росії. Випускники продовжували свою наукову і педагогічну діяльність у Московському, Казанському, Київському університетах.

Організація навчально-виховного процесу і сам зміст викладання математики на першому етапі потребували доповнення та вдосконалення. На відміну від сучасного періоду, коли зміст вищої математичної освіти є досить сталою, визначеною у науці та відпрацьованою у педагогічній практиці категорією, на початку XIX ст. процес теоретичного обґрунтування змісту вищої математичної освіти лише розпочинався [3].

На першому етапі вищі навчальні заклади України перебували у підпорядкуванні різних відомств, не існувало чіткої організації управління

ними, типових навчальних планів і програм, а також конкретно визначених рівнів кваліфікації спеціалістів.

При складанні навчальних планів університетів України зазначеного періоду використовувався досвід відповідних структур країн Західної Європи, а також вищих навчальних закладів України попередніх років (Львівський університет та Києво-Могилянська академія) [325].

Теоретична розробка навчальних планів та екзаменаційних програм на першому етапі цілком покладалась на фізико-математичні відділення. Після чого вони затверджувались на засіданнях ради університетів [18]. Варто зазначити, що у цей час важливим принципом системи навчання було оволодіння загальними поняттями про віру, закони та моральність.

Так, відповідно до таких принципів у змісті вищої математичної освіти особлива увага зверталась на релігійне і моральне виховання студентів. Так, до навчального процесу передбачалось включення таких предметів як богослов'я, іноземні мови та філософія. Серед профільюючих предметів передбачалось викладання чистої математики, елементарної математики та арифметики, геометрії, тригонометрії, інтегрального та варіаційного числення, елементів прикладної математики [130].

Звертає на себе увагу той факт, що на першому етапі становлення математичної освіти не було єдиного теоретичного узагальнення та систематизації методики викладання вищої математики, не існувало конкретних вимог і правил читання лекцій. Тому високий рівень вивчення математики забезпечувався педагогічною майстерністю професорів університетів та їхньою професійною компетентністю [380]. Тому про розробку форм і методів вищої математичної освіти початку XIX ст. відомо не досить багато. У джерелах, де зафіксовані особливості методики викладання математичних дисциплін в університетах в основному зберігаються згадування про низький рівень володіння викладачами методики викладання математики, недосконалість самих методик.

Крім того, викладання більшості математичних предметів в університетах України зазначеного етапу велось різними іноземними мовами, у залежності від національності викладачів, більшість яких були випускниками різних Європейських університетів [380].

Виходячи з цього, деякі вітчизняні професори займалися самостійною теоретичною розробкою спеціальних методів викладання дисциплін математичного циклу.

Так, розробкою змісту, форм та методів викладання займався Т.Ф. Осиповський, який пропонував систематизувати викладання математичних дисциплін у відповідності зі спеціально виданими посібниками, завдяки чому можна поєднати аудиторну роботу студентів із самостійною [321]. Зокрема, його тритомник “Курс математики” став основним посібником для викладання математичних дисциплін на кілька десятиліть [130]. Так, професор Сомов зазначав, що “Курс математики Т.Ф. Осиповського може бути представлений на одному щаблі з найкращими іноземними посібниками того часу. Твір доводить, що його автор був прекрасно знайомий з останніми дослідженнями у математичній літературі Європи. Т.Ф. Осиповський по строгості та ясності викладу був гідним послідовником свого попередника Ейлера. Він викладав відкриття геніальних науковців з живим та глибоким знанням справи” [321, С.342].

Окрім цього, Т.Ф. Осиповський пропонував викладачам включати до навчальних планів спеціальні та додаткові курси, які були досить популярними серед студентів [18].

А.Ф. Павловський пропонував організувати створення гуртків при фізико-математичних відділеннях, а також систематично проводити засідання наукових товариств із залученням до цієї роботи студентів [18].

Узагалі, одним із основних напрямів здійснення роботи викладачів вищих навчальних закладів початку XIX ст. була підготовка і написання теоретичних “курсів”, підручників і керівництв для студентів. Подібні навчальні матеріали були необхідні для самостійної роботи студентів. Від вищих навчальних закладів у досліджуваний період насамперед вимагалась популяризація наукових знань з розвитку математики.

Відповідно до мети навчання математиці, яка була поставлена на першому етапі, у стінах університетів активно проводилась підготовка студентів до майбутньої викладацької та наукової діяльності. Університетський статут 1804 р. затверджував порядок надання вчених звань та наукових степенів. Першим науковим ступенем була ступінь магістра, яку могли отримати особи, що мали ступінь кандидата (отримували особи, які закінчили навчання в університеті з відмінними знаннями та мали особливі досягнення у галузі математичної науки) за умови успішного складання спеціальних магістерських іспитів та захисту дисертації [380].

Ступінь доктора наук була вищим навчальним ступенем. Вона присвоювалась магістрам після складання іспитів та захисту дисертації. Такі іспити проводились на спеціальних факультетських зборах за присутності

всіх викладачів факультету, а також двох професорів з інших факультетів, яких обирала Рада університету [380].

На першому етапі існували вченні звання ад'юнкта, екстраординарного та ординарного професорів. Ад'юнкти обирались університетською Радою з числа магістрів і були помічниками професорів. Екстраординарні та ординарні професори обирались з числа докторів наук.

З метою розширення професорсько-викладацького складу на засіданнях фізико-математичних факультетів обговорювались методичні аспекти науково-дослідної роботи студентів. Так, з перших років існування університетів було запропоновано проводити щорічні конкурси наукових студентських робіт на задані факультетом теми, які повинні стосуватись останніх досягнень світової математичної науки [380]. На лекціях рекомендувалось розглядати перспективні напрями досліджень у галузі чистої та прикладної математики [54] тощо.

Отже, на першому етапі (1804 – 1834 рр.) свого становлення вища математична освіта мала основною метою підготовку кваліфікованих кадрів для подальшої педагогічної та наукової діяльності. Зміст освіти був досить обмеженим у зв'язку з недостатністю професорів математики, але існуючі математичні курси постійно удосконалювались, завдяки педагогічному пошуку професорів фізико-математичних факультетів, що, у свою чергу, спонукало студентів до проведення самостійних досліджень. Методика навчання математиці перебувала на етапі свого становлення та теоретичної розробки спеціальних форм і методів.

Серед основних недоліків у навчально-виховному процесі фізико-математичних відділень зазначеного періоду можна виділити наступні: більшість викладачів були іноземцями, тобто мовна перешкода викликала труднощі у спілкуванні зі студентами; велика кількість навчальних предметів з різних галузей (математика, фізика, хімія, біологія, архітектура) не давала змогу розширювати перелік спеціальних математичних предметів [18].

У 1835 р. Міністерством народної освіти було прийнято новий університетський статут, який регламентував навчально-виховний процес та адміністративний статус Харківського і Київського університетів. Ця подія знаменує початок **другого етапу (1835 – 1883 рр.)** розвитку вищої математичної освіти – **етапу прогресивних нововведень у теорії і практиці вищої математичної освіти.**

На другому етапі було обмежено університетську автономію й академічні свободи, у порівнянні з попереднім етапом. Управління

університетами тепер було зосереджено в руках попечителя навчального округу, роль університетської ради значно зменшилась: адміністративні функції були обмежені, нагляд за дисципліною переходив до рук попечителя [60].

На початку етапу була проведена реорганізація університетів, які тепер складались не з чотирьох, а з трьох факультетів: філософського, юридичного і медичного факультетів. Філософський факультет, поєднав у собі два – фізичних і математичних наук (з фізико-математичним і природничим відділеннями) та словесних наук. Як зазначалось вище, при заснуванні Київського університету вже була врахована така реорганізація.

Але у 1850 р. філософські факультети знову було розділено на два самостійні факультети: історико-філологічний та фізико-математичний [19].

У середині другого етапу відбувався розвиток двох зустрічних процесів. Освіта починала перетворюватись на самостійну галузь культури, посилювались тенденції до її незалежності, автономії. Суспільство намагалось забрати у держави функції самостійного монопольного управління системою освіти. Поміж тим держава наступала на незалежність освіти, гальмувала прояви суспільної ініціативи, відштовхувала значну частину професури. Усі ці обставини привели до незадоволення студентських мас, що вилилось у відкриті протести. Влада придушила такі коливання, але почала активно розробляти реформу системи освіти.

Так, Міністерство народної освіти почало розробку змін до університетського статуту. З цією метою було запропоновано усім університетам надати власні плани реформування вищої освіти та висловити побажання щодо організації навчально-виховного процесу. Зважаючи на це, рада Харківського університету внесла такі пропозиції [98, С. 11]:

1. Надати університетам більше повноважень у вирішенні внутрішніх справ.
2. Посилити навчально-методичне забезпечення у відповідності до вимог тогочасної науки.
3. Надати університетам можливість мати постійну кількість висококваліфікованих професорів.
4. Підтримувати прагнення студентів до самостійних науково-пошукових занять.

У результаті спільної роботи влади та університетів у 1863 р. було видано новий університетський статут [302], який запроваджував відкриття нового університету на території сучасної України, місцем для нього було

обрано м. Одесу. Урочисте відкриття Імператорського Новоросійського університету відбулось 1 травня 1865 р., а перший навчальний рік розпочався 7 вересня цього ж року[125].

Новоросійський університет відкрив свої двері у складі трьох факультетів: фізико-математичного (з відділеннями природничих й фізико-математичних наук), історико-філологічного і юридичного. Набір студентів було проведено на перші два курси [224].

Порівнюючи два перших етапи розвитку вищої математичної освіти варто зазначити, що на другому етапі факультети складали, змінювали й доповнювали навчальні програми та плани, у відповідності до логічного порядку вивчення навчальних дисциплін, тоді як на першому етапі кожен викладач самостійно складав власний план занять, часто не враховуючи принципів доступності, системності та наступності викладу навчального матеріалу. Окрім цього, на другому етапі університети самостійно керували всією навчальною та науковою діяльністю факультетів, вирішували питання про спеціалізацію та мали право ділити факультети на відділення, змінювати склад кафедр і вирішувати питання про відкриття нових [19].

На другому етапі, на відміну від першого, фізико-математичні факультети самостійно визначали кількість аудиторних годин для викладання певного предмету, тоді як на попередньому етапі кожен викладач повинен був викладати свій предмет певну, чітко визначену, кількість годин на тиждень [98, С.15].

Університетам, як і на попередньому етапі, дозволялось засновувати наукові товариства для удосконалення вивчення якої-небудь науки, але студенти не мали права самостійно створювати будь-які організації або сходки [350].

У цей час фізико-математичні факультети отримали додаткові функції і обов'язки, яких не мали на першому етапі, серед них:

- 1) вибір методів викладання;
- 2) проведення іспитів для студентів і всіх бажаючих отримати вчене звання, чи право на працю в першому розряді службовців;
- 3) проведення випробувань для кандидатів на заміщення вакантних посад учителів гімназій і училищ;
- 4) цензура наукових робіт професорів і ад'юнктів;
- 5) розділення чи об'єднання кафедр [350].

Зважаючи на збільшення повноважень факультетів, деякі кафедри з ініціативи декана і професорів фізико-математичного факультету

Харківського університету були закриті. Так, кафедри чистої і прикладної математики були об'єднані в одну, так само як і кафедри технології й сільського господарства. Натомість, кафедра природничої історії була розділена на три, кафедра військових наук була взагалі скасована [17]. Як результат, у 1850 р. кількість кафедр на фізико-математичному факультеті зменшилась до шести, що на три кафедри менше ніж наприкінці першого етапу [380].

У середині досліджуваного етапу відбулась реорганізація фізико-математичного факультету Харківського університету, який було поділено на три відділення – окрім фізико-математичного і природничого з'явилося фізико-хімічне. У зв'язку з цим кількість кафедр відділення збільшилась до 12, але додалися кафедри лише з хімічних і біологічних наук, кількість і спрямованість математичних кафедр залишилась незмінною [184].

На відміну від Харківського університету, в Київському університеті у середині другого етапу активно розширювалась кількість математичних кафедр. Так, у 1842 р. відділення фізико-математичних наук філософського факультету відкрило нові кафедри: прикладної математики і технології [54].

З перших днів існування Новоросійського університету на фізико-математичному факультеті серед створених дев'яти кафедр діяли дві математичні кафедри: чистої математики і механіки (прикладної математики) [125].

Основним нововведенням в організації навчального процесу було введення на початку другого етапу чотирирічного курсу навчання замість трирічного, а дисципліни математичного циклу почали викладатись протягом усього періоду навчання, тоді як на попередньому етапі перші роки навчання були присвячені загальнонауковим предметам.

Навчальний рік, як і на попередньому етапі, поділявся на два семестри, але у середині етапу поділ на семестри було скасовано. На початку кожного навчального року затверджувався навчальний план, який відображав порядок читання кожного предмету.

На початку другого етапу вперше було запроваджено включення до навчальних планів фізико-математичних факультетів обов'язкових практичних занять на усіх курсах [130].

На другому етапі розвитку вищої математичної освіти дещо змінилась, у порівнянні з першим етапом, **мета вищої математичної освіти**, яка тепер полягала насамперед у підготовці студентів до професійної діяльності на державній службі та у різних галузях народного господарства [350; 339;

371;]. Відповідно до мети розширились і **завдання вищої математичної освіти**, серед яких новими стали: надання студентам знань про методи практичного застосування математичного апарату у галузях інженерії, техніки, архітектури, сільського господарства тощо [25; 47].

Окрім цього, зазначений період суттєво оновився професорсько-викладацький склад університетів, ряд посад займали випускники вітчизняних фізико-математичних факультетів. У звіті про діяльність Харківського університету зазначалось, що “З введенням другого статуту російських університетів (1835 р.), серед викладачів Харківського університету іноземці зустрічались тільки як виключення, так як була підготована достатня кількість власних наукових сил, які окрім викладання почали проводити наукові дослідження ” [98].

Так, на фізико-математичному факультеті Харківського університету працювало 27 викладачів, серед них такі відомі імена як А.Ф. Павловський (1788 – 1857), В.Г. Імшенецький (1832 – 1892), І.Д. Соколов (1812 – 1873), який був деканом фізико-математичного факультету впродовж 13 років та викладав прикладну математику, підійнявши її викладання на високий науковий рівень, Е.І. Бейер (1819 – 1899), Д.М. Деларю (1839 – 1905), А.Ф. Шагін (1800 – 1842) та інші [315].

У Київському університеті на математичній ниві працювали не менш видатні науковці зазначеного періоду: Б.Я. Букреєв (1859 – 1962), М.Є. Ващенко-Захарченко (1825 – 1912), А.А. Дьяченко (1814 – 1852), М.А. Дьяченко (1809 – 1877), В.П. Єрмаков (1845 – 1922), І.І. Рахманінов (1826 – 1897), П.Є. Ромер (1835 – 1899) та О.М. Тихомадрицький (1800 – 1888), [199].

Нажаль, Новоросійський університет, у перші роки існування, був недостатньо забезпечений професорсько-викладацьким складом, не заміщеними залишались близько 30 – 35 % штатних професорських посад [396]. Так, декілька років залишалась вакантною кафедра чистої математики [126].

Але не зважаючи на це, значним є внесок у математичну науку професора Новоросійського університету І.В. Слешинського (1854 – 1931). Його дослідження у галузі вищої алгебри і математичної логіки набули фундаментального характеру. І.В. Слешинський виховав плеяду викладачів Новоросійського університету (І.Ю. Тимченко, Ц.К. Русьян, Є.Л. Буницький) [125].

За відгуками сучасників – ці вчені були надзвичайно ерудованими. Їхнє викладання основних математичних курсів (алгебра, аналітична геометрія, диференціальне та інтегральне числення тощо) відзначалось глибиною змісту та новизною матеріалу. Науковий рівень їхніх лекцій міг конкурувати з рівнем викладання математики у провідних університетах Західної Європи [199]. Вітчизняні вчені-математики активно проводили наукові пошуки, розширювали програми спеціальних курсів, створювали гуртки і товариства.

Математична школа Харківського університету завдяки ряду видатних математиків і педагогів у ці роки продовжувала бути однією з кращих в країні. Так, визначним педагогом був і В.Г. Імшенецький (1832 – 1892), який вражав студентів своїми захопливими лекціями та став ініціатором створення Харківського математичного товариства, яке почало працювати у 1879 р. [265; 300]. У аспекті досліджуваної проблеми викликає цікавість той факт, що інтереси членів товариства не обмежувались математикою, на засіданнях часто піднімалися питання з методики викладання. Так, у протоколі засідання математичного товариства за 8 вересня 1880 р. зазначалось, що членами товариства “обговорювались міри для посилення занять товариства педагогічними питаннями, до того ж професор М.Ф. Ковальський запропонував запланувати на одне із найближчих засідань обговорення деяких підручників і посібників з математики ” [99, С. 75].

Не менш вагомий внесок у розвиток математичної школи даного періоду вніс Д.М. Деларю (1839 – 1905), який пропрацював у Харківському університеті 24 роки. Лекції Д.М. Деларю були літографовані, а два курси навіть вийшли друком [315]. Окрім цього цінними з педагогічної точки зору є думки Д.М. Деларю щодо проблем викладання математики у вищій школі.

Так, професор багато уваги приділяв написанню та виданню навчальних посібників для студентів. Він вважав, що тогочасні спеціальні мемуари дають занадто сухий, виключно науковий матеріал, а підручники, навпаки – занадто елементарний, так Д.М. Деларю говорив, що “підручники не надають достатніх відомостей про останні досягнення науки, перехід від них до спеціальних мемуарів занадто різкий. У купі різних часткових досліджень важко не загубитися без керівництва, а саме його і не дають наші посібники. Неможливо кожному студентові “процідити ” крізь себе усю масу наукового матеріалу, а потім самостійно його систематизувати ” [74, С. IV]. Варто зазначити, що Д.М. Деларю різко критикував систему викладу у тогочасних посібниках: “включення на кожному кроці тексту спеціальних

досліджень порушує послідовність розвитку загальних наукових питань, тому часто важко спіймати зв'язок між багатьма послідовними етапами. Сторонні вставки інколи займають підряд десятки сторінок. Прикладами часто слугують цілі відділи теорії чисел або статті, присвячені теорії визначників...” [74, С. IX]. Зважаючи на це, професор висловлював думку про затвердження спеціальних стандартів у написанні підручників і посібників для студентів. Подібні стандарти повинні були передбачати певний порядок, послідовність і наступність викладу навчального матеріалу, його правильну побудову та систематизацію.

Д.М. Деларю наголошував на необхідності розділення геометрії та математичного аналізу, які у той час тісно переплітались: “Аналіз можна і необхідно викладати самостійно. Включаючи відділи геометрії у курс аналізу, ми порушуємо і цілісність викладу геометрії і цілісність викладу аналізу” [74, С. IX]. Математик пропонував при викладанні математичного аналізу використовувати лише деякі геометричні малюнки та креслення у якості засобів наочності, але не будувати систему викладу на геометричних принципах.

Цікавими були погляди І.І. Рахманінова, який був прихильником реорганізації викладання фізико-математичних наук в університетах. У своїх педагогічних пошуках він завжди ставив на меті наближення викладання вищої математики до її практичного застосування у тогочасній промисловості, будівництві, архітектурі, а також до практичних потреб кожної людини [199].

Професор Харківського університету Е.І. Бейер приділяв досить багато уваги методиці викладання математичних дисциплін у вищій школі. Він постійно наголошував на встановленні міжпредметних зв'язків, указував на необхідності надавати студентам факти застосування математичного апарату як у суміжних галузях науки, так і у повсякденному житті. Окрім цього на думку Е.І. Бейера студентам на лекціях потрібно надавати завершені думки, які підтверджуються вивченими правилами. Так, професор писав: “Я наважився зібрати твори учених, які розробляли теорію диференціальних рівнянь, та довести їхні думки, які висловлені часто мимохіть та без доведень, до необхідної повноти, пояснити зв'язки між відмінностями у поглядах різних учених, а також заповнити прогалини власними висновками” [25, С. 1 – 2].

Не менш цінними були погляди професора Київського університету В.П. Єрмакова, який висловлював думки про тісне встановлення

міжпредметних зв'язків та інтегрованість університетського курсу математики. Так, В.П. Єрмаков писав: “два предмети – теоретична фізика і інтегрування диференціальних рівнянь неможливі один без одного, вони завжди розвивалися спільно, і успіхи одного відбивалися на іншому” [363, С. 2]. Професор часто наголошував, що студентам необхідно показувати приклади застосування математичного апарату не лише у суміжних з математикою науках, але і у галузях промисловості, будівництва, техніки, а також у природі і навколишньому світі. Єрмаков писав, що будь-яка наука повинна описувати реальні явища відповідно до того як вони відбуваються в природі: “Жодна наука не повинна відкидати реальні факти. Вона повинна описувати ці факти так, як вони відбуваються в природі, та давати їм належне пояснення” [124, С. 81]. Варто зазначити, що В.П. Єрмаков чимало уваги приділяв підвищенню як наукової, так і методичної кваліфікації молодих викладачів вищих і середніх навчальних закладів. Питанням викладання математики присвячені деякі його статті в педагогічних журналах і публічні лекції.

М.Є. Ващенко-Захарченко у своїх працях (підручник “Аналітична геометрія двох та трьох вимірів”, переклад “Начал” Евкліда) висвітлює педагогічні погляди стосовно викладання математики як у вищій так і у середній школах. На думку Михайла Єгоровича викладання такого важливого розділу математичної науки як геометрія, повинно базуватися на визначеній системі аксіом, “як єдиних джерел, з яких випливає уся наука про закони простоту... ці загальні поняття повинні здобуватися у результаті досвіду і спостереження” [47, С. XII].

Викладачі математичних дисциплін досліджуваного періоду надавали великого значення виданню друкованих посібників, які були для студентів основним джерелом самостійного вивчення навчального матеріалу. Узагальнюючі основні вимоги до змісту та оформлення книг з вищої математики, які висували перед авторами ХІХ ст. викладачі університетів, варто відмітити наступні: простота та правильність формулювання основним математичних термінів, правил та понять; доповнення доведень або пояснень кресленнями і малюнками; логічна зв'язаність нового та попереднього матеріалу; включення до змісту підручників відомостей з історії математики [201, С. 37].

Такі позитивні зміни професорсько-викладацького складу університетів, рівень викладання математичних дисциплін позитивно відобразились на зростанні кількості студентів (табл. 1.2) [60].

Таблиця 1.2

Кількість студентів в університетах України за 1836 – 1860 рр.

Університет	Рік												
	1836	1847	1848	1849	1850	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860
Київський	203	608	663	579	553	203	606	675	616	881	906	964	985
Харківський	332	523	525	415	394	332	475	457	483	453	459	422	484

На початку другого етапу було запроваджено викладання усіх профільюючих дисциплін відповідно до спеціальних програм, які повинні були бути затверджені деканами фізико-математичних факультетів і ректорами університетів [98, С. 15]. Окрім цього, викладачі повинні були надавати на затвердження попечителю навчального округу так званий “огляд викладання”, який передбачав докладне планування лекційного матеріалу, виклад основних питань, які будуть розглядатися, та перелік наукових праць, на які спирається викладач [54]. Що, у порівнянні з першим етапом, було позитивним зрушенням, тоді як у попередні роки кожен викладач за власним бажанням складав змістовне наповнення лекцій та міг його змінювати протягом навчального року.

На другому етапі було видано спеціальні правила слухання лекцій, які зобов’язували фізико-математичні факультети скласти точний перелік усіх дисциплін та порядок їх вивчення, слідкувати за розподілом предметів на кожному курсі. Так, у правилах слухання лекцій в університеті св. Володимира (1842 р.) зазначено, що при розподілі лекцій на кожне півріччя, деканати повинні слідкувати за тим, щоб спеціальні та профільюючі дисципліни не викладались в один і той самий час із загальнонауковими дисциплінами (богослов’я, іноземні мови) [54, С. 480–486].

Для студентів також визначались обов’язки вивчати в кожне півріччя не менше трьох предметів математичного циклу й відвідувати щодня не менше семи лекцій, а для першокурсників було визначено спеціальний порядок слухання лекцій, який мав на меті підготувати їх до вивчення вищої математики [54]. Так, у Київському університеті св. Володимира правила передбачали порядок слухання лекцій за так званим “німецьким” зразком, який запроваджував вільний вибір студентами програми навчання.

Зокрема у правилах слухання лекцій в університеті св. Володимира зазначено, що:

- Предмети, котрі повинні слухати казеннокоштні студенти, визначаються по приналежності до факультету.

- Предмети, котрі повинні слухати своєкошtnі студенти, обираються ними самими.
- По відношенню до богословських лекцій кожен студент в кожне півріччя слухає ту частину цих лекцій, котра буде читатися у це півріччя, якщо він не слухав її раніше.
- Під час обрання інших предметів своєкошtnі студенти узгоджують з факультетами порядок вивчення.
- Обирати собі предмети для слухання своєкошtnі студенти повинні, враховуючи чи дозволяє їхній рівень знань розуміти обрані предмети.
- Для першокурсників факультети можуть самостійно визначати порядок вивчення предметів.
- Керівництво у виборі предметів належить деканам факультетів [54, С. 480–486].

Підкреслимо, що на практиці вільний вибір студентами навчальних предметів не працював. Фізико-математичні факультети надавали студентам готові програми слухання лекцій, що звело нанівець спроби керівництва держави встановити вільний вибір предметів [54].

У середині другого етапу університетські ради розробили ряд правил для проведення практичних занять. У цих правилах визначались усі можливі форми та методи, які викладачі могли застосовувати для підвищення ефективності навчально-виховної діяльності студентів [382]. Згідно з цими правилами практичні заняття вперше почати відповідати характеру та тематиці лекцій, тоді як раніше вони просто полягали у розв'язуванні різних математичних задач і прикладів.

Завдяки розширенню кількості практичних занять на фізико-математичних факультетах університетів значно покращилась якість навчання математики. Викладачі тепер мали змогу удосконалювати й поглиблювати зміст математичних курсів, приділяючи достатньо уваги останнім досягненням світової наукової думки [136].

На другому етапі відбулись різкі зміни у ставленні керівництва держави до університетів, що негативно відобразилось на процесі й успіхах навчання. Професорам надавались чіткі програми за якими вони повинні були читати лекції. Ці програми значно відставали від тогочасних реалій наукового пізнання, залишались незмінними протягом багатьох років, не враховували розвиток і досягнення математичної науки. Викладачі були поставлені в жорсткі межі, змушені з року в рік повторювати один і той самий матеріал, не маючи права доповнювати його останніми досягненнями

науки [17]. Також царський уряд змушував політизувати систему викладання, наказувалось в усіх лекціях де тільки можливо висловлювати благоговіння до святих, відданість царю і любов до вітчизни.

Але згодом обмеження було скасовано, що поклало початок активному процесу диференціювання між предметами двох відділень фізико-математичного факультету (фізичних і математичних наук та природничих наук), який мав на меті оптимізувати навчально-виховний процес [380].

Завдяки спільним зусиллям професорів Київського і Харківського університетів було вироблено оптимальний навчальний план для студентів обох відділень фізико-математичних факультетів трьох університетів (Київського, Новоросійського та Харківського). Новий план передбачав досить вузьку спеціалізацію з фізико-математичних чи природничих наук, а також вводив обов'язкові практичні заняття з усіх математичних предметів. Для студентів I та II курсів було додатково призначено по 1 годині на тиждень заняття для розв'язування математичних задач [130].

У цей період посилювався контроль за життям та діяльністю студентів. В університетах була введена нова посада “інспектора студентів”, обов'язком якого було слідкування за “моральністю всіх студентів університету”. Суворо регламентувалось усе студентське життя, навіть проведення вільного часу. Студентам заборонялось самостійно створювати гуртки та проводити будь-які засідання.

Дуже суворо слідкували за відвідуванням студентами занять, викладачі щомісяця подавали списки відсутніх попечителю округу. Студентів, які мали найбільше прогулів, суворіше запитували на екзаменах, збільшували кількість питань, а інколи, навіть виключали з університету [54]. Ось як згадував про навчальні заняття один зі студентів: “О восьмій годині розпочинались лекції, у ці ранні години викладались лише нові мови та богослов'я, впродовж перших двох курсів для усіх факультетів. Власне, на лекції мов, збиралось мало, бажаючих була невелика кількість... Інша справа, коли йшло богослов'я, хоча бажаючих по суті було ще менше, але тоді існували переклички та репетиції з оцінками – і волею-неволею студенти повинні були відвідувати їх...” [54, С. 598].

Але у кінці етапу ситуація змінилась і контроль за життям студентів значно послабився, відвідування студентами лекцій перестало контролюватись, що потягло за собою зниження рівня загальних знань випускників університетів.

Не зважаючи на позитивні зрушення у системі викладання математики досліджуваного періоду, у ході наукового пошуку було виявлено кілька негативних наслідків:

- надання у кінці другого етапу викладачам права самостійно обирати тематику курсів, призвело до частого присвячення останніх виключно тій науковій проблемі, якою безпосередньо займався викладач;
- дозволена практика літографування лекцій, мала наслідком майже повну відсутність студентів на заняттях;
- дозвіл залишати студентів на другий рік.

Це не могло не позначитися на якості вищої математичної освіти. Більшість студентів починала готуватись до іспитів перед їх початком, ігноруючи поточні заняття й самостійні завдання. Як наслідок, навчання зводилось до “зазубрювання”, яке до того ж мало значні прогалини. Через відсутність на лекціях та практичних заняттях студенти фактично не вміли розв’язувати математичні задачі та приклади, а доведення теорем перетворилось у тяжку інтелектуальну працю [19].

Практика залишення на повторний курс студентів, які не склали іспити, мала наслідком зниження цікавості до математичної наук, адже слухати повторно ті ж самі курси молоді люди не мали жодного бажання [136]. До того ж зобов’язання їх знову складати усі іспити викликало відверто негативні настрої.

У зв’язку зі зниженням рівня знань випускників університетів у 1884 р. владою Російської імперії було прийнято новий університетський статут [366], який потягнув за собою низку перетворень у всіх сферах життя університетів та поклав початок **третього етапу (1884 – 1917 рр.) становлення та розвитку вищої математичної освіти – етапу посилення прикладної спрямованості вищої математичної освіти.**

На третьому етапі, у порівнянні з попереднім, була значно змінена адміністративна організація університетів. Компетенція ради й факультетських зборів сильно обмежувалась, було відмінено автономію університетів, які потрапили у цілковиту залежність від Міністерства народної освіти і попечителя навчального округу.

Але на початку ХХ ст., коли посилився економічний, політичний, культурний розвиток, а також розвиток вітчизняної вищої школи знову зі своєю гостротою постало питання про необхідність реформування вищої освіти. 27 серпня 1905 р. було введено так звані “Тимчасові правила”, які

повертали університетам права, скасовані статутом 1884 р. (право обирати ректора, декана, право вирішення усіх навчальних питань) [108].

На третьому етапі всі університети на території сучасної України продовжували функціонувати у складі чотирьох факультетів. Статут 1884 р. змусив внести зміни у розподіл кафедр фізико-математичних факультетів, деякі з них довелося об'єднати, наприклад, кафедра фізичної географії була об'єднана з кафедрою фізики [380], а деякі було відкрито, тобто перенесено з інших факультетів [17]. Але у зазначений період кількість математичних кафедр не змінилась, як і раніше, функціонували кафедри чистої математики, теоретичної та практичної механіки [315].

З прийняттям університетського статуту 1884 р. суттєво змінилась організація навчально-виховного процесу. Викладання почало розподілятися не за роками, а за півріччями (семестрами). Вони тривали з 20 серпня до 20 грудня та з 15 січня до 30 травня.

Відповідно до нової системи навчання з'явилися так звані “півкурсіві іспити”, які студенти повинні були скласти у кінці кожного семестру [302]. Поділом курсу на семестри також передбачалось продовження весняного півріччя, більша різноманітність і частіша повторюваність математичних курсів для різних слухачів, надання студентам можливості відвідувати значну кількість лекцій [302, С. 620; 303]. Але випробування часом така система не витримала, з 1890 р. всі університети фактично повернулися до попередньої курсової системи викладання.

Та незважаючи на це, введення нової системи викладання мало і позитивні наслідки, наприклад, іспити складались лише з предметів, які були повністю вичитаними, на відміну від попередніх років. Позитивним наслідком введення такої системи було припинення практики залишення студентів на повторний курс і надання університетським наукам певної внутрішньої програми, яку формували викладачі факультетів. Тому семестрова система наприкінці ХІХ ст. навіть з поверненням до попередніх курсових іспитів була кроком вперед у роботі викладачів і студентів.

Згідно § 70 – 71 університетського статуту 1884 р. “Кожен факультет складав один чи декілька планів, у яких зазначалось як науки, котрі підлягали вивченню студентами того чи іншого факультету, так і нормальний порядок їх вивчення...”, “...кожен студент повинен приймати один з цих планів...” [380, С. 103]. За таких умов свобода вибору предметів також не витримала випробування часом, адже при існуванні обов'язкових планів та екзаменаційних вимог, у дійсності її втілити в життя не видавалось

можливим. Тому за декілька років викладання предметів на фізико-математичних факультетах повернулось до попередньої системи.

Великою перемогою системи вищої математичної освіти третього етапу стало введення предметної системи навчання. Правила про перехід на предметну систему були опубліковані 12 червня 1906 р. [382] і мали на меті, наслідуючи досвід західноєвропейських університетів, звільнити навчальний процес від найбільш жорстких форм, що обмежують його розвиток. Ці правила пропагували відмову від курсової приналежності студента, яка змушувала його пересуватись по східцям навчання разом з усім курсом, та перехід до більш вільної системи індивідуального заліку його успіхів у зв'язку з кількістю прослуханих математичних курсів та складених іспитів.

У нових правилах теоретично дозволялось вільне відвідування лекцій та інших занять (окрім робіт у спеціальних кабінетах або лабораторіях), але визначалась мінімальна кількість предметів з математики для обов'язкового вивчення, а також перелік іспитів. Для отримання атестату студентові необхідно було отримати заліки восьми півріч. Було запропоновано студентам виконувати вимоги одного із затверджених факультетом навчальних планів, а потім скласти іспити з усіх математичних предметів. Згідно з новими правилами іспити повинні проводитись не у кінці навчального року, як це було на двох попередніх етапах, а на початку та наприкінці кожного семестру [259].

Перевагами такої системи навчання стала надана студентам можливість комбінувати предмети в рамках навчальної програми, а також можливість складати іспити по мірі готовності. Як талановитим студенти, так і студентам, що відставали у навчанні, надавалась можливість складати індивідуальні графіки навчання, рівномірно розподіляти навантаження з метою отримання більш міцних знань.

Тобто, предметна система навчання якнайкраще відповідала вимогам того часу, була більш адекватною до пануючого ладу. Введення в дію предметної системи викликало бурхливі обговорення у педагогічній спільноті зазначеного періоду [112]. Правила переходу на нову систему навчання стали серйозним нововведенням і потребували від викладачів математики значної методичної роботи, яка передбачала: вузьку спеціалізацію навчального процесу за рахунок зміни складу обов'язкових навчальних дисциплін на старших курсах; розробку нових форм та методів контролю; розвиток існуючих методів навчання з урахуванням практичної спрямованості математичної освіти.

На жаль, у силу об'єктивних обставин, серед яких були перша російська революція та подальша реакція, а потім перша світова війна, що мала ряд негативних наслідків, реформа не отримала повного запровадження та логічного завершення.

Метою вищої математичної освіти на досліджуваному етапі було посилення прикладної спрямованості вищої математики, а також виховання законопорядного громадянина, який виявляє покору та благоговіння до царської влади [19; 392; 393]. Тоді як на попередньому етапі вона полягала лише у ефективній підготовці висококваліфікованих спеціалістів.

Відповідно до мети змінились і основні **завдання** навчання математиці, котрі тепер передбачали: виклад основних положень та принципів використання математичного апарату у різних галузях промисловості; формування у студентів умінь практичного застосування отриманих знань, а також умінь адаптувати математичні методи до професійних потреб [327; 345; 387]. Разом з навчальними завданнями вищої математичної освіти змінились і виховні, серед яких основними стали – примусове прищеплення почуття прихильності до монарха та його найближчого оточення, виховання покірності та почуття обов'язку перед вітчизною.

На третьому етапі значно посилювався контроль за підбором та підготовкою професорсько-викладацького складу [60]. Але, не зважаючи на це, кількість викладачів університетів постійно зростала. Наприклад, у 1895 р. на фізико-математичному факультеті Харківського університету працювало вдвічі більше викладачів ніж у 1873 р., а у 1905 – 1917 роках кількість викладачів в університетах збільшилась майже на третину. Але і тут були свої негативні аспекти – лави викладачів наповнювались “благонадійними” посадовцями з міністерства, які в більшості не мали жодних наукових здібностей, що не могло не відобразитися на якості навчання в університетах [380].

Та не зважаючи, на посилений контроль за викладачами університетів, більшість викладачів фізико-математичних факультетів були випускниками вітчизняних університетів. Такі результати досягались завдяки розширенню інституту приват-доцентів, у зазначений період їх кількість в одному університеті могла досягати 60 осіб, тоді як у попередні періоди, їх було не більше 5.

Цей період викладання математичної науки в університетах пов'язують з такими відомими педагогами і дослідниками як К.О. Андрєєв (1848 – 1921), С.Н. Бернштейн (1880 – 1968), Є.Л. Буницький (1874 – 1952), Д.О. Граве

(1863 – 1939), В.Ф. Каган (1869 – 1953), М.Ф. Ковалевський (1836 – 1900), О.М. Ляпунов (1857 – 1918), В.В. Преображенський (1846 – 1905), А.П. Пшиборський (1871 – 1941), Ц.К. Руссьян (1867 – 1934), Д.М. Синцов (1867 – 1942), І.В. Слешинський (1854 – 1931), В.А. Стеклов (1864 – 1926), І.Ю. Тимченко (1863 – 1939), М.О. Тихомадрицький (1844 – 1921), С.Й. Шатуновський (1859 – 1929) та інші [17; 126].

Прогресивна професура у цей час продовжувала активні пошуки оптимальної організації навчання математичним дисциплінам. Так, І.В. Слешинський та В.В. Преображенський багато зробили у справі популяризації фізико-математичних знань та розвитку вітчизняної методики математики. І.В. Слешинський організував на базі математичного товариства наукову роботу у галузі основ математики, у галузі обґрунтування основних понять і результатів математики [126, С. 274]. У своїх педагогічних пошуках І.В. Слешинський дійшов висновку, що необхідно переглянути математичні доведення, які даються студентам у курсі вищої математики, з точки зору їх повноти, знайти повні доведення, тобто такі, що спираються на вже доведені факти і на факти, що приймаються без доведення. Потім, зважаючи на громіздкість повних доведень, які важко сприймати студентам, замінювати їх так званими скороченими [126, С. 275].

Цікавими були педагогічні погляди К.О. Андрєєва. Професор часто піднімав питання про методику викладу навчального матеріалу. Так, він пропонував “внести ясність і точність у способи доведення, які викладачі пропонували студентам” [99, С. 140], тобто доведення повинні спиратися на систему аксіом, раніше строго доведені теореми, а також відповідати усім правилам логіки. Не менш важливими у системі вивчення математичних наук К.О. Андрєєв вважав означення, професор говорив, що “усі співвідношення, так само як і предмети, можуть мати різноманітні властивості, але тільки ті властивості, які цілком характеризують дане співвідношення, тобто так, що всі інші властивості виводяться як їх логічні наслідки, можуть бути використані як означення цих співвідношень при їхньому вивченні” [99, С. 143]. Тобто, усі математичні означення повинні спиратися на логічні закони та будуватися на основних характеристиках співвідношення.

Ще одним видатним педагогом зазначеного етапу був В.А. Стеклов, який не лише прагнув удосконалювати свою майстерність у читанні лекцій, але й постійно працював над організацією навчального процесу [113, С. 69]. На думку В.А. Стеклова отримати якісні математичні знання можна лише тоді, коли “студентові самою організацією навчання буде надана можливість

самостійно та серйозно розбиратися у навчальних предметах, коли вищий навчальний заклад усією своєю організацією буде нагадувати студентам, що головним стимулом до навчання може і повинна виступати лише цікавість до науки і усвідомлення її користі, а не будь-які зовнішні причини” [113, С. 70]. Професор вважав, що не можна примушувати молодих людей навчатися, що лише на добровільній основі можна організувати ефективну навчальну діяльність.

Звертають на себе увагу погляди А.В. Стеклова щодо організації практичних занять. Так, професор пропонував ширше використовувати у навчальному процесі практичні заняття, які повинні передбачати розв’язування задач з кожної дисципліни, що сприятиме розвитку цікавості до навчального предмету. Окрім цього на практичних заняттях В.А. Стеклов пропонував додатково пояснювати найбільш складні розділи і поняття математичної науки [113, С. 71].

У цей період активно розвивалось Харківське математичне товариство, створене, як зазначалось вище, за ініціативи В.Г. Імшенецького. Метою математичного товариства при Імператорському Харківському університеті було “сприяння розробці як чисто наукових, так і педагогічних питань в галузі математичної науки” [300, С. 2].

На засіданнях подібних товариств, а також на різноманітних з’їздах викладачів математики почали частіше звучати пропозиції про необхідність обговорення методичних питань. Так, на II Всеросійському з’їзді викладачів математики Д.М. Синцов зазначав: “Я не думаю, що педагогом потрібно народитися. Але потрібно хотіти бути ним, потрібно любити власну справу та добре ставитись до студентів. Юнаки дуже чутливі та дарують свою любов і повагу навіть не зовсім досконалим викладачам, від яких відчувають прихильне, справедливе та рівне ставлення до себе” [327, С. 92]. Зауважимо, що саме за ініціативи Д.М. Синцова при Харківському математичному товаристві було організовано педагогічний відділ з бібліотекою при ньому, який займався розробкою педагогічних питань вищої й середньої школи.

У жовтні 1914 р. за ініціативою студентів Харківського університету було організовано математичний гурток. Мета гуртка – самовдосконалення у різних галузях математики, які не охоплює університетський курс. Гурток збирався приблизно 7 – 8 разів на рік.

З 1888 р. у Новоросійському університеті стають регулярними так звані “засідання з питань елементарної математики і фізики”, які виконували роль математичного товариства при університеті. Керував цими засіданнями

І.В. Слешинський, який залучив до участі в них викладачів і середніх навчальних закладів. Програма цих засідань щодо математики була визначена так: “...між наукою і елементарним викладанням існує тісний зв'язок... кожен хто займався чи займається викладанням початків математики, знає, скільки питань виникає в цій галузі, починаючи з основних понять про величину і число та кінчаючи загальною системою і метою викладання кожної галузі. Досить вказати на питання про раціональну систему арифметики, що ґрунтується на властивостях дій, про правильну постановку вчення про від'ємні, ірраціональні і уявні числа, про аксіоми геометрії, про значення геометричних побудов. Відносно цих питань існує надзвичайно багато різних думок, поглядів і точок зору. Кожен автор підручника і кожен викладач розв'язує їх по-своєму, тоді як, безперечно, є бажаним виробити тверді основи в цій галузі. Це можна зробити шляхом обговорення і обміну думок між викладачами...” [126, С. 273].

Відповідно до цієї програми тільки за 1888 – 1895 роки було зроблено 89 повідомлень з елементарної математики. З 1895 р. на засіданнях почали розглядати також питання з вищої математики.

Математичне товариство при Новоросійському університеті у середині третього етапу почало видавати власний науковий журнал, у якому багато уваги приділялось питанням обґрунтування математики, питанням, що знаходяться на межі математики і логіки тощо. Так, висвітлювались актуальні на той час проблеми обґрунтування геометрії у системі викладання, методів наукового пізнання, природи математичної науки, розглядались мало дослідженні на той час питання нескінченно малих величин, питання неперервності тощо. У подальшому розширення авторського колективу журналу привело до створення в Одесі спеціального видавництва наукових і популярно-наукових книг у галузі фізико-математичних наук “Mathesis”. Друковані наукові праці викладачів користувались популярністю серед студентів [126].

У 1890 р. при Київському університеті було створено фізико-математичне наукове об'єднання за прикладом інших наукових товариств. Об'єднання згуртувало навколо себе математиків середньої генерації і молодь, працювало не тільки над розвитком наукових проблем, але й займалось питаннями викладання математики і популяризації наукових знань [124, С. 86]. Нажаль, у середині третього етапу Київське фізико-математичне товариство значно послабило свою роботу. Під час бурхливого розвитку як фізики, так і математики з'явилися певні труднощі щодо об'єднання

викладачів фізики і математики. Натомість, навколо визначних науковців того часу – Б.Я. Букреєва та Д.О. Граве організовувались математичні гуртки із студентів і стипендіатів. Подібні гуртки поступово стали виконувати ту науково-організаційну роботу у Київському університеті, яку раніше проводило фізико-математичне товариство [124, С. 86].

На третьому етапі в Київському університеті було організовано так звану Київську алгебраїчну школу [124, С. 83]. Ініціатором створення та її керівником був професор Д.О. Граве. Метою школи була популяризація математичної науки серед студентів, залучення їх до наукової діяльності. Д.О. Граве говорив, що “потрібно займатися не тим, що цікаво, а тим, що важливо і необхідно” [124, С. 84], виходячи з цього, діяльність школи була присвячена дослідженню актуальних проблем математичної науки. Варто зазначити, що сам Д.О. Граве працював за принципами щільного зв’язку математики і техніки, чіткості й конкретності у постановці задач, доведення їх розв’язування до зручного алгоритму.

Д.О. Граве багато уваги приділяв методиці викладання математики як у вищій школі, так і у середній. Особливо його турбували питання різкого розриву між отриманими знаннями випускників гімназій та необхідними мінімальними поняттями для студентів перших курсів фізико-математичних факультетів. Так, професор зазначав, що учителі гімназій не викладають у достатній мірі теорію ірраціональних чисел, через те, що самі її знають не досить добре, а відсутність необхідних навчальних посібників зводить нанівець усі спроби самостійного вивчення. У той же час університетські викладачі “мають можливість вважати поняття про ірраціональні числа з’ясованими у середній школі... Я вважаю ігнорування основ сучасної загальної арифметики недопустимим в університетському викладанні, бо воно може мати наслідком неправильне формування у слухачів уявлень про характер математичного аналізу” [45, С. 329]. На шляху розв’язання цієї проблеми Д.О. Граве дійшов висновку, що основоположні поняття і факти потрібно включати до університетського курсу математичного аналізу, не зважаючи на те, що вони повинні бути вивчення у середній школі.

Окрім викладацької та просвітницької діяльності, професор Д.О. Граве був автором багатьох посібників із загальних та спеціальних розділів математики. Відомий учений-математик М.Г. Чеботарьов писав з цього приводу: “Можна без перебільшення сказати, що книги Дмитра Олександровича виховали і прищепили смак до математики більшості сучасних дослідників” [124, С. 85].

На початку третього етапу було скасовано право університетів самостійно складати навчальні програми, яке було надано їм на попередньому етапі. Згідно зі статутом 1884 р. Міністерство народної освіти централізовано видало нові навчальні плани, програми та екзаменаційні вимоги, якими повинні були керуватися фізико-математичні факультети усіх університетів.

Ці програми та плани вперше заклали основу теоретичної розробки змісту вищої математичної освіти досліджуваного періоду, де чітко було визначено перелік предметів, на основі якого фізико-математичні факультети складали плани лекцій, визначали зміст навчальних дисциплін, а також доповнювали навчальний план предметами, не передбаченими цими положеннями, звичайно, за дозволом Міністерства народної освіти.

Університетський статут 1884 р. офіційно дозволяв студентам вільно обирати предмети для вивчення та визначатись лекції якого викладача вони бажають відвідувати [302], основи чого були закладені ще на попередньому етапі. Для організації навчального процесу за таких умов було запропоновано запровадження практики паралельного читання предметів. У § 73 статуту 1884 р. зазначалось: “Якщо один і той самий предмет викладають декілька викладачів, то студентам надаються можливість слухати лекції та брати участь у практичних заняттях у того із зазначених викладачів, у кого вони бажають ” [366, С. 19]. Тобто різні викладачі могли читати паралельно один і той самий математичний курс, а студенти мали право самостійно обирати лекції якого викладача вони будуть відвідувати.

Протягом перших двадцяти років третього етапу зміст вищої математичної освіти та навчальний розподіл предметів майже не зазнавали змін. Як наслідок, у середині третього етапу виявилось, що програми математичних курсів були не повними, існуючий розподіл предметів потребував змін, а для спеціальних курсів майже не виділяли аудиторних годин [380]. Тому прогресивні педагоги виступали за розширення змісту вищої математичної освіти та переосмислення існуючих навчальних програм. Так, Д.М. Синцов – професор Харківського університету зазначав, що необхідно переглянути існуючі програми, видалити з них матеріал, який він називав “старим дрантям”, що втратив своє наукове значення і викладається за традицією, та введенням нового матеріалу, котрий вже став надбанням всезагальної культури [201, С. 32]. На думку Д.М. Синцова розробкою навчальних програм і планів повинні займатись безпосередньо факультети, він говорив, що “потрібно надати факультетам широку можливість

організовувати викладання. Центральна влада повинна висувати вимоги лише загального характеру, не вдаючись до подробиць, і надати університетам засоби для здійснення цих вимог на практиці ” [327, С. 4].

Унаслідок подібної діяльності активної професури фізико-математичних факультетів (Є.Л. Буницького, Д.О. Граве, В.А. Стеклова, А.П. Пшеборського) у другій половині третього етапу було офіційно дозволено доповнювати навчальні плани спеціальними та додатковими курсами, а також розширювати зміст усіх математичних дисциплін у відповідності з останніми досягненнями світової математичної науки.

У цей період актуальними стали питання ефективності різних методик читання лекцій з математики, молоді викладачі вносили новаторські ідеї, намагаючись ефективніше організовувати навчально-пізнавальну діяльність. Завдяки таким педагогічним пошукам пропагувалося використання засобів наочності, навчальних посібників, історичних екскурсів тощо. Викладачі дедалі частіше говорили про широке застосування ілюстрації та демонстрації як допоміжних методів при словесному викладі навчального матеріалу. Професори фізико-математичних факультетів висловлювали на засіданнях педагогічних рад новаторські ідеї щодо організації науково-дослідної діяльності студентів.

Окрім цього, більшість викладачів кардинально змінили своє ставлення до проведення практичних занять і семінарів з математики. Наприклад, відомий математик і педагог Д.О. Граве писав про роль практики: “Значення застосувань для прогресу чистої математики, на мій погляд, настільки важливе, що я не берусь відповідати на питання, що має більш важливе значення: математика для застосування чи застосування для математики. Ми не погіршимо, якщо скажемо, що розвиток математики відбувався під постійним впливом застосувань. Ці застосування були як теоретичні – в натурфілософії, так і практичні – в техніці і взагалі в повсякденному житті ” [124, С. 85].

У цей час університети видавали спеціальні правила проведення практичних занять: “1) практичні заняття студентів, під керівництвом викладача, затверджені за планом, обираються кожним викладачем і викладаються по особливій програмі, яка повідомляється студентам після затвердження факультетом; 2) практичні заняття можуть передбачати: а) наукову бесіду студентів під керівництвом викладача, б) усний виклад студентами яких-небудь частин науки по одному чи кільком класичним творам, в) письмову відповідь, написану в аудиторії на задані викладачем

питання, г) розбір та обґрунтування істини, д) написання творів, на запропоновані викладачем або орані студентом теми, е) в практичних дослідженнях та дослідях, які проводяться під керівництвом професора, в лабораторії, клініці та інших навчально-допоміжних закладах ” [269, С. 10]

Але окрім позитивних зрушень на третьому етапі посилилась регламентація студентського життя, було видано так звані “Правила для студентів”, згідно з якими заборонялись будь-які колективні зібрання студентства в позааудиторний час, навіть у навчальних цілях. Так, було заборонено організовувати математичні гуртки, дискусійні вечори, співбесіди тощо [380, С.70 – 81].

Як наслідок, інтерес студентів до навчання поступово зникав, помічаючи це, професори також читали лекції з меншим ентузіазмом. Так, викладач Київського університету О.В. Романович-Славатинський (1832 – 1910) писав про відношення між професорами і студентами університету: “Професори та студенти чужі один одному, між ними досить рідко зустрічаються теплі стосунки, тому виховний вплив ідей та прикладу професорів на їхніх слухачів не може мати місця. І якщо в наш час ще трапляються такі друзі студентів, то це професори старого, попереднього часу. Захоплювали вони тими високими ідеалами, які носили в своїй душі, тим поклонінням науці і просвітництву, якими були просякнуті. Ті професори, які вийшли з нинішнього покоління, дивляться на студента як на нерозвиненого юнака, який не має прагнення до науки і вступив до університету лише заради диплому, як на бунтаря, що завжди готовий надати перевагу нерозумним студентським зібранням перед науковою професорською лекцією ” [308, С. 32 – 33].

Ще одним негативним аспектом організації вищої математичної освіти на третьому етапі було позбавлення викладачів права читати математичні курси в своїй системі, що привело до втрати можливості ділитися власними науковими розробками.

Отже, узагальнюючи викладене вище варто зауважити, що розвиток вищої математичної освіти в Україні у досліджуваний період мав свою специфіку, яка полягала у створенні і функціонуванні при вищих навчальних закладах (університетах) фізико-математичних факультетів. Діяльність університетів регламентувалась університетськими статутами, що визначали як адміністративні так і навчально-виховні аспекти життя всіх факультетів.

Установлено внесок вітчизняних педагогів і науковців минулого в розвиток теоретичних засад викладання дисциплін математичного циклу:

визначення ролі математичної освіти для розвитку науки і техніки; пошук і обґрунтування методик викладання математики (лекційна, лекційно-практична), визначення вимог до змісту вищої математичної освіти, викладача математики, доведення необхідності розширення кількості навчальних дисциплін з математики, здійснення пошуку форм, методів стимулювання і контролю навчально-пізнавальної діяльності. Виступаючи проти застою і рутини в питаннях освіти, більшість професорів українських університетів XIX – початку XX ст. прагнули удосконалити зміст і методи навчання, які б могли стимулювати активність і цікавість у студентів до предмету.

Динаміку зміни мети, завдань та особливостей навчально-виховного процесу доцільно розглянути у вигляді таблиці (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Характеристика етапів становлення та розвитку вищої математичної освіти

Етап	Нормативні документи, що регламентували діяльність фізико-математичних факультетів	Термін навчання	Система навчання	Мета вищої математичної освіти	Завдання вищої математичної освіти	Особливості розроблення навчальних планів і програм	Особливості організації навчально-виховного процесу
I	Університетський статут 1804 р.	3 роки	Курсова з поділом на 2 семестри	Підготовка студентів до викладацької та наукової діяльності	Формування навичок володіння математичним апаратом, уміння розв'язувати задачі. Ознайомлення студентів з останніми науковими досягненнями та тенденціями розвитку світової математичної науки. Залучення студентів до самостійної науково-пошукової діяльності	Розробка навчальних планів та програм покладена на фізико-математичні факультети, які за основу брали програми університетів Західної Європи. Плани та програми могли змінюватись протягом навчального року.	Відсутність теоретичного обґрунтування і узагальнення методик викладання. Навчання математиці велось різними мовами у залежності від національності викладача.
II	Університетський статут 1835 р. Університетський статут 1863 р. Правила слухання лекцій (1842 р.) Правила для	4 роки	Курсова з поділом на 2 семестри	Підготовка кваліфікованих державних службовців та спеціалістів у галузях промисловості і будівництва	Формування міцних знань з математики та навичок володіння математичним апаратом, його практичне застосування у галузях інженерії, техніки,	Безпосередньою розробкою навчальних планів і програм займалися факультети, але Міністерство народної освіти чітко регламентувало кількість математичних предметів та	Чітка регламентація та посилення політизація навчально-виховного процесу. Збільшення контролю за навчальною діяльністю студентів. Диференціація.

Продовж. табл. 1.3

	випробування студентів (1838) Правила проведення практичних занять (1865 р.)				архітектури, сільського господарства тощо.	порядок їх вивчення. Навчальні плани підлягали затвердженню у ректора університету та у піклувальника навчального округу. Програми не підлягали змінам протягом навчального року. Дозволялось складати, доповнювати та змінювати навчальні плани та програми з урахуванням останніх досліджень у галузі математики.	навчальних предметів та оптимізація навчально-виховного процесу. Вузька спеціалізація з математичних наук. Послаблення контролю за навчальною діяльністю студентів.
III	Університетський статут 1884 р. Правила проведення практичних занять (1884 р.) Правила для студентів (1887 р.) Тимчасові правила (1905 р.) Правила про перехід на предметну систему навчання (1906 р.)	4 роки	Семестрова Предметна (з 1906 р.)	Посилення прикладної спрямованості вищої математичної освіти Виховання законопорядного громадянина, який виявляє покірність та благоговіння до царської влади.	Виклад основних принципів та специфіки використання математичного апарату у різних галузях промисловості. Формування умінь практичного застосування отриманих знань, а також умінь адаптувати математичні методи до професійних потреб. Примусове прищеплення почуття	Централізоване видання Міністерством народної освіти навчальних планів та екзаменаційних програм. Фізико-математичним факультетам дозволялось складати змістовне наповнення лекцій, доповнювати навчальні плани спеціальними курсами та розширювати зміст профільюючих математичних предметів. Заборонено доповнювати навчальний матеріал здобутками математичної	Дозвіл студентам вільного відвідування лекцій з визначенням мінімальної кількості прослуханих навчальних предметів. Практика читання паралельних курсів. Жорсткий контроль за навчально-виховною факультетів, а також за суспільно-політичним життям студентів. Розробка і широке впровадження у навчальний процес

Продовж. табл. 1.3

					прихильності до монарха і його найближчого оточення, виховання покірності та почуття обов'язку перед вітчизною.	науки та теоретичними розробками викладачів.	новаторських педагогічних ідей.
--	--	--	--	--	---	--	---------------------------------

Висновки до розділу I

Аналіз наукової літератури дозволив уточнити поняття “вища математична освіта” у контексті роботи ВНЗ. Навчальну систему ВНЗ визначено як сукупність взаємозалежних компонентів: цілей і принципів організації навчального процесу, форм, методів і прийомів їх поетапної реалізації в межах вищого навчального закладу, які підпорядковані логіці виконання соціального замовлення – підготовки спеціаліста здатного розв’язувати складні завдання сучасної науки і техніки.

Проведене дослідження дозволило узагальнити зміст вищої математичної освіти, її мету та завдання, виділити компоненти математичної освіти та розкрити їх сутність.

Установлено, що витоки вищої математичної освіти сягають часів древніх цивілізацій Єгипту, Вавилону, Індії, Китаю та Греції. Але у сучасному розумінні вища математична освіта почала зароджуватись у середньовічних європейських університетах, за зразками яких на території України створювались навчальні заклади вищого типу (Острозька та Києво-Могилянська академії, Львівський університет). Досвід діяльності цих освітніх закладів у подальшому сприяв формуванню мережі університетів на території сучасної України.

Дослідження доводить, що зародження теоретичних питань у галузі методики викладання математики у вищій школі почалось у стінах Львівського університету та Києво-Могилянської академії. Так, видатні педагоги-математики того часу Ф. Гродзіцький, Ф. Прокопович, Т. Сєкежинський, І. Фальковський висловлювали прогресивні ідеї щодо мети та завдань математичної освіти, принципів, форм та методів викладання математики.

Також у ході наукового пошуку виявлено критерії, що визначили розвиток вищої математичної освіти у досліджуваний період: політичні події, економічний стан держави, прогресивні суспільно-культурні явища, діяльність окремих персоналій історичного періоду, що досліджується, а також аналіз педагогічної теорії, зокрема конкретизації мети і завдань, принципових положень, законодавчо врегульованих змін в організації навчально-виховного процесу вищих навчальних закладів, що виявилось у динаміці змісту, форм і методів викладання математичних дисциплін.

На основі проведеного історико-педагогічного дослідження виділено три основні етапи розвитку вищої математичної освіти в Україні зазначеного періоду:

Перший етап започаткування вищої математичної освіти (1804 – 1834 рр.) характеризується відкриттям в Україні мережі університетів, у складі яких почали працювати фізико-математичні факультети. Це поклало початок становленню вищої математичної освіти та розвитку педагогічного пошуку у математичній галузі.

На *другому етапі* (1835 – 1883 рр.) вища освіта починає перетворюватися на самостійну галузь, збільшуються тенденції до початку прогресивного реформування існуючої системи освіти. Як наслідок, викладачі математичних дисциплін повернули собі право розширювати кількість занять, удосконалювати та поглиблювати зміст курсів, звертаючи особливу увагу на знайомство студентів з новими методами наукових досліджень. Окрім цього розширився викладацький склад фізико-математичних факультетів усіх університетів за рахунок власних випускників, які активно проводили наукові пошуки, розширювали програми спеціальних курсів, створювали гуртки та товариства. Також на цьому етапі відбулись зміни в навчально-виховному процесі: курс навчання на фізико-математичних факультетах збільшився з трьох до чотирьох років, затвердився новий порядок читання лекцій за німецьким зразком, що стало першим кроком до вільного вибору студентами навчальних предметів [54].

Третій етап (1884 – 1917 рр.) відрізняється прикладною спрямованістю вищої математичної освіти, а також, посиленням контролю за підбором та підготовкою професорсько-викладацького складу. У цей період значно обмежились математичні курси, викладачам суворо заборонялось відступати від затверджених владою навчальних програм і планів. На даному етапі відбувалось упровадження в навчальних процес семестрової системи та стандартизованих навчальних програм, вводилась практика вільного вибору студентами навчальних програм, а також предметна система навчання яка мала позитивні наслідки у викладанні математичних дисциплін [380]. Але випробування часом така система не витримала, та мала позитивні результати, серед яких надання права викладачам формувати певну внутрішню програму з математики, складання іспитів лише з повністю вичитаних предметів, припинення практики залишення студентів на повторний курс [303]. Наприкінці етапу розширилась кількість навчальних предметів за рахунок додаткових та спеціальних курсів.

Зміст математичних дисциплін почав враховувати останні досягнення світової математичної науки, що значно підвищило загальний рівень підготовки випускників фізико-математичних факультетів університетів.

РОЗДІЛ ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ

II МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ У ВИЩИХ

НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ

У ХІХ – НА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ

2.1. Аналіз навчальних планів та програм з математики у вищих навчальних закладах України у ХІХ – на початку ХХ століття

Зміст освіти на кожному етапі суспільного буття залежить від рівня розвитку науки й економіки, специфіки системи народної освіти певної країни, відведеного на освіту часу, теоретичного і практичного значення окремих галузей науки в загальній системі людських знань, завдань суспільства і держави у галузі політики, економіки і виховання (соціального замовлення для системи народної освіти).

Аналіз праць учених (Н. Волкова, В. Лозова, А. Троцько, В. Харламов та ін.) показує, що під змістом освіти розуміють систему наукових знань, практичних умінь і навичок, засвоєння й набуття яких закладає основи для розвитку та формування особистості. На зміст освіти впливають об'єктивні (потреби суспільства у розвитку людини, науки й техніки, що супроводжуються появою нових ідей, теорій і докорінними змінами технологій) та суб'єктивні чинники (політика панівних сил суспільства, методологічні позиції вчених тощо) [56]. Виходячи з такого загальноприйнятого сьогодні розуміння змісту освіти, предмет нашої уваги – плани, програми, навчально-методичні підручники та посібники ХІХ – початку ХХ ст., що віддзеркалюють систему знань, умінь, виховних норм, які мали засвоїти студенти фізико-математичних факультетів університетів України досліджуваного періоду.

У ХІХ – на початку ХХ ст. вища математична освіта здійснювалась за двома напрямками: чиста і прикладна математика. Навчальні плани складались з предметів, які можна поділити на три групи: загальні, допоміжні і спеціальні [325].

Загальноосвітні і допоміжні предмети мали професійну спрямованість. Вони були основою для оволодіння студентами професійними знаннями і сприяли розумінню законів природи. Програми зі спеціальних предметів будувались на основі поєднання математичного і природничо-наукового матеріалу.

Аналіз навчальних планів [206 – 221; 287 – 294; 368], екзаменаційних програм [282 – 286] та архівних матеріалів [414; 422; 423; 425; 427; 429; 431; 433; 443; 462] свідчить, що у навчальних планах домінували фундаментальні науки, які виконували засадну функцію, а на їхній основі ґрунтувалися теоретично поглиблені й розширені фахові предмети.

Зміст освіти завжди адекватно відображає існуючу дійсність та ідеологію свого часу, тому у досліджуваній період усі навчальні плани вищих спеціальних навчальних закладів склалися за таким принципом, щоб студенти, упродовж дня займалися теоретичним і практичним навчанням і не мали багато вільного часу. Така система організації навчання студентів часто змушувала включати до навчальних програм зайві та зовсім непотрібні навчальні дисципліни, які подекуди витісняли з програми спеціальні математичні предмети. Зрозуміло, що провідних діячів освіти досліджуваного періоду обурювала тогочасна система навчання, і на засіданнях навчальних комітетів та університетських рад часто обговорювалися питання відповідності навчальних програм вимогам тогочасної науки і техніки.

Викладачі всіх вищих навчальних закладів того часу при викладанні математичних курсів користувались працями відомих європейських учених, наприклад, О. Коші, А. Курно, Ф. Муаньо, Ж. Дюгамеля і С. Лакруа, доповнюючи їх власними дослідженнями і висновками. Пізніше, з розвитком вітчизняної математичної школи, у навчальному процесі почали використовувати доробки Т. Остроградського, О. Ляпунова та ін. Тобто навчальні програми і плани з математики у своїй більшості були досить схожими в усіх університетах на території сучасної України, тематика лекцій була практично одноковою, основною відмінністю у навчальних планах різних університетів був лише семестровий розподіл навчальних предметів і кількість лекційних та практичних занять. Тому зміст і тематику математичних курсів ми розглядаємо спільно для всіх університетів України XIX – початку XX ст., у відповідності до обґрунтованих вище етапів.

I етап – 1804 – 1834 рр.

На початку XIX ст. дисципліни з вищої математики викладали лише у Харківському університеті. У перші роки існування Харківського університету всі математичні курси викладав Т. Осиповський, тому їх кількість була незначною. Так, у 1806 р. викладалось два курси чистої математики (один для першокурсників, а другий для старших курсів), кожен з них по 5 годин на тиждень. Також для студентів першого курсу викладали елементарну математику та арифметику по 3 години на тиждень.

Як свідчать історичні джерела [130; 350], у зв'язку з дуже слабкою підготовкою абітурієнтів, при університеті було відкрито підготовчий клас, спочатку для тих хто готувався до вступних іспитів, але згодом ці лекції стали відвідувати і студенти, які тільки-но вступили до університету. У підготовчому класі 4 – 6 годин на тиждень (у різні роки) викладали чисту математику, алгебру і геометрію.

У середині першого етапу курс математики було розширено: для I курсу, окрім чистої математики, до переліку математичних предметів було додано геометрію, плоску (прямолінійну) і сферичну тригонометрію по 5 годин на тиждень; для II курсу інтегральне й варіаційне числення – 5 годин на тиждень, елементи прикладної математики по 4 години на тиждень [130].

У 20-ті роки XIX ст. кількість викладачів математики збільшилась, а відповідно зросла і кількість навчальних дисциплін на відділенні математичних наук Харківського університету. Тепер студентам викладали, окрім вище перерахованих дисциплін, геометрію на площині і в просторі, теорію функцій, механіку (статика і динаміку), елементарний курс фізики, теоретичну й дослідну фізику, фізичну географію і астрономію, гідравліку й оптику.

Аналіз історико-педагогічної літератури [18; 130; 221; 380, 462] дозволив узагальнити перелік тем і розділів математичних дисциплін, що викладались на першому етапі розвитку вищої математичної освіти в Україні.

Так, вивчення алгебри (яка тоді поділялась на два предмети: часткова та загальна арифметика) передбачало виклад наступних розділів: частина 1 (часткова арифметика) містила такі теми – зображення чисел та чотири перші дії в цілих числах, про дроби, про різні системи вимірювань, їх обчислення та практичне застосування у повсякденному житті; про десяткові дроби та неперервні дроби (у якості часткового прикладу окремо розглядалася тема про неперервний дріб відношення довжини кола до його діаметра); частина 2 (загальна арифметика) передбачала вивчення таких тем – одночлени та

многочлени, чотири дії над многочленами, степені та корені одночленів, степені та корені многочленів, логарифми, відношення, пропорції, прогресії, задачі на потрібні правила, визначені рівняння (першого, другого, третього та четвертого степенів), невизначені рівняння (першого та другого степенів), наближене знаходження коренів (способи Ньютона, Бернуллі, “правило фальшивого”, розклад у неперервний дріб), способи розв’язування рівнянь, що не мають жодного дійсного кореня, деяких (числових) рядів, збіжність рядів, перетворення формул [130].

Геометрія поділялась на елементарну геометрію (яка передбачала вивчення лонгіметрії, планіметрії та стереометрії), вищу геометрію, прямолінійну тригонометрію та сферичну тригонометрію. Вища геометрія передбачала такий порядок вивчення тем: зображення функції від двох змінних, перехід від графічного до аналітичного способу визначення функції, криві лінії, їхні центри та діаметри, дотичні до кривих ліній, властивості кривих ліній, точка і пряма у просторі, координати у просторі, поверхні другого порядку та їх властивості. Прямолінійна тригонометрія вивчала елементарні тригонометричні функції \sin та \cos , вираження \sin через \cos і навпаки, розклад функцій \sin і \cos в степеневий ряд, формули Моавра, обчислення числа π , тригонометричний розв’язок кубічного рівняння. Сферична тригонометрія – перерізи кулі, перерізи сферичних трикутників, тригонометричні величини в сферичному трикутнику, вступ до криволінійної геометрії (початки теорії кінчних перерізів, деякі чудові криві – цисоїда, спіраль Архімеда, квадратриса, циклоїда) [130].

Окрім алгебри та геометрії університетський курс математики зазначеного етапу передбачав досить глибоке вивчення теорії функцій [462], яке поділялось на три етапи: I етап містив відомості про загальні дослідження функцій, вивчення матеріалу проходило у такій послідовності – поняття функції, властивості функцій, знаходження значення невизначених виразів, розклад на квадратні дійсні множники, розклад функцій \sin і \cos від одного аргументу в нескінченний добуток, формули Л. Ейлера; II етап – обчислення кінцевих різниць, інтегрування рівнянь, деякі властивості варіацій, диференціальне числення та його аналітичне застосування; III етап був присвячений інтегральному численню – знаходження інтегралів за допомогою рядів (особливо акцентувалась увага студентів на випадки коли правило Б. Тейлора не можливо застосувати), інтегрування в повних диференціалах, диференціальні рівняння, рівняння в часткових похідних, початки варіаційного числення.

Загалом, для складання змісту математичних курсів викладачі університету використовували у якості науково-методичного матеріалу праці видатних європейських математиків (Л. Ейлера, О. Коші, Ж. Лагранжа та ін.). Деякі професори, що мали досвід в університетському викладанні математики, часто посилались на власні наукові дослідження й записи, або друковані праці [54]. Так, відомий математик Т.Ф. Осиповський, що довгий час викладав чисту математику в Харківському університеті, користувався власними працями, якими, в подальшому, при викладанні математики керувались й інші викладачі цього університету [130].

Про значний обсяг викладання математичних дисциплін свідчать також екзаменаційні програми початку ХІХ ст., які включали декілька предметів, зокрема чисту математику, теорію функцій, сферичну тригонометрію, криволінійну тригонометрію, диференціальне та інтегральне числення, вищу геометрію. Аналіз питань для іспитів студентів фізико-математичного відділення доводить, що викладання предметів математичного циклу було поставлено на високий навчальний та науковий рівень, охоплювало найважливіші наукові здобутки того часу. Екзаменаційні питання давали змогу перевірити навички практичного застосування набутих студентами знань, уміння доводити і обґрунтовувати математичні твердження [18].

Зауважимо, що окрім зазначених вище предметів математичного спрямування, які того часу називались факультетськими, студенти протягом двох перших років навчання вивчали так звані загальні курси (психологія, логіка, природнича історія, всесвітня історія, географія, статистика, іноземна мова, російська історія та ін.). Найбільш здібні студенти мали право слухати загальні курси лише рік за умови успішного складання випробувань [351].

По закінченню навчання в університеті студенти складали кандидатський іспит, після чого допускались до подальшого захисту дисертаційної роботи, і за умови його успішності могли залишитись працювати в університеті [130].

Завдяки такій практиці підготовки молодих науковців наприкінці першого етапу в університеті збільшилась кількість викладачів за рахунок власних випускників. Як наслідок, навчальні плани доповнились спеціальними курсами алгебри, вищої алгебри, вищої геометрії, практичної геометрії, конічних перерізів, теорії аналітичних функцій, рахунку за системою Свободського, сільського господарства, креслення. У ці роки почали практикувати викладання гімназичного курсу алгебри й геометрії на І

курсі університету, забезпечуючи таким чином високий рівень підготовки студентів до ґрунтового вивчення вищої математики [19].

Отже, на основі опрацьованої історико-педагогічної літератури [18; 130; 350; 351] можна узагальнити навчальне навантаження з математичних дисциплін на першому етапі (Табл. 2.1.).

Таблиця 2.1.

**Розподіл лекційних і практичних занять з математики
на 1816 - 1817 навчальний рік у Харківському університеті [130]**

Семестр	Лекційні заняття	Кількіс ть год. на тиж.	Практ ичні заняття	Кількіс ть год. на тиж.
I	Алгебра	3	—	—
	Геометрія на площині	3		
	Плоска тригонометрія	3		
	Елементарна математика	3		
II	Алгебра	3	—	—
	Геометрія в просторі	3		
	Сферична тригонометрія	3		
	Елементарна математика	3		
	Конічні перерізи	4		
III	Часткова арифметика	3	—	—
	Інтегральне числення	4		
	Конічні перерізи	4		
IV	Загальна арифметика	3	—	—
	Теорія аналітичних функцій	4		
V	Застосування аналітичних функцій до вищої геометрії	4	—	—
VI	Теорія функцій	3	—	—

З таблиці видно, що у першому семестрі викладали чотири математичні курси з навантаженням у 3 години на тиждень; у II семестрі – чотири курси по 3 години на тиждень та один по 4 години на тиждень; III семестр – один курс по 3 години на тиждень, два курси по 4 години на тиждень; у IV семестрі передбачалось вивчення одного математичного курсу з навантаженням у 3 години на тиждень і одного курсу по 4 години на тиждень; V семестр – один курс по 4 години на тиждень; VI семестр – один курс по 3 години на тиждень.

II етап – 1835 – 1883 рр.

Як зазначалось вище, статутом 1835 р. було введено чотирирічний курс навчання в університетах. За викладання математичних дисциплін відповідала кафедра чистої й прикладної математики, де почали викладати деякі нові дисципліни: вищу алгебру, алгебраїчний аналіз, застосування алгебри до геометрії, вступ до теорії функцій, теорія похідних функції,

різнице та варіаційне числення, гідростатику й гідродинаміку, аналітичну геометрію, теорію логарифмів і тригонометричних функцій, елементарну теорію конічних перерізів, статику й динаміку матеріальної точки [17].

Аналіз історико-педагогічної літератури та архівних джерел [27; 66; 106; 130; 219 – 221; 422; 423; 426; 427; 429; 443] дозволив детально проаналізувати зміст і тематичний порядок основних математичних курсів, що вивчали в університетах України середини XIX ст. Зазначимо, що у цей період вищу математику викладали у Київському, Новоросійському та Харківському університетах.

З середини другого етапу активно проводився процес диференціювання між двома відділеннями фізико-математичних факультетів. Ради університетів намагались оптимізувати процес навчання, так як студенти фізико-математичних факультетів не могли в достатньому обсязі вивчати одночасно предмети математичного і природничого циклів. Університети України активно співпрацювали між собою у вирішенні спільного проблемного питання, так, у Київському університеті було складено новий розподіл предметів на фізико-математичних факультетах, професори Харківського університету погодились з таким розподілом, але внесли деякі корективи. Наприклад, факультет був проти виокремлення нарисної геометрії з загального курсу елементарної математики, також вважав, що курс тригонометрії є занадто елементарним, а курс теорії еліптичних функцій занадто спеціальним для введення їх у навчальні плани університетів [130]. Але, не зважаючи на виявлені протиріччя, перелік математичних предметів завдяки спільним зусиллям університетів значно розширювався. Наприклад, на відділенні математичних наук серед профілюючих предметів вивчали: чисту математику, механіку, астрономію, геодезію, математичну й дослідну фізику. Практичні заняття почали проводити за всіма предметами [380].

Порівнюючи зміст вищої математичної освіти першого та другого етапів, варто зазначити, що система викладання вищої математики на другому етапі удосконалилась та модернізувалась. Так, такі предмети як геометрія на площині, геометрія в просторі та теорія конічних перерізів було об'єднано в один – аналітичну геометрію. Також було об'єднано в один предмет – тригонометрію – курси прямолінійної та сферичної тригонометрії

Об'єднання цих предметів мало ряд позитивних наслідків, серед яких встановлення тісних взаємозв'язків між окремими розділами геометрії, систематизація навчального матеріалу, проведення аналогій та паралелей між

однаковими геометричними фігурами, тілами та поняттями на площині і в просторі тощо.

Загалом, на фізико-математичних факультетах університетів викладали на I курсі алгебраїчний аналіз по 3 години на тиждень лекцій і 3 години практичних занять, аналітичну геометрію також по 2 години лекцій і практичних, вищу алгебру по 4 години на тиждень; на II курсі продовжувалось викладання аналітичної геометрії з таким самим розподілом навчальних годин, окрім цього студенти вивчали інтегральне числення та диференціальне числення по 4 години на тиждень, інтегрування диференціальних рівнянь також по 4 години, різницеве та варіаційне числення по 6 годин на тиждень; на III курсі читали курс інтегрування диференціальних рівнянь – 4 години, інтегрування трансцендентних функцій – 2 години; на IV курсі продовжували вивчати такі самі предмети як на III з таким же навантаженням, а також теорію чисел по 1 годині на тиждень [130].

У середині другого етапу навчальні плани доповнилися кількома предметами. На I курсі почали викладати теорію розв'язання рівнянь по 1 годині лекційних і практичних занять, обчислення нескінченно малих по 3 години лекцій та практичних занять. На II курсі новим предметом стало застосування математичного аналізу до геометрії по 1 годині лекцій і практичних.

Тематику курсу інтегрального числення було доповнено диференціальним численням, вивчення якого логічно передувало вивченню теорії інтегралів. Але, як показало проведене дослідження, наприкінці етапу було реорганізовано викладання інтегрального та диференціального числення, яке знову почали викладати як два окремі предмети. Фактично зміст цих курсів став аналогічним до їхнього змісту на першому етапі.

У досліджуваний період суттєво розширився курс застосування аналітичних функцій до геометрії, за рахунок включення до навчальних планів правил застосування алгебраїчних операцій при розв'язуванні різноманітних задач з геометрії. Завдяки чому було значно розширено сферу застосування математичного апарату на заняттях з аналітичної геометрії та вищої геометрії [130].

На другому етапі курс теорії функцій було розбито на два окремі курси (теорія логарифмічних курсів та теорія похідних функцій) з метою розширення тематики та поглиблення змісту. Але це порушило поступовість вивчення навчального матеріалу, його систематизацію та цілісність, як

наслідок, такий розподіл предметів не витримав випробування часом і згодом теорію функцій почали викладати як один предмет [219].

Курс різницевого та варіаційного числення почав поступово розділятися на два окремі предмети – теорію кінцевих різниць та обчислення варіацій. Спочатку ці курси викладались як додаткові для студентів III та IV курсів, але згодом стали обов'язковими і витіснили загальний курс різницевого та варіаційного числення.

Аналіз навчальних планів та програм 1835 – 1883 рр. [219; 220; 221; 422; 423; 426; 429; 427; 443] показав, що у цей час було скасовано викладання елементарної математики в університетах. Це пояснюється підвищенням рівня математичної підготовки випускників гімназій, знання яких дозволяли одразу починати вивчення курсу вищої математики.

Проведемо більш детальний аналіз змісту нововведених та розширених курсів вищої математики. Так, на початку етапу в окремий предмет було виділено вищу алгебру, тоді як до цього часу вона вивчалась у курсі загальної арифметики. Загалом, тематика курсу не була розширена, але натомість значно поглибився науковий зміст занять та удосконалилась методика викладання. Курс вищої алгебри передбачав вивчення таких розділів математичної науки: біном Ньютона, теорія логарифмів та їх застосування до розв'язання більш складних математичних задач, загальна теорія рівнянь, розв'язування рівнянь третього та четвертого порядків [130].

Нововведений курс алгебраїчного аналізу для студентів I курсу читався по чотири години на тиждень протягом другого півріччя і включав наступні теми: виділення коренів способами Ж. Штурма і Ж. Фур'є; обчислення коренів за допомогою неперервних дробів; Спосіб Ньютона для обчислення коренів; пошук сторонніх коренів; симетричні функції; розв'язання рівнянь з кількома змінними; теорія невизначених коефіцієнтів та її застосування; теорія обернених рядів; розкладання раціональних дробів; збіжність рядів; подібні і неподібні функції; радикальне розв'язання рівнянь третього і четвертого степеня; неможливість загального розв'язання рівнянь у радикалах; розв'язання двочленних рівнянь першого і другого степеня [54]. Виокремлення курсу алгебраїчного аналізу в самостійний навчальний предмет значно розширило та удосконалило тематику попереднього курсу загальної арифметики, яка тепер вивчалась лише на початку першого курсу та мала на меті підготовку студентів до вивчення вищої математики.

Як зазначалось вище, студентам II курсу почали викладати курс диференціального числення, у поєднанні з курсом інтегрального числення,

по 5 годин на тиждень, який на попередньому етапі входив до складу курсу теорії функцій [130]. Тематика курсу диференціального та інтегрального числення значно розширилась та удосконалилась. Кількість навчальних годин давала змогу не тільки ґрунтовно та послідовно викладати предмет, але й враховувати останні досягнення математичної науки. Таким чином, курс диференціального та інтегрального числення включав такі теми: різні системи диференціального числення; поняття про диференціал і диференціювання функцій від однієї і кількох змінних; застосування диференціального числення до визначення дробів виду $\frac{0}{0}$; $\frac{\infty}{\infty}$ та ін.; предмет інтегрального числення й інтегрування диференціалу функцій; умови інтегрованості й інтегрування диференціалів функції від кількох змінних; загальні властивості визначених інтегралів й головні способи їх обчислення; інтеграли Ейлера; кратні інтеграли і порядок інтегрування; диференціальні рівняння; інтегрування диференціальних рівнянь; інтегрування диференціальних рівнянь першого порядку з двома змінними способом відокремлення змінних і способом додаткового множника, що перетворює дану диференціальну функцію на повний диференціал; рівняння Бернуллі і Рікатті; інтегрування рівнянь другого і вищих порядків; інтегрування лінійних диференціальних рівнянь; особливості розв'язання диференціальних рівнянь й інтегрування рівнянь в часткових диференціалах [19].

Курс різницевого і варіаційного числення викладався студентам II курсу по шість годин на тиждень протягом другого півріччя [130] та передбачав для вивчення такі теми: різниця функцій і загальні закони залежності між функцією і її різницями; різниці функцій від однієї і кількох змінних; інтерполяція рядів; інтегрування функцій і додавання рядів; поняття про варіаційне числення; про незалежність результату від порядку, в якому береться варіація і диференціал, варіація й інтеграл; варіація функцій від однієї і декількох змінних; варіація простих і кратних інтегралів; застосування варіаційного числення для знаходження найбільших і найменших величин [380].

Викладання аналітичної геометрії (викладалась на I курсі по 6 годин на тиждень протягом другого півріччя), що у зазначений період була виділена в окремий предмет, вдало поєднало у собі зміст трьох навчальних предметів – геометрії на площині, геометрії в просторі та теорії конічних перерізів. Курс аналітичної геометрії передбачав такий перелік тем: перетворення координат на площині і його застосування до кривих другого порядку; рівняння “чудових” кривих; центри кривих ліній; діаметри кривих; дотичні до кривих

ліній; обчислення площ і дуг кривих; полярні рівняння кривих ліній другого порядку; еволюти і радіуси кривини плоских кривих; точки і прямі в просторі; перетворення координат в просторі і його застосування до поверхонь другого порядку; центри і діаметри поверхонь; дотичні площини і нормальні лінії поверхонь; дотичні лінії; нормальні площини; еволюти і радіуси кривини поверхонь; кривина поверхні, знаходження товщини і величини поверхні [19].

Ще одним самостійним предметом, який почали викладати в середині XIX ст. стала теорія похідних функцій (до цього часу вона вивчалась у курсі загальної теорії функцій), що викладалась для студентів I курсу протягом першого півріччя по 4 години на тиждень, у зазначеному курсі вивчали такі розділи: поняття функції і її види; змінні величини, їх види, величини нескінченно малі й нескінченно великі; походження і значення похідних функцій різних порядків; знаходження похідної від алгебраїчних і трансцендентних функцій; теореми Б. Тейлора і К. Маклорена; радикальні величини і уявні вирази; походження радикальних величин і уявних виразів; значення уявних виразів; властивості уявних виразів; доведення Коші, що будь-яке алгебраїчне рівняння має хоча б один корінь виду $a + b\sqrt{-1}$; число коренів рівняння і розкладання на множники першого і другого степеню; теорема про корені рівняння; перетворення рівнянь; пошук різних коренів; обчислення границь коренів і пошук сумірних коренів [54].

На першому курсі по три години на тиждень окремим предметом почали викладати тригонометрію. Програма з тригонометрії включала такі теми: тригонометричні величини; взаємний математичний зв'язок тригонометричних величин; способи розв'язання завдань, пов'язаних з прямокутним трикутником; розв'язання практичних завдань [130].

У зазначений період була спроба внести до переліку математичних предметів обчислення ймовірностей (теорія ймовірностей). Так, протягом 1849 – 1850 навчального року в Харківському університеті для студентів IV курсу по 1 годині на тиждень викладали вступ до обчислення ймовірностей [130]. Але така практика не закріпилась через недостачу викладачів та навчальних аудиторій.

У середині другого етапу перелік математичних дисциплін знову розширився. Так, на III та IV курсах у першому півріччі по дві години на тиждень викладали теорію визначників, а у другому півріччі по три години на тиждень – теорію чисел [130]. При викладанні зазначених дисциплін викладачі повністю спирались на роботи К.Ф. Гауса, та дотримувались

запропонованого ним порядку вивчення тем [130]. Тобто, спираючись на друковані праці К.Ф. Гауса [63], можна докладно навести перелік тем з теорії чисел: порівняння чисел, модулі; теореми про порівняння чисел; прості числа; розв'язування порівнянь другого степеню; теорема Ферма; первісні корені, основні числа, індекси; алгоритм індексів; індекси в різних системах; порівняння другого степеню; лінійні форми. Курс теорії визначників передбачав наступну тематику: поняття форми та визначника; властивості форм та їх перетворення; еквівалентність; протилежні та сусідні форми; спільні дільники коефіцієнтів форм; форми з від'ємним визначником; форми з додатним не квадратним визначником; форми з квадратним визначником; форми з нульовим визначником.

У 1863 – 1864 рр. Міністерство народної освіти видало нові правила про випробування студентів на степінь магістра по фізико-математичному факультету. Згідно з цими правилами всі бажаючі отримати степінь магістра за розрядами чистої і прикладної математики повинен був витримати іспит з теорії ймовірностей. Але згідно з університетським Статутом 1863 р. теорія ймовірностей не входила до переліку обов'язкових предметів. Виходячи з цього, враховуючи складність даного розділу прикладної математики, Ради університетів вирішили ввести курс теорії ймовірностей як додатковий спеціальний предмет. Тому на початку III етапу для студентів III і IV курсів почали викладати теорію ймовірностей. Предмет читався з навантаженням у 2 години на тиждень, з них по 1 годині лекцій та практичних занять. Окрім цього студенти старших курсів фізико-математичних факультетів університетів почали вивчати теорію функцій уявної змінної в обсязі 2 години на тиждень, а також теорію систем диференціальних рівнянь й інтегрування рівнянь в цілих і часткових диференціалах відповідно по 2 години кожен (Табл. 2.2.).

Варто зазначити, що для студентів I і II курсів щотижня було додатково призначено одне заняття присвячене розв'язуванню різних математичних задач [130]. Під час таких практичних занять студенти розв'язували задачі на пройдені за тиждень теми з алгебри та геометрії.

Таблиця 2.2.

**Розподіл лекційних і практичних занять з математики
на 1866 - 1867 навчальний рік у Харківському університеті [130]**

Семестр	Лекційні заняття	Кількість год. на тиж.	Практичні заняття	Кількість год. на тиж.
---------	------------------	---------------------------	----------------------	---------------------------

I	Алгебраїчний аналіз	6	Розв'язування задач	1
	Вища алгебра	4		
II	Аналітична геометрія	6	Розв'язування задач	1
	Різницеve і варіаційне числення	6		
III	Інтегральне числення	4	Розв'язування задач	1
	Диференціальне числення	4		
IV	Інтегральне числення	4	Розв'язування задач	1
	Диференціальне числення	4		
	Різницеve і варіаційне числення	6		
V	Інтегрування рівнянь в часткових похідних	2	Розв'язування задач	2
	Обчислення варіацій	4		
	Обчислення кінцевих різниць	6		
	Теорія ймовірностей	2		
VI	Початки теорії визначених інтегралів	2	Розв'язування задач	2
	Початки теорії трансцендентних інтегралів з алгебраїчними диференціалами	4		
	Теорія визначених інтегралів	6		
	Теорія чисел	1		

Продовж. табл. 2.2.

VII	Інтегрування рівнянь в часткових похідних	2	Розв'язування задач	2
	Теорія ймовірностей	2		
VIII	Початки теорії визначених інтегралів	2	Розв'язування задач	2
	Початки теорії	4		

	трансцендентних інтегралів з алгебраїчними диференціалами			
	Теорія чисел	1	Теорія чисел	2

III етап – 1884 – 1917 рр.

Історико-педагогічні джерела [206 – 214; 272 – 277; 287; 433] доводять, що у кінці XIX – на початку XX ст. у систему вищої освіти було внесено суттєві зміни, навчальні плани було адаптовано до планів європейських університетів. Такі нововведення змусили внести корективи у розподіл предметів, перебудувати навчальні плани й змінити екзаменаційні вимоги.

Складання навчальних планів і програм, розкладу та екзаменаційних вимог було цілком покладено на Міністерство освіти, відступати від виданих правил і програм суворо заборонялось. Як наслідок, навчальні програми стали недосконалими та протягом багатьох років не оновлювались.

Також Міністерством народної освіти Російської імперії було видано спеціальні “Правила про залік півріч і півкурсів іспитів”, згідно з якими півкурсів іспити на фізико-математичних факультетах було поділено на дві частини: перша – іспити з аналітичної геометрії, диференціального числення і неорганічної хімії; друга – з інтегрального числення, застосування алгебри до геометрії, вищої алгебри, дослідної фізики [276]. Також Міністерство народної освіти чітко визначило і програми усіх іспитів, які з року в рік майже не зазнавали змін. Програми викладання деяких предметів також були не повними, існуючий розподіл предметів за факультетами потребував значної корекції, з’явилась необхідність приділити більше уваги спеціальним курсам.

Тим паче, не зважаючи на всі заборонні заходи, професори університетів намагались вносити у свої лекції новаторські ідеї й дати студентам більш глибокі та ґрунтовні знання, прищепити їм смак науково-дослідницької діяльності [380].

Звертає на себе увагу факт, що у кінці XIX ст. система освіти знову була визнана занадто ліберальною, у зв’язку з чим видано нові правила і обмеження в університетському викладанні та навчанні. З метою придушення будь-яких студентських виступів проти існуючої влади усі предмети підлягали суворій регламентації, а суспільне і політичне життя значно обмежувалось.

На курсі вищої математики, звичайно, такі обмеження повинні були відобразитись значно менше аніж на суспільних дисциплінах, але й тут влада

стала перешкодою для подальшого розвитку викладання. Ряд предметів, таких як теорія чисел, теорія алгебраїчного розв'язання рівнянь, вища геометрія, теорія функцій комплексної змінної, теорія еліптичних функцій були віднесені до числа необов'язкових. Теорія ймовірностей вважалась обов'язковим предметом, але згодом стала додатковим, потім знову обов'язковим, а через деякий час її остаточно було визначено як необов'язковий курс.

Але з середини етапу, у зв'язку з введенням предметної системи, подібна ситуація почала змінюватись. Університети повинні були щорічно складати й опубліковувати спеціальні плани розподілу лекцій та практичних занять на кожному факультеті, які, завдяки наполегливості деканів і професорів фізико-математичних факультетів, дозволили доповнювати додатковими курсами, а також розширювати кількість аудиторних годин для вивчення спеціальних предметів.

Зміни, які відбулись у змісті вищої математичної освіти на третьому етапі, у своїй більшості полягали у більш вузькій спеціалізації та чіткій прикладній спрямованості математичних курсів. Незмінним залишився зміст таких навчальних курсів як вища алгебра, диференціальне числення, інтегрування диференціальних рівнянь, теорія чисел, теорія ймовірностей, варіаційне числення. Курс аналітичної геометрії було розбито на два – аналітична геометрія на площині та аналітична геометрія в просторі, які викладались послідовно один за одним, фактично зберігаючи свою структурну та логічну цілісність. Курс застосування математики до геометрії, на відміну від аналітичної геометрії, навпаки було звужено як у тематиці, яка тепер обмежувалась застосуванням диференціальних обчислень до геометрії, так і в навчальному навантаженні [206; 208 – 213; 217].

У окремі курси виділись елементарна математика, яка на попередньому етапі вивчалась у курсі вищої алгебри, сферична тригонометрія, із загального курсу тригонометрії, теорія визначників, з курсу вищої алгебри, нарисна геометрія, з курсу вищої геометрії. Це у певній мірі мало свої позитивні наслідки, серед яких вузька спрямованість навчальних предметів, поглиблення змісту математичних курсів, акцентування уваги на найбільш перспективних розділах математичної науки тощо.

Окрім цього навчальні плани наприкінці зазначеного етапу значно розширились рядом спеціальних предметів. Так, на перших курсах університетів почали практикувати викладання елементарної геометрії та вступу до математичного аналізу з навчальним навантаженням по 1 та 4

години на тиждень відповідно. На II курсі поновили викладання алгебраїчного аналізу (виключеного з навчальних планів на початку етапу) по 4 години на тиждень, а також доповнили навчальні плани новими дисциплінами – історія математики (2 години на тиждень), нарисна геометрія (2 години на тиждень). На III та IV курсах почали викладати теорію функцій комплексної змінної та теорію функцій дійсної змінної по 3 години на тиждень, а також курси проєктивної геометрії та теорії поверхонь по 2 години на тиждень (Таблиця 2.3.) [288 – 293].

Таблиця 2.3.

**Розподіл лекційних і практичних занять з математики
на 1912 - 1913 навчальний рік у Харківському університеті [291]**

Семест р	Лекційні заняття	Кількість год. на тиж.	Практичні заняття	Кількість год. на тиж.
I	Аналітична геометрія на площині	3	Аналітична геометрія на площині	1
	Вступ до математичного аналізу	4		
	Теорія чисел	2		
II	Аналітична геометрія в просторі	3	Аналітична геометрія в просторі	1
	Диференціальне числення	3	Диференціальне числення	2
	Алгебраїчний аналіз	4		
III	Застосування диференціальних обчислень до геометрії	3	Застосування диференціальних обчислень до геометрії	1
	Теорія інтегрування функцій	3	Теорія інтегрування функцій	2
	Теорія чисел	2		

Продовж. табл. 2.3

IV	Історія математики і вступ до геометрії (додатковий курс)	2	Нарисна геометрія	1
	Теорія лінійних диференціальних рівнянь	2		
	Проективна геометрія	2		
	Нарисна геометрія	2		
V	Інтегрування диференціальних рівнянь	3	Інтегрування диференціальних рівнянь	1

	Теорія функцій комплексної змінної	3		
	Теорія визначених інтегралів	2		
VI	Історія математики і вступ до геометрії (додатковий курс)	2	Нарисна геометрія	1
	Теорія функцій дійсної змінної	3		
	Теорія ймовірностей	2		
	Проективна геометрія	2		
	Теорія еліптичних функцій	3		
	Нарисна геометрія	2		
	Теорія кінцевих різниць	2		
VII	Варіаційне числення	2	—	—
	Теорія поверхонь	2		
VIII	Історія математики і вступ до геометрії (додатковий курс)	2	—	—

У цей час значно збільшилась кількість навчальних годин для вивчення математичних дисциплін. Наприклад, теорію чисел викладали по 4 години на тиждень замість попередніх 3, проективну геометрію по 2 години протягом двох семестрів, тоді як раніше її вивчали лише один семестр з тим же навантаженням. Кількість та розподіл навчальних годин доцільно розглянути за допомогою таблиці (табл. 2.4).

Але розділення ряду навчальних предметів на декілька окремих привело до браку навчального часу, що змусило скасувати викладання ряду математичних дисциплін – алгебраїчного аналізу, теорії визначених інтегралів, теорії трансцендентних інтегралів, теорії визначених інтегралів, теорії розв’язування рівнянь, обчислення нескінченно малих.

Таблиця 2.4

**Кількість аудиторних годин для занять з математики
у 1907 – 1915 рр. в університеті св. Володимира**

Курс	Семестр	1907 – 1908 н.р.		1912 – 1913 н.р.		1914 – 1915 н.р.	
		Кількість лекційних	Кількість практичних	Кількість лекційних	Кількість практичних	Кількість лекційних	Кількість практичних

		занять (год. на тиж.)	занять (год. на тиж.)	занять (год. на тиж.)	занять (год. на тиж.)	занять (год. на тиж.)	занять (год. на тиж.)
I	I	8	1	9	1	7	2
	II	7	4	10	3	11	4
II	III	7	2	8	3	10	3
	IV	8	3	8	1	4	3
III	V	5	0	8	1	12	1
	VI	4	0	14	1	9	1
IV	VII	3	1	4	0	4	0
	VIII	5	0	4	0	0	0

У зв'язку з цим викладачі університетів, прагнучи усунути недоліки існуючих навчальних програм, доповнювали офіційні навчальні плани читанням спеціальних курсів для студентів, що бажали удосконалити й поглибити свої знання у тому чи іншому предметі, але відчутний брак навчальних аудиторій став на заваді подальшому розвитку таких занять [130]. Але у середині етапу вибір додаткових предметів, які давали можливість спеціалізації з математики, фізики чи астрономії був значно обмежений. Особливим циркулярним розпорядженням, який прагнув припинити можливість подібної спеціалізації та вимагав щоб додаткові предмети обирались обов'язково з різних дисциплін.

Але деякі викладачі, прагнучи знайомити студентів з новими методами наукових досліджень, почали давати додатковий матеріал на власних лекціях. Так, професор Київського університету Д.О. Граве писав: “У моєму прагненні підняти викладання чистої математики в Київському університеті я зіткнувся з перешкодами певної косності офіційних програм. Теорії груп не було місця в обов'язковому викладанні. Прагнучи все ж таки дати серйозним студентам, що займаються наукою, можливість практично познайомитись з теорією груп та одержати таким чином у своє розпорядження сильне знаряддя дослідження, я відвів один день на тиждень з мого семінару, який присвятив теорії груп ” [124, С. 83].

Порівнюючи навчальні плани з математики різних років досліджуваного етапу, можна дійти висновку, що ряд навчальних дисциплін, які викладались як додаткові курси було вилучено з програми. До плану 1887 – 1888 навчального року у якості додаткових курсів було включено нарисну геометрію на II курсі, окремі питання з вищої алгебри та геометрії для студентів IV курсу, а у навчальному плані 1892 – 1893 навчального року ці предмети відсутні. Відповідно скоротився не лише перелік навчальних

дисциплін на фізико-математичних факультетах, а й загальна кількість аудиторних годин для занять з математики, що доцільно розглянути за допомогою таблиці (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

**Кількість аудиторних годин для занять з математики
у 1887 – 1904 рр. в університеті св. Володимира**

Курс	Семестр	1887 – 1888 н.р.		1892 – 1893 н.р.		1903 – 1904 н.р.	
		Кількість лекційних занять (год. на тиж.)	Кількість практичних занять (год. на тиж.)	Кількість лекційних занять (год. на тиж.)	Кількість практичних занять (год. на тиж.)	Кількість лекційних занять (год. на тиж.)	Кількість практичних занять (год. на тиж.)
I	I	7	3	8	1	5	3
	II	6	1	6	1	8	4
II	III	8	2	8	4	8	4
	IV	8	2	5	5	4	2
III	V	10	0	7	0	6	0
	VI	10	0	4	0	4	0
IV	VII	6	0	4	1	3	1
	VIII	6	0	7	0	2	0

Але окрім негативної тенденції зменшення кількості навчальних годин, у зазначений період були і позитивні зрушення щодо змісту навчальних занять. Деякі навчальні предмети з розряду додаткових та неспеціальних курсів було перенесено до розряду обов'язкових дисциплін. Так, курси теорії визначників, еліптичних функцій, теорії кінцевих різниць стали обов'язковими дисциплінами. Це означало, що питання, вивчені на цих заняттях виносились на екзамени, через що студенти почали відповідальніше ставитись до їх вивчення [130].

Окрім зазначених вище обмежень статут 1884 р. надавав студентам свободу вибору предметів і викладачів, з цією метою було запроваджено паралельне читання лекцій різними викладачами. Але за існуючої системи обов'язкового дотримання планів і екзаменаційних вимог такі нововведення не могли бути здійснені на практиці.

Нововведенням третього етапу став дозвіл студентам, що навчались в університетах за власні кошти, самостійно складати собі навчальні плани на

рік, з урахування методичних рекомендацій факультетів. Але така практика не витримала випробування часом, факультети видавали студентам рекомендований розподіл лекційних і практичних занять, який відповідав загальному навчальному плану: “Для отримання ґрунтовних знань у науках, що викладаються на відділенні фізико-математичного факультету, студент повинен вивчити їх у відомій послідовності і з можливим рівномірним розподілом занять на всі вісім семестрів. Для складання кожним студентом належного розподілу своїх занять на протязі університетського курсу є загальні вказівки в Екзаменаційних вимогах “Правила про залік півріч ” [368]

Рекомендований розподіл лекцій та практичних занять для студентів математичних відділень фізико-математичних факультетів університетів видавався у двох варіантах: “Розподіл № 1 переважно повинен бути засвоєний студентами, що мають змогу весь час свого перебування в університеті присвятити факультетським заняттям. Розподіл № 2 переважно підходить для студентів, що внаслідок яких-би-то не було умов, повинні обмежувати свої заняття факультетськими предметами, але прагнуть задовольнити як правилам заліку, так і екзаменаційним вимогам. При можливих ускладненнях студенти можуть отримати потрібні роз’яснення у декана ” [368]. Тобто, студенти мали право обрати навчальний план, який відповідає їхнім можливостям і потребам.

Порівнюючи ці навчальні плани, можна помітити деякі відмінності. Так, у розподілі № 2 з чистої математики на III курсі виключено додаткові предмети – вищу алгебру, теорію чисел та еліптичні функції. З фізики: курс фізичної географії та метеорології перенесено з II на IV курс, окрім цього з програми III курсу виключено теорію світла та теорію теплоти. Щодо програми з астрономії, то у розподілі № 2 на II курсі взагалі не передбачено вивчення астрономії, а пропущений матеріал загальної та сферичної астрономії вивчався на III курсі, витіснивши геодезію, небесну механіку, теоретичну й практичну астрономію, останні вивчали на IV та V курсах. Аналізуючи кількість та спрямованість практичних занять для обох груп студентів, можна сказати, що на I – II курсах практичні заняття однакові, а ось на III – IV курсах для студентів, які не мають змоги щодня відвідувати університет, не передбачено практичних занять у фізичному кабінеті, самостійних спостережень в астрономічній обсерваторії, а також розв’язування задач з фізики.

Подібна практика самостійного обрання студентами навчального плану також не витримала випробування часом. У своїй більшості студенти просто

переписували виданий деканатом навчальний план як власний. Тому згодом практика вільного вибору розподілу навчальних предметів припинилась, всі студенти фізико-математичних факультетів навчалися за одним планом, який продовжували складати та видавати деканати.

Починаючи з 1912 р., кількість лекційних занять на всіх курсах значно зросла, як наслідок, зміст навчальних предметів розширився та удосконалився, науковий рівень викладання математики поступово наблизився до рівня викладання в університетах Центральної та Західної Європи.

Узагальнюючи все зазначене вище, варто сказати, що, починаючи з другого етапу чітко спостерігається тенденція розширення та удосконалення змісту математичних курсів, включення до навчальних програм практичних занять, спочатку у вигляді обов'язкового розв'язування різних математичних задач, а пізніше (кінець другого – початок третього етапу), як окремі практичні заняття для кожного навчального предмету [19; 130; 351; 419]. Окрім цього, на початку третього етапу широкого розповсюдження набуло введення до навчальних планів додаткових і спеціальних математичних курсів, які у середині цього ж етапу стали обов'язковими [288; 291; 293; 435].

Загалом, варто відзначити, що навчальні плани і програми математичних курсів були досить об'ємними і ґрунтовними, складались із урахуванням останніх досягнень науки й техніки, з кожним роком удосконалюючись і доповнюючись новими предметами. У системі навчання особлива увага приділялась практичному застосуванню набутих теоретичних знань, посиленню прикладної спрямованості вищої математичної освіти.

Провідні викладачі математичних дисциплін практикували читання спеціальних й додаткових предметів, тим самим тримаючи студентів у курсі останніх досягнень світової і вітчизняної математичної науки.

У досліджуваній період зміст математичної освіти постійно розширювався. З кожним наступним етапом загальна кількість математичних предметів на кожному курсі збільшувалась, відповідно до цього зростала і кількість аудиторних годин, відведених на вивчення спеціальних дисциплін, таку тенденцію легко простежити у вигляді таблиці (табл. 2.6)

З таблиці видно, що загальна кількість математичних дисциплін на всіх курсах на початку другого етапу помітно зросла, та у середині цього ж етапу кількість предметів на I і II курсах суттєво знизилась, але це відбулось за рахунок більш раціонального перерозподілу предметів. Тобто, на молодших курсах переважали загальнонаукові дисципліни, а спеціальні математичні

науки викладались на двох старших курсах. Якщо ж звернутися до порівняння погодинного розподілу навчальних дисциплін, то помітно, що на другому етапі, у порівнянні з першим, їхня кількість значно збільшилась.

Таблиця 2.6

**Навчальне навантаження з математичних дисциплін в
університетах України XIX – початку XX ст.**

Курс	Загальна кількість математичних предметів					Кількість год./тиж., відведених на вивчення математичних предметів				
	I етап	II етап		III етап		I етап	II етап		III етап	
	1804 – 1834 рр.	1835-1863 рр.	1864 – 1883 рр.	1884 – 1905 рр.	1905 – 1917 рр.	1804 – 1834 рр.	1835-1863 рр.	1864 – 1883 рр.	1884 – 1905 рр.	1905 – 1917 рр.
I	6	7	4	6	6	19	27	22	26	16
II	5	7	3	3	7	18	21	14	12	19
III	2	4	7	6	6	6	9	21	15	14
IV	–	2	7	3	5	–	4	19	6	12
Усього	13	20	21	18	24	43	61	76	59	61

Розглядаючи першу половину третього етапу (1884 – 1905 рр.), помітно, що кількість математичних предметів зменшилась на III і IV курсах, до того ж тижневе навантаження зменшилось на 17 годин. Це пояснюється перебудовою навчальних планів за західноєвропейськими стандартами, які виявились у досліджуваній період значно вужчими, ніж вітчизняні.

Варто зазначити, що кількість математичних предметів, які вивчали студенти фізико-математичних факультетів у другій половині третього етапу (1905 – 1917 рр.) була значно більшою аніж на будь-якому іншому етапі. Але, у той же час, кількість навчальних годин, відведених для математичних дисциплін досягла лише рівня першої половини другого етапу.

Але, більш детальне вивчення змісту вищої математичної освіти у досліджуваній період дозволяє стверджувати, що усі основоположні

математичні дисципліни викладались у достатньому обсязі на усіх етапах. А кількість навчальних предметів збільшувалась чи зменшувалась переважно за рахунок розділення одного предмету на декілька, або, відповідно їхнього об'єднання. Так, у різні роки диференціальне та інтегральне числення викладались або як один предмет або як два окремих, те саме стосується різницевого та варіаційного числення, аналітичної геометрії на площині та у просторі тощо.

2.2. Форми та методи реалізації математичної освіти у вищих навчальних закладах України зазначеного періоду

2.2.1. Методика читання лекцій при викладанні математичних дисциплін

Лекція залишалась провідною формою викладання математичних дисциплін в університетах XIX – початку XX ст. У XIX ст. лекцію визначали як “прийом академічного викладання, який мав на меті систематичне розкриття студентам основних засад тієї чи іншої науки шляхом усного повідомлення” [371, С. 17].

За допомогою лекцій викладачі вперше знайомили студентів зі своїм предметом, вводили молодих людей у світ математичної освіти, закладали основи наукових знань. Лекція займала провідне місце в усіх університетах не лише України і Росії, але і Європи, адже вона несла в собі важливі наукові, навчальні й методичні цілі. Ось як відгукувався про лекцію один з професорів Київського університету: “З того часу як існує європейський університет, головною задачею він вважає усний виклад науки у вигляді загальних чи спеціальних курсів перед більш чи менш обширною аудиторією, яка розповсюджує по всій країні думки й істини, почуті в стінах університету. Ця лекційна, істинно традиційна система витікає з самої суті університетської школи, яка не може змінювати основні задачі, не змінивши своєї природи. Так викладав свої богословські істини Фома Аквінський, так викладав критику чистого розуму Кант, так розвивав свою діалектику Гегель, так діють у наш час Ліст, Курно, Фішер, Лобанд та ін. Університети прийшли до нас із Заходу, а разом з ними прийшла і європейська лекційна система, яка отримала у нас велике культурне значення. Лекціям кращих професорів приписується шляхетний вплив адже скільки світлих думок і благородних вчинків винесено з аудиторій...” [308, С. 26-27].

На **першому (1804 – 1834 рр.) етапі** започаткування вищої математичної освіти лекції практично витісняли інші форми організації навчання математики у вищій школі. Саме на лекціях педагоги викладали студентам як теоретичний матеріал, так і розв'язували різноманітні математичні задачі. В Університетському статуті 1804 р. зазначалось, що: “Обов’язки професора полягають у тому щоб 1) викладати курси найкращим і зрозумілим чином, поєднувати теорію з практикою у всіх науках, де це потрібно; 2) поповнювати свої курси новими відкриттями, зробленими в інших країнах Європи ...” [380, С. 28].

Зважаючи на це, викладачі математичних дисциплін намагались викласти за час лекції досить значний обсяг навчального матеріалу, включаючи до структури лекції не тільки теоретичні відомості, але й приклади практичного застосування математичних знань.

На першому етапі значною перешкодою на шляху вивчення математичних наук став мовний бар’єр між студентами та викладачами. Це не могло сприяти активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, які часто просто не розуміли мови лектора. Деякі з викладачів не мали жодного викладацького досвіду і читали предмети, переказуючи, або взагалі розповідаючи напам’ять чужі посібники [3; 315]. Зважаючи на це, студенти, часто не розуміючи викладача, займались бездумним механічним переписуванням.

Але окрім закордонних професорів, на початку першого етапу в Імператорському Харківському університеті викладали математику й вітчизняні вчені, завдяки зусиллям яких рівень математичної науки тримався на досить високому щаблі. Яскравими представниками досконалого володіння лекторської майстерності вважались Т.Ф. Осиповський та його учні Н.М. Архангельський, Е.І. Бейер та А.Ф. Павловський. Хоч іноземні професори деколи за ступенем своєї вченості перевищували (на першому етапі) своїх колег, але на боці останніх була головна перевага – це зрозуміла кожному студентові рідна мова. Адже тільки рідна мова може створити живий зв'язок між лектором та аудиторією, викликати справжній інтерес до вивчення нового матеріалу, створити доброзичливу і творчу атмосферу.



Тимофій Федорович Осиповський
(1765 – 1832)

Лектор початку XIX ст. повинен був бути не тільки талановитим оратором, але й майстерним педагогом, вміти поєднувати монологічний виклад “сухого” теоретичного матеріалу з яскравими прикладами застосування його на практиці, із зрозумілими для студентів поясненнями складних частин теорії.

Викладачі, які змогли поєднати у своїх лекціях скупий академічний стиль

викладу з яскравими прикладами, зрозумілими поясненнями користувались значною популярністю серед студентів, їхні лекції відвідували із задоволенням. Такий стиль викладу характеризувався великою кількістю використаних методичних прийомів для виклику в аудиторії живої цікавості й глибокого розуміння навчального матеріалу. Подібний виклад вимагав від викладача не тільки високої педагогічної майстерності, а й наявності викладацького досвіду. Саме тому лекції більш старших і досвідчених викладачів були наповнені живим, яскравим матеріалом, який захоплював студентів. Лектор вже не був простим передавачем знань, котрий вголос повідомляв студентам те, що викладено у посібниках: його лекція являла собою коротке відтворення ходу думок, суджень, які проводив дослідник коли вперше стикнувся з даною проблемою. У протилежність суворому академічному стилю викладу матеріалу, лектор не обмежувався показом готових висновків, а створював картину того лабіринту, через який думки студентів самостійно приходили до потрібних результатів.



Андрій Федорович Павловський
(1789 – 1857)

Аудиторії на лекціях Т.Ф. Осиповського були заповнені вщент. Колишній студент Т.Ф. Осиповського говорив, що “відомий у свій час математик, окрім математики та фізики володів різносторонніми відомостями і був невтомно працьовитим, мав тверду пам'ять, любив говорити позитивно, завжди був точним у висловлюваннях ” [321, С.340].

Е.І. Бейер продовжив традицію започатковану Т.Ф. Осиповським, видавши друком курс власних лекцій, які потім декілька разів перевидавались. Подібні друковані курси ставали не лише методичними посібниками для молодих викладачів, але й виступали в ролі підручників для студентів.

Інший учень Т.Ф. Осиповського професор А.Ф. Павловський відрізнявся своєю вимогливістю та суворістю до студентів, але досконало знав свій предмет і завжди був готовий відповісти на усі питання студентів. Образ А.Ф. Павловського зберіг у своїх спогадах відомий історик М.І. Костомаров: “Ординарний професор А.Ф. Павловський викладав вищу математику або, як називали її тоді студенти, аналітику. Професор Павловський умів підтримувати честь свого наставника Т.Ф. Осиповського, і хоча не прославився науковими працями, але був великим знавцем своєї справи, цілком відданим науці. Студенти говорили про нього як про одного з кращих лекторів фізико-математичного факультету” [18, С. 625]. А.Ф. Павловський завжди надавав студентам багато фактичної інформації, намагався за час лекції викласти якомога більше навчального матеріалу, який був відсутнім у посібниках того часу. Студенти говорили про нього як про найкращого із числа викладачів фізико-математичного факультету. “Зі спритністю артиста володів Павловський математичним формулами та обчисленнями, і з невловимою швидкістю записував їх то на одній то на іншій дошці у своїй аудиторії. Студенти ледве встигали слідкувати за ним” [18, С. 618].

Аналіз історико-педагогічної літератури [17; 262; 351] доводить, що окрім досконалого володіння мовою, викладачі початку ХІХ ст. намагались якомога частіше поєднувати у своїх лекціях виклад теоретичного матеріалу із прикладами його практичного застосування. Зважаючи на досить слабку математичну підготовку випускників гімназій, які не могли у повній мірі сприймати складний навчальний матеріал вищої математики, професори проводили паралелі між математичним поняттями та реальним життям, більш образно й детально пояснювати основні положення.

Так, за свідченнями слухачів, живістю та яскравістю відрізнялись лекції Г.В. Гречини, який викладав чисту математику в Київському університеті. Хоч він і поступався деяким викладачам у точності й обширності викладу, але значно випереджав їх неординарністю і емоційністю. Згідно спогадів його студентів, “Г.В. Гречина міг прийти на лекцію не підготованим, і, взагалі, читав не так рівно як більшість

досвідчених професорів, але, не зважаючи на це, його лекції були завжди на крок попереду ” [391, С. 136].

Також студенти дуже позитивно відгукувались про професора Київського університету С.С. Вижевського, який викладав аналітичну геометрію, диференціальне, інтегральне та варіаційне числення. За відгуками слухачів його лекції відрізнялись послідовністю, ґрунтовністю та надзвичайно об’ємним викладом матеріалу. Також вони відзначали високий рівень підготовки професора до лекційних занять, точність і лаконічність у висловлюваннях, а також вимогливість до слухачів [391].

Але не кожен викладач міг поєднати у собі глибоке знання математики та ораторську майстерність, так як сама математична наука передбачала строгість і лаконічність викладу. У першу чергу центром уваги лекторів першого етапу (1804 – 1834 рр.) були науковість, формальна визначеність, логічна зв’язаність лекційного матеріалу. Більшість лекторів викладали дедуктивним методом. Від слухачів же вимагалось підтримувати свої думки в унісоні з думками викладача. Такі лекції відрізнялись суворою послідовністю, систематичністю матеріалу, поданням великої кількості теоретичного матеріалу. Будь-які додаткові пояснення, приклади, що безпосередньо не витікають з викладеного матеріалу, але направлені на розкриття його сутності, послідовники такого стилю викладання вважали зайвою “водою” [200].

Подібний академічний стиль при викладанні математики мав і свої суттєві переваги. Ця форма лекційного викладу значно економила навчальний час, вимагаючи від лектора тільки бездоганного знання і розуміння власного предмету. Математика викладалась як міцний ланцюжок визначень, теорем, наслідків тощо. Але головним недоліком такої лекції було те, що вона давала не більше результатів, ніж самостійна робота студентів за посібником. Як наслідок – низька відвідуваність студентами таких занять.

Так, майже порожніми були аудиторії на лекціях професора Харківського університету Н.М. Архангельського. Історик Д.І. Багалій писав: “Професор Н.М. Архангельський обмежувався викладанням механіки, але і у цьому предметі відомості професора були настільки мізерними, що ними не хвалилися у наш час навіть вчителі реальних училищ. До лекцій Архангельського студенти ставились з повною зневагою, як непотрібними для них, як у науковому відношенні, так і у практичному їх застосуванні. Студенти дуже мало відвідували його лекції ” [16, С. 620].

Другий етап (1835 – 1883 рр.) розвитку вищої математичної освіти характеризується низкою прогресивних реформ та нововведень у навчально-виховну систему вищих закладів освіти того часу. У цей час модернізується і методика читання лекцій з математичних дисциплін, спираючись на диференціацію навчального матеріалу.

На другому етапі виклад навчального матеріалу на лекціях став більш поверхневим та екскурсійним. Викладачі присвячували аудиторні заняття більш складним питанням математичної науки, пояснюючи студентам основні положення та твердження, а решту матеріалу залишали для самостійного вивчення [130].

Окрім цього на другому етапі вища математична освіта піднялась на більш високий науковий і педагогічний рівень. У цей час в університетах наукові дослідження тісно переплітались з науковим викладанням. Нові відкриття часто викладались на лекціях ще до їхнього опублікування [124, С. 75].

Аналізуючи спогади тогочасних студентів і вільних слухачів [265; 377; 378], можна зробити висновки про якість читання лекцій. Студенти із захопленням відгукувались про талановитих педагогів і дуже сухо, навіть подекуди негативно, писали про інших.

Так, багатством методичних прийомів відрізнялись навчальні заняття доцента Київського університету П.Е. Ромера. І.І. Рахманінов писав: "...доц. Ромер показав, що спроможний зробити предмет дуже складний, абстрактний і малооброблений цілком простим і зрозумілим. Володіючи предметом свого викладання зовсім вільно і самостійно, доц. Ромер зміг поєднати аналітичне положення з геометричним значенням одержаних ним формул" [124, С. 76].

Одним із найяскравіших викладачів математики другого етапу був професор Київського університету О.М. Тихомадрицький. Лекції Олександра



Василь Григорович Імшенецький
(1832 – 1892)

Микитовича Тихомадрицького відрізнялися глибиною змісту, новизною матеріалу і цікавим викладом [124, С. 74].

З великою повагою і приязню студенти відгукувались про лекції професора Харківського університету В.Г. Імшенецького, що викладав прикладну математику, так у своїх спогадах один із тогочасних студентів

писав: “Імшенецький мав лекторський талант: більш ясного та зрозумілого, чіткого викладу предмету нам не доводилось чути. У його лекціях не було жодного зайвого слова... Лекції проходили гладесенькорівнесенько. Мені жодного разу не доводилось бачити, щоб Василь Григорович колись помилився чи навіть запнувся. Викладаючи такий предмет як теоретична механіка, звичайно, важко надати своєму повідомленню будь-яку стилістичну красу, а ще важче здивувати слухачів красномовністю. Тим паче, мені здається, визначення “захоплююче” з повним правом може бути використане до опису читання лекцій Імшенецьким. Він викладав так, що слухачів поглинав сам процес отримання якої-небудь вивідної формули чи доведення будь-якої теореми... Без перебільшення можна сказати, що у викладанні своєї науки Василь Григорович доходив до віртуозності: найскладніші питання теоретичної механіки в його викладі здавались зовсім легкими і засвоювались студентами так само вільно, як роман Тургенєва” [265, С. 195-198].

Відомий математик та професор Харківського університету Д.М. Деларю, який викладав прикладну математику, завжди ґрунтовно та виважено готувався до лекцій: підбирав необхідний навчальний матеріал, відповідні до змісту та завдань заняття приклади й задачі, складав конспекти та програму лекцій. Студент Д.М. Деларю так про нього згадували: “Багато курсів викладав Даніїл Маркович. І хто ж із присутніх зараз в аудиторії не звертався до літографованих екземплярів його чудових лекцій! А два видані ним підручники визнані й оцінені по всій Росії. У вчених колах Харкова дуже поважають Деларю, особливо серед членів Математичного товариства” [389, С. 87].



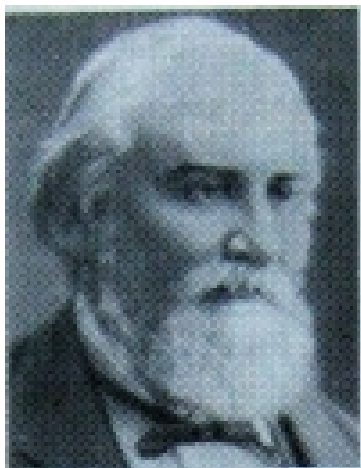
Даніїл Маркович Деларю
(1811 – 1868)

У Київському університеті високий рівень викладання математичних дисциплін на другому етапі підтримувався завдяки плідній науково-педагогічній діяльності І.І. Рахманінова, який протягом багатьох років був деканом фізико-математичного факультету та проректором університету. Його колега та учень М.Є Ващенко-Захарченко так писав про свого вчителя: “Одержавши кафедру, він з енергією, властивою молодій людині, що гаряче любить свій предмет, почав вводити в курси своїх лекцій найновіші начала та методи; великий

прихильник великого таланту М.В. Остроградського, він вводить начала механіки, встановлені М.В. Остроградським, розробляє їх самостійно і робить свій курс сучасним, що відрізняється чіткістю викладання і єдністю прийомів” [124, С. 75]

Не менш чудовим лектором студенти та колеги вважали й самого М.Є. Ващенко-Захарченка – професора Київського університету, який звертав особливу увагу на найновіші методи математичного дослідження того часу, як, наприклад, подвійність, проективність, ангармонія, інволюція тощо. Прагнучи викликати у своїх слухачів інтерес до деяких питань, якими цікавились багато математиків і які становили предмет їхніх досліджень, як, наприклад, питання, що належать до дослідження багатьох вимірів, він у 1878 – 1888 рр. відводив одну годину на тиждень для читання неевклідової геометрії і знайомства своїх слухачів з критичним розбором початкових основ геометрії та з усіма найновішими дослідженнями в області геометрії [136, С. 40]. М.Є Ващенко-Захарченко уважно стежив за загальним прогресом науки, помічаючи нові ідеї і методи та застосовуючи їх як в своїх лекціях, так і при складанні навчальних посібників [124, С. 77-78].

Окрім цього, Михайло Єгорович був палким прихильником історичних екскурсів на лекціях. Разом зі своїми студентами він завжди намагався з’ясувати, окрім самої суті теореми, ще й історію її доведення, винайдення, прагнув з’ясувати передумови, що підштовхнули вченого-винахідника саме до такого формулювання теореми. М.Є Ващенко-Захарченко особливо глибоко занурився в історію становлення та розвитку аналітичної геометрії, і не лише виклав доступні йому історичні факти, а зробив аналіз та провів паралелі між поглядами вчених різних років, визначив причини та наслідки тих чи інших наукових відкриттів того часу. Результати своїх досліджень він часто використовував під час читання лекцій [47].



**Михайло Єгорович
Ващенко-Захарченко
(1825 - 1912)**

Також зауважимо, що М.Є Ващенко-Захарченко завжди прагнув допомогти студентам глибше зрозуміти та досконаліше засвоїти навчальний матеріал, саме тому він не раз закликав своїх вихованців пізнати наукові істини, досконало розбираючись в тому, як вони виникли. Вчений пропонував відкрити в університетах кафедри історії математичних наук, мета яких – викладати еволюцію математики у різних народів [124].

Також варто відмітити ще одного викладача Київського університету – П.Є. Ромера, який читав диференціальне та інтегральне числення. І.І. Рахманінов так характеризує педагогічну діяльність П.Є. Ромера: “Доцент Ромер відзначається своїми видатними педагогічними здібностями: він викладає свій предмет цілком ясно і виразно, дуже важкі для сприймання речі він робить, наскільки це можливо, простими і легко зрозумілими. В цьому йому віддають належне всі його студенти одностайно” [124, С. 76]. Тобто, П.Є. Ромер володів високим рівнем педагогічної майстерності, умів знаходити спільну мову зі студентською аудиторією, володів спеціальними прийомами та техніками викладу математичного матеріалу.

На другому етапі розвитку вищої математичної освіти більшість викладачів фізико-математичних факультетів намагались доповнити обов’язкові навчальні курси відомостями про останні досягнення математичної науки. Тим самим, прагнучи прищепити студентам смак наукового та творчого пошуку, спонукати їх до самостійної роботи у галузі математичної науки. Але деякі викладачі занадто захоплюючись власними науковими пошуками та присвячували викладання довіреного їм навчального предмету виключно одній науковій проблемі, що негативно позначилось на загальному рівні знань студентів та потягло за собою обмеження наукового світогляду студентів [18].

На основі аналізу й узагальнення історико-педагогічних джерел і офіційних документів досліджуваного періоду можливим є твердження про те, що **третій етап (1884 – 1917 рр.)** можна характеризувати як час посилення прикладної спрямованості вищої математичної освіти, а також жорсткої регламентації навчально-виховного процесу. У цей час продовжилось реформування вищої освіти взагалі та математичної зокрема, але реформи набули відверто консервативного характеру.

На третьому етапі поряд з навчальними завданнями постали й виховні. Так, під час читання лекцій викладачі повинні були виявляти благоговіння до монарха та керівництва держави, при найменшій нагоді звеличувати царську владу [126].

Окрім цього, на початку етапу значно збільшилась роль практичних занять, що потягло за собою перерозподіл навчальних годин, унаслідок чого кількість лекційних занять почала суттєво скорочуватися. Така ситуація викликала ряд педагогічних дискусій, викладачі розподілилась на прихильників і противників традиційної лекційної системи. Так, на одному із

засідань фізико-математичного факультету Київського університету, було висунуто ряд пропозицій щодо реформування методики викладання вищої математики: “... стара лекційна система віджила свій час, вона тепер складає анахронізм, який повинен бути відправлений до архіву. Студентів потрібно розділити на групи, а потім передати на муштру до тьютерів та асистентів” [308, С. 28]. Але більшість досвідчених викладачів вважали, що майбутнє процвітання університетів завжди у більшій мірі буде залежати від підвищення рівня лекційної системи [308, С. 30].

Унаслідок подібних педагогічних дискусій та диспутів викладачі фізико-математичних факультетів часто проводили спеціальні засідання, присвячені методиці викладання вищої математики [124; 126; 130], завдяки чому, при університетах з’явилися так звані групи молодших викладачів вищих навчальних закладів, до складу яких зараховували молодих педагогів, ад’юнктів та помічників професорів.

Варто зазначити, що такі товариства мали власні статuti, президію, графік засідань з чітко розробленими планами. Метою створення таких груп було “покращення усіх сторін академічного побуту на засадах повної автономії та академічної свободи” [469].

Установлено, що на засіданнях груп молодших викладачів



Олександр Михайлович Ляпунов
(1857 - 1918)

обговорювались питання щодо організації навчальних занять, формування академічних груп, політичної “благонадійності” викладачів і студентів, студентських організацій та правильної методичної і виховної роботи з ними. Членами групи могли стати приват-доценти, викладачі, лаборанти, асистенти, ординатори, яких могли порекомендувати до зарахування двоє дійсних членів групи. Члени групи молодших викладачів

організовували підгрупи у відповідності до їхньої приналежності до певного факультету, з метою детального обговорення методики викладання певного предмету, розроблення спеціальних методичних пропозицій та прийомів.

Завдяки засіданням таких груп молоді викладачі університетів здобували необхідні теоретичні знання з методики викладання вищої математики, обмінювались досвідом проведення лекцій зі своїми колегами, розширювали кругозір та вливались до педагогічного колективу університету.

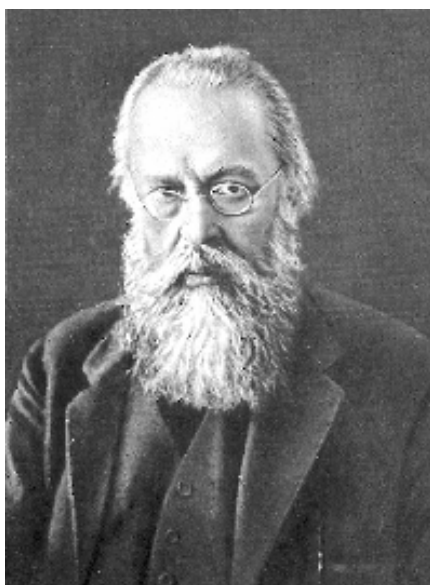
На третьому етапі разом із введенням нової системи семестрових іспитів, було розроблено детальні програми за якими викладачі повинні були читати лекції та проводити опитування студентів. Відповідно до цих програм було видано низку навчальних посібників та конспектів, “у яких наука викладалась відповідно до екзаменаційних вимог”. Як наслідок, цікавість студентів до слухання лекцій поступово зникла, викладачі також читали лекції з меншим ентузіазмом, адже вони були позбавлені права викладати науку у власній системі, можливості ділитися зі студентами останніми досягненнями світової математичної думки [380].

З метою вирішення проблеми низької відвідуваності лекцій студентами, ради університетів зобов'язали викладачів читати курс відповідно до виданого ними друкованого посібника чи посилатись на роботи іншого автора. Таке нововведення було запроваджено для того, щоб не обтяжувати студентів записуванням лекцій, а надати їм ширших можливостей для прямого спілкування з викладачем. Але це призвело до того, що тільки володіючи величезним педагогічним талантом викладач міг “загнати слухачів до аудиторії” [303, С. 133]. Тому студентів, які не відвідували лекції було зобов'язано купувати спеціальні посібники у так званому “видавничому вікні” при університетах, але вони були не дешевими, тому більшість студентів не могли їх придбати і змушені були відвідувати лекції.

На третьому етапі розвитку вищої математичної освіти в університетах України працювали всесвітньовідомі математики. Так, у Харківському університеті викладав прикладну математику О.М. Ляпунов, який вражав студентів власними науковими досягненнями, прививав їм смак творчого пошуку. У очах студентів університету О.М. Ляпунов займав особливе місце: “До нього ставились виключно з великою повагою, – писав його студент В.А. Стеклов. – Більшість студентів, яким були цікаві наукові пошуки, стали прикладати всі зусилля, щоб хоч трошки наблизитися до тієї висоти, на яку вів своїх слухачів Олександр Михайлович. До висоти безпристрасних математичних істин” [389, С. 72].

Аудиторія на лекціях О.М. Ляпунова була завжди вщент заповнена, за словами тогочасних студентів, курси, які викладав Ляпунов відзначались повнотою та широтою кругозору, на його заняттях, за спогадами студентів, “тиша в аудиторії стояла рідкісна. Слухачі були зацікавленими, хоча лектор не прагнув до зовнішньої правильності викладу. Швидше навпаки, його манера піднесення матеріалу могла здаватися занадто строгою, навіть сухуватою. Але третьокурсникам вже знайомою була динаміка точки з лекцій Деларю і їх не збентежив ускладнений, математизований стиль Ляпунова. Натомість вони одразу оцінили оригінальність його курсу. В жодному посібнику, у жодному підручнику не зустрічався їм такий підхід, незважаючи на те, що динаміка точки – розділ механіки, який давно був устаткованим й систематизованим. Здавалось, що тут можна вигадати нетрадиційного? Ба ні – можна. Що й казати, своєрідно і незалежно міркує новий викладач. І відчувається, що предметом володіє вільно та невимушено” [389, С. 88].

О.М. Ляпунов викладав механіку за математичним принципами, Бездоганна строгість всіх доведень була основною і необхідною вимогою на його лекціях. Намагаючись заощадити навчальний час на лекціях Ляпунов часто пропускав деякі прості математичні перетворення, лише мимобіжно проговорюючи їх, але студенти часто не розуміли його: “у нас народився особливий сором перед ним за своє незнання, більшість навіть не наважувались заговорити до нього, боячись показати перед ним своє невігластво” [389, С. 73]. Зважаючи на це студенти самостійно опрацьовували навчальний матеріал та активно готувались до лекцій.



Володимир Андрійович Стеклов
(1864 – 1926)

Видатним педагогом та науковцем того часу був професор Новоросійського університету І.В. Слешинський. У своїх лекціях він намагався давати лише переконливі для слухачів точні доведення (тоді як у тогочасній навчальній літературі принципово важливі, але важкі для викладання питання часто змазувались), що поступово привело до додаткових систематичних занять зі студентами математичною логікою [125].

Досить оригінальним був стиль викладання геометрії у К.О. Андрєєва.

Він завжди дуже детально пояснював навчальний матеріал на лекціях, розглядав найменші подробиці доведень. Його предмет розуміли навіть найменш здібні студенти [389].

У середині третього етапу в університетах України працювала плеяда молодих і талановитих науковців, які спираючись на педагогічний досвід своїх попередників, шукали нові, більш ефективні методи викладання. Так, В.А. Стеклов та Д.М. Синцов були прихильниками наочних методів навчання, уміли зацікавити аудиторію живими та яскравими прикладами з повсякденного життя.

Сучасники В.А. Стеклова говорили, що у своїх лекціях він “не любив торкатися загальних питань про методи й завдання математичної науки, а намагався показувати цю математику в дії. Доведення теорії та розв’язування прикладів він завжди супроводжував короткими, але дуже корисними зауваженнями. В результаті у слухачів складалось враження про невіддільність теорії від прикладів” [380, С. 142].

У своїх лекціях В.А. Стеклов дотримувався принципу єдності науки і життя. Завжди ставив на перший план проблеми, які безпосередньо сприяють пізнанню природи. Але у той же час він вважав, що при оцінці наукових досягнень не варто враховувати лише їх прикладне значення, і підкреслював, що наукова теорія, яка, на перший погляд, видається занадто загальною може у подальшому отримати важливе теоретичне та практичне значення [130].

Також вартою пильної уваги є методична позиція Д.М. Синцова, який постійно боровся проти рутини та схоластики у викладанні математики. Враховуючи, що важливим фактором успішності навчання є свідоме сприйняття навчального матеріалу, він різко критикував формалізм у викладанні вищої математики. Д.М. Синцов наполягав на урізноманітненні методів читання лекцій – широке використання математичних моделей, проведення історичних екскурсів, встановлення зв’язків з іншими предметами. На його думку найкраща педагогіка – комбінувати теорему з її застосуванням, допомагати студентові знайти зворотній шлях від узагальнення до окремого випадку [201, С. 29].

Своєрідністю та неординарністю методичних прийомів відрізнялись лекції М.Ф. Ковальського (1836 – 1900), який викладав чисту математику. “Бувало спочатку покаже на кого-небудь пальцем та виголосить незаперечно: “Деякі молоді люди вважають, що питання вирішується простіше якимось штучним прийомом, але всупереч їм ми підемо прямим шляхом”. І, намагаючись розв’язати цю задачу “прямим шляхом”, ніби навмисно обирає

найбільш складний та багатий на помилки шлях. Під кінець, безнадійно наплутавши в головоломних обчисленнях, як ні в чому не було проголосить до аудиторії: “Отже, ми прийшли до нісенітничі”. І тут же починалось все знову. Але, незважаючи на його слабкості, студенти по-своєму любили дивака-професора, якого називали “Матвієм безглуздом” за оригінальність та дивність поведінки” [389, С. 87].

Не всі викладачі фізико-математичних факультетів університетів досліджуваного етапу у достатній мірі володіли навчальним предметом, який їм було довірено викладати. Так, збереглись згадки студентів про викладача Харківського університету Погорєлко О.К. (1848 – 1912): “Дуже весело було на лекціях доцента Погорєлко, до непристойності весело. Тут можна було дізнатися про те, чому низенькі дамочки намагаються носити сукні з повздовжніми рубчиками, а дуже високі – з поперечними, як виводять жирні плями на одязі та низку інших неочікуваних відомостей. Серед фізичних анекдотів найрізноманітнішого змісту раптом згадувались якісь формули, не лише без строгих доведень – інколи просто неправильні. До суті справи було дійти не можливо. Допитливим студентам доводилось вивчати предмет самостійно” [389, С. 88].

Професора Харківського університету М.О. Тихомадрицького, який викладав диференціальне числення та вищу алгебру, відверто не поважали в університеті через його повільний та нудний виклад навчального матеріалу. Лекції цього викладача мало хто відвідував, вивчаючи науку за посібниками. Хоча за свідченнями В.А. Стеклова, тодішнього студента, його лекції відрізнялись повнотою і з них можна було винести дещо нове, чого не висвітлено у підручниках [389, С. 52].

Протягом усього досліджуваного періоду викладачі університетів постійно приділяли увагу різним методикам читання лекцій, ця проблема часто обговорювалась на засіданнях математичних товариств й ставала предметом дискусій педагогів. Так, К.О. Андрєєв говорив своїм колегам “Ніяк не можу натрапити на правильний стиль викладання. Якщо читаю навчальний матеріал у подробицях – не вкладаюся у відведені години. А стислості боюсь ще більше – незрозуміло буде студентам” [389, С. 98]. При викладанні своїх дисциплін прогресивні професори намагались застосовувати різні методи та стилі, прагнучи зацікавити студентів і спонукати їх до активної самостійної роботи. Викладання математики в досліджуваній період постійно модернізувалось, доповнювалось новими курсами. При викладанні особлива увага приділялась знайомству студентів з

новими методами. Бажаючи підживлювати у слухачів цікавість до деяких питань щотижня проводились додаткові лекції для ознайомлення з новими дослідженнями вчених [136].

На різних етапах розвитку математичної науки у викладачів були різні погляди щодо ефективності методик читання лекцій. Так, на першому етапі більшість викладачів були схильними до більш академічного, строгого, навіть сухого стилю читання лекції з математики. У той час доцільним вважали викладати навчальний матеріал у так званій акроматичній формі (тобто без переривання її відповідями на запитання або зауваження слухачів). За переконанням педагогів зазначеного періоду (К.О. Андрєєва, М.Ф. Ковалевського та ін.) тільки при подібному суцільному, стрункому й безперервному читанні можливо надати необхідні факти, збудити у студентів інтерес до науки, викликати власні погляди на вивчені явища, звернути їхню увагу на певні висновки науки, подіяти живим словом на їхній розум і примусити разом з викладачем аналізувати матеріал. Окрім цього, переривання лекції питаннями слухачів не допускалося в інтересах економії часу як для студентів, так і для професора.

Також подібна форма викладання передбачала досить швидке читання лекції, не звертаючи уваги на те, чи встигають записувати студенти чи ні. Студентам же педагоги рекомендували лише стисло записувати головні факти та деякі положення доведень.



**Михайло Васильович
Остроградський
(1801 – 1861)**

Але у той же час викладачі могли повільно викладати, повторюючи основні факти, а інколи і диктувати найважливіші положення або правила, потім дуже детально усно пояснюючи їх. Такий прийом був дуже ефективним при викладанні саме математичних дисциплін, тому що формули та теореми потребують точного запису, а ось їх вивід чи способи застосування можуть бути сказані й усно.

Варто зазначити, що у пізніші роки (другий (1835 – 1883 рр.) та третій (1884 – 1917 рр.) етапи) більш поширеним став інший стиль читання лекцій. У порівнянні з попереднім етапом викладання було більш екскурсійним і диференційованим, тобто

більш складана частина теорії доповідалася викладачем в аудиторії, легші та дрібніші питання – виносились на самостійне вивчення студентів. У цей час підручники, посібники та лекції стали взаємодоповнюючими, тобто студент повинен був працювати як на лекції, так і самостійно за рекомендованими посібниками. При цьому викладач повинен був правильно розподілити матеріал, який буде вивчатися на лекції, а який самостійно. Для лекції потрібно було залишати ту частину навчального матеріалу, яка потребує живого пояснення викладача, певних уточнень або підтверджень, а ось фактичний, енциклопедичний матеріал потрібно вивчати за посібником [255].

Завдяки таким творчим пошукам педагогів-новаторів минулих років у середині XIX ст. зародився новий метод викладання у вищій школі – **проблемне навчання**. Деякі викладачі починали лекцію з постановки питання, яке поступово самі розв'язували, демонструючи можливі шляхи розв'язання. При цьому лектор вказував на джерела зародження тих чи інших теорій розв'язання проблеми, їх зв'язок з практикою, робив історичні екскурси [200].

Метод проблемного викладу застосовував у своїй педагогічній практиці відомий математик XIX ст. М.В. Остроградський, він намагався звести до мінімуму використання абстрактно-дедуктивного, догматичного методу навчання. Для виклику цікавості й активізації мислення він вказував на матеріальні та практичні джерела абстрактних математичних понять і теорій, створював проблемні ситуації, деякі прості доведення доручав студентам виконати самостійно. Під час лекції кожен студент у будь-який момент міг перервати виклад лектора й задати питання, при цьому викладач спокійно й доступно пояснював як він зробив те чи інше перетворення, отримав кінцеву формулу тощо [22].

За спогадами студентів, М.В. Остроградський як лектор і педагог помітно виділявся серед більшості професорів навчальних закладів того часу. Його лекції вирізнялися багатим ідейним змістом, загальністю, чудовою систематизацією і вишуканістю викладу. Він читав живо, захоплююче, намагаючись розкрити перед слухачами ідейне багатство науки, аналізуючи можливі методи дослідження різних наукових проблем. Кожну свою лекцію М.В. Остроградський починав з короткого огляду викладеного в попередніх лекціях. Перш ніж почати записувати доведення того чи іншого положення, він показував слухачам хід міркувань і метод доведення.

На лекціях М.В. Остроградського в аудиторії створювалась своєрідна атмосфера взаємного змагання. Ось як писав про це його учень, відомий інженер В. Панаєв: “Остроградський любив збуджувати в учнях відчуття змагання і тим самим напружувати їхні думки, умів іноді заохотити їх одним словом, яким, безумовно, страшенно дорожили – це служило сильним стимулом для занять” [22, С. 59].

Пояснення, як метод навчання також дуже широко використовувалось викладачами університетів досліджуваного періоду під час читання лекцій. Більшість педагогів уміли доступно і ґрунтовно пояснити студентам суть математичних теорем і формул. Варто зазначити, що пояснення використовували на всіх етапах становлення математичної науки, як один з найефективніших методів.

Викладачі математики в університетах ХІХ ст. під час читання лекцій досить часто поживлявали виклад **історичними екскурсами**, розповідями з біографій видатних вчених. Здебільшого розповіді на заняттях з математики використовували для подання описового навчального матеріалу, наприклад, розповіді про природні явища, історичні факти тощо.

Під час розповідей викладачі намагались акцентувати увагу студентів на важливих для розуміння навчального матеріалу фактах, проводили їх детальний аналіз, на основі якого робили необхідні висновки.

На третьому етапі (1884 – 1917 рр.) становлення вищої математичної освіти в Україні професори фізико-математичних факультетів продовжували застосовувати різні методики читання лекцій, новим же стало більш широке використання наочності на заняттях з математики.

Найпоширенішим наочним методом навчання під час читання лекцій з математики стало **використання ілюстрацій**, особливо при вивченні прикладної математики та геометрії. Ілюстрація була допоміжним методом при словесному викладі навчального матеріалу. Завдяки ілюстраціям математичний матеріал набував яскравості і наочності, легше сприймався й запам'ятовувався студентами.

Ілюстрації активно використовували на заняттях з першокурсниками, так як більшість з них приходили до університету з досить посередніми знаннями. Тому викладачі змушені були вдаватись до наочних методів навчання, до прикладів практичного застосування теоретичних знань, прикладів тісного зв'язку математичної теорії з повсякденним життям тощо [380].

Загалом, більшість вчених-математиків на власному прикладі переконували у важливості використання методів, прийомів і форм викладання, що ґрунтуються на врахуванні пізнавальних інтересів, активізації когнітивних, психічних та емоційних процесів (проблемний виклад матеріалу, організація дослідницької діяльності, використання мнемонічного способу запам'ятовування, розв'язання задач прикладного характеру, застосування демонстраційного матеріалу тощо).

Отже, можна зробити висновки, що лекція протягом усього досліджуваного періоду залишалась провідною формою навчання, а на першому етапі (1804 – 1834 рр.) була чи не єдиною, об'єднуючи у собі теоретичний виклад навчального матеріалу, практичні заняття, а також поточний контроль.

Варто зазначити, що зважаючи на відсутність навчальних посібників та наукової літератури, у досліджуваній період лекція залишалась практично єдиним джерелом отримання знань для студентів, тому ряд викладачів видавали друком конспекти власних лекцій. Таким чином, полегшуючи студентам процес самостійного вивчення навчального матеріалу та надаючи можливості для творчого пошуку у галузі математичної науки.

Особливого розповсюдження практика літографування лекцій набула у середині другого етапу (1835 – 1883 рр.), наслідком чого стало використання більш екскурсійного і поверхневого методу викладу навчального матеріалу. Але, у той же час, у викладачів з'явилась можливість для повідомлення студентам останніх досягнень у галузі світової математичної науки. Також, варто зазначити, що у цей час зародився метод проблемного викладу у математиці, який у подальшому набув широкого розповсюдження.

Третій етап (1884 – 1917 рр.) відзначається жорсткою регламентацією змістовного наповнення лекцій з математики, яке повинно було відповідати виданою Міністерством народної освіти тематиці. Окрім цього викладач у ході лекції мав висловлювати пошану та похвалу в адресу монарха та влади. Але завдяки творчим педагогічним пошукам викладачів математики, у середині етапу урізноманітнилися методи читання лекцій. Серед них набули розповсюдження використання наочності, застосування методу побудови математичних моделей проведення історичних екскурсів, встановлення тісних зв'язків з іншими предметами тощо.

2.2.2. Особливості проведення практичних занять з математики та організації самостійної роботи студентів

Аналіз науково-педагогічної літератури [17 – 19; 103; 130; 169; 204; 380; 368; 419] показав, що в досліджуваний період у процесі вивчення математичних дисциплін широко використовувались різноманітні практичні методи навчання.

На **першому етапі (1804 – 1834 рр.)** становлення вищої математичної освіти в Україні практичних занять з математики фактично не було. В університетському статуті 1804 р. зазначено, що “Головні обов’язки професорів полягають у тому, щоб викладати курси кращим та зрозумілим способом, поєднуючи теорію з практикою в усіх науках, де це потрібно...” [380, С. 28] Тобто, у зазначений період, викладачі за час лекції повідомляли студентам не лише теоретичний матеріал, а й показували способи його практичного застосування, приклади розв’язування окремих задач. У цей час передбачалось, що студенти повинні самостійно практикуватись у розв’язуванні різних математичних задач, доведенні теорем і тверджень.

На початку XIX ст. інколи проводили практичні заняття з прикладної математики, що полягали у спостереженні за різними механізмами, демонстрації механічних приладів або моделей машин. Подібні заняття проводились у кабінетах механіки при університетах. Але навіть ці короткі демонстрації не виділялись в окреме практичне заняття, а проходили просто під час лекцій, як ілюстрації до вивченого теоретичного матеріалу.

На початку **другого етапу (1835 – 1883 рр.)** ситуація з практичними заняттями почала змінюватись завдяки діяльності прогресивних педагогів – Т.Ф. Осиповського та М.А. Павловського, які своєю наполегливою працею доводили необхідність офіційного включення практичних занять до навчальних програм та планів. Так, на початку другого етапу на усіх курсах університетів було введено обов’язкове практичне заняття один раз на тиждень, метою якого було навчити студентів розв’язувати математичні задачі й приклади, воно так і називалось “Розв’язування різних математичних питань” [130].

Провідне місце на перших практичних заняттях посідало виконання різних вправ: розв’язування математичних прикладів, арифметичних задач тощо. Особливістю таких вправ було їх багаторазове виконання, з метою формування умінь і навичок розв’язування певного типу математичних задач.

На початку другого етапу розвитку вищої математичної освіти запропоновані студентам математичні задачі виконували різноманітні

функції, і стали дуже ефективним засобом засвоєння методів математичної теорії. Використання правильної методики застосування математичних вправ відіграло суттєву роль у формуванні високого рівня математичних знань, умінь і навичок. Завдяки чому у середині зазначеного етапу окрім “Розв’язування різних математичних питань” почали проводити практичні заняття й семінари, які відповідали характеру предмету, тоді як раніше студенти просто розв’язували запропоновані викладачем математичні задачі різного характеру. До того ж кількість навчальних годин, відведених для практичних занять значно зросла [130]. Так, на I курсі стали обов’язковими практичні заняття з аналітичної геометрії, які присвячувались не лише розв’язуванню математичних прикладів, але й навчанню студентів графічно розв’язувати задачі та зображувати отримані аналітичні результати, переводити механічні задачі в геометричні тощо [130].

Збільшенню кількості практичних занять сприяло введення в дію у 1863 р. нового університетського статуту, який офіційно запроваджував проведення практичних занять на всіх факультетах. Зважаючи на це, Ради університетів розробили власні положення щодо проведення практичних занять на різних факультетах, з урахуванням специфіки предметів. Так, у положенні Харківського університету зазначалось, що на фізико-математичних факультетах практичні заняття полягали у доповідях студентів, письмових творах, бесідах на наукові теми під керівництвом викладача, дослідах та дослідженнях, проведених в кабінетах і лабораторіях, розв’язуванні математичних задач [380]. Як наслідок у середині другого етапу на фізико-математичних факультетах, починаючи з другого півріччя I курсу, практичні заняття проводились за всіма предметами.

Аналіз історико-педагогічної літератури [124; 126; 130; 380; 419] переконує, що практичні заняття на фізико-математичних факультетах університетів проводились у різних формах – студенти здійснювали аналіз стародавніх писемних пам’яток, писали твори, проводили досліди, розв’язували задачі тощо. Метою таких практичних занять було ознайомлення студентів з прийомами і методами наукових досліджень. На фізико-математичних факультетах університетів практичні заняття у своїй більшості полягали у розв’язуванні різноманітних задач і прикладів з математики, механіки, астрономії, фізики.

Викладачі університетів поступово ускладнювали для студентів умови виконання вправ. Спочатку педагог сам розв’язував одну чи кілька вправ для прикладу, вносячи потрібні пояснення й коментуючи свої дії, відповідав на

питання студентів, іноді міг дати під запис чіткий алгоритм виконання дій або важливий коментар. Після цього студенти самостійно повинні були розв'язати запропоновані викладачем приклади і задачі, спираючись на свої записи і примітки [6; 19; 54; 130; 418; 419; 425]. Така самостійна робота практикувалась не лише під час аудиторних занять, а й давалась студентам у якості домашнього завдання.

На другому етапі на фізико-математичних факультетах університетів одну годину на тиждень студенти I курсу навчались рахунку за системою Свободського. Це були своєрідні практичні заняття, метою яких була підготовка студентів до проведення більш складних арифметичних та алгебраїчних операцій [130].

Студенти завжди могли звернутися за допомогою чи порадою щодо можливих шляхів розв'язання вправ до викладачів. Для цього з перших десятиліть XIX ст. в університетах було введено так звані години співбесід, на яких викладачі відповідали на питання студентів і пояснювали найбільш складні математичні поняття. Таких співбесід у викладача було не більше двох на місяць, кожне з яких проводилось впродовж двох годин. Викладачі складали графік своїх консультацій, який розповсюджували серед студентів [130].

Поширенню й популяризації практичних занять на другому етапі перешкоджали незадовільне становище навчально-допоміжної бази університетів, незабезпеченість кафедр математики компетентними помічниками професорів для керівництва практичними заняттями. Окрім цього, деякі професори негативно ставились до такого стрімкого збільшення кількості практичних занять у навчальних планах, на їхню думку це було досить необачне і ризиковане рішення: “Не знаємо, що вийде з цього нового руху на користь практичних занять. Правда, якщо вони будуть керуватися талановитими асистентами, то, звичайно, можуть стати корисними, але замінити собою лекційну систему і стати головним фактором університетської школи вони не можуть і не повинні” [308, С.29].

На **третьому етапі (1884 – 1917 рр.)**, незважаючи на матеріальні перешкоди й недовірливе ставлення деяких викладачів до практичних занять, вони зайняли особливе місце в навчальній системі вищих навчальних закладів. У викладанні математичних наук практичні заняття отримали особливий розвиток й стали одним із головних засобів засвоєння знань і знайомства з методами й предметом наукових досліджень. Практичні заняття

проходили здебільшого на I – III курсах, для студентів IV курсу практичні заняття майже не проводили (Додаток П).

З введенням в дію Статуту 1884 р. практичні заняття набули значного поширення та посіли особливе місце у системі викладання “...вони отримали великий розвиток та стали одним із головних засобів засвоєння предмету, що вивчається, знайомства з різними методами та предметом дослідження” [19, С. 281]. У цей період більшість викладачів змінили своє ставлення до практичних занять, так, професор Харківського університету Д.М. Синцов вважав, що “Практика у розв’язуванні рівнянь, у застосуванні та обчисленні визначників, у застосуванні методу координат для розв’язування геометричних задач прямолінійної та сферичної тригонометрії, диференціюванні функцій, застосуванні диференціального числення до задач *maxima-minima*, до розкладання функцій в ряди й до геометрії кривих та поверхонь – необхідна кожному студентові як при вивченні математики, так і у механіці, астрономії, фізиці, не менше ніж проведення якісного аналізу для хіміка” [201, С. 31].

У цей час практичні заняття проходили безпосередньо під керівництвом викладача, по затвердженому університетом плану. Кожен викладач проводив заняття згідно з особливою програмою, яку він самостійно завчасно складав, спираючись на праці відомих вчених або власні дослідження, затверджував у декана факультету, а потім повідомляв її студентам [269]. Форму проведення практичних занять обирав сам викладач у залежності від особливостей навчального матеріалу й специфіки предмету. Так, практичні заняття могли проходити у формі наукової бесіди безпосередньо під керівництвом викладачів, усного викладу студентами певної частини навчального матеріалу чи наукових досліджень різних вчених, письмових відповідей на питання викладача, розв’язуванні задач і прикладів, доведенні теорем тощо.

Систематичне відвідування і наполеглива робота студентів на практичних заняттях, написання ними наукових робіт враховувалось при звільненні студентів від плати за навчання, при призначенні стипендій і матеріальної допомоги [380].

У кінці XIX ст. в університетах України почали практикувати проведення необов’язкових **спеціальних курсів** з деяких математичних предметів. На таких курсах, які могли відвідувати всі бажаючі студенти, розглядали обрані питання математики, знайомились з останніми науковими досягненнями тощо [17].

Окрім практичних занять та додаткових курсів з початку ХХ ст. за окремими предметами було введено **семінари**, на яких студенти займались вивченням запропонованих викладачем наукових питань, що не входили до змісту основного курсу механіки чи математики [380].

На цьому етапі почали проводити окремо **практичні роботи** з математики, які були направлені на виконання геометричних побудов на площині і в просторі, обчислення статистичних даних, виготовлення наочних посібників.

Аналіз історико-педагогічної літератури [19; 302; 303; 315; 350; 326] показав, що проблема ефективності введення практичних занять з математики була постійною темою для педагогічного пошуку педагогів досліджуваного періоду. Професори та викладачі намагались оптимізувати навчальний процес, активізувати пізнавальну діяльність студентів, тому під час практичних занять використовували різні види вправ і задач. В залежності від педагогічних, дидактичних і навчальних цілей заняття студентам пропонували певні типи завдань. Так, якщо під час лекцій викладачі використовували спеціально підібрані задачі, які сприяли кращому засвоєнню математичних понять студентами або задачі для оволодіння математичною символікою, то на практичних заняттях часто виконували вправи на доведення і обчислення.

до



Іван Іванович Рахманінов
(1826 – 1897)

вищою формою педагогічної майстерності і викликало щире захоплення у студентів.

Більшість педагогів досліджуваного періоду поєднували різні методи між собою, шукали нові підходи аудиторії, намагались донести до студентів якомога більше теоретичних відомостей і шляхів їх практичного застосування. Тому не можна стверджувати, що якийсь із методів навчання був ефективнішим за інший, на початку ХХ ст. кожне заняття характеризувалась цілою сукупністю словесних, практичних і наочних методів. Уміння поєднувати в одному занятті кілька методів навчання було

Правильний вибір методів навчання був не простою справою для тогочасних викладачів, він потребував значного досвіду педагогічної діяльності, досконалого знання власного предмета, ретельного аналізу навчального матеріалу і уміння заволодівати думками студентської аудиторії.

Як зазначалось вище, на третьому етапі почали широко застосовувати методи ілюстрації та демонстрації під час читання лекцій. Метод ілюстрації також широко застосовували на практичних заняттях з геометрії, він полягав у схематичному зображенні поставленої задачі, кресленні геометричних фігур та графіків тощо. Демонстрацію ж більше застосовували на практичних заняттях з прикладної математики. Як правило, це була демонстрація машин, механізмів та їхніх макетів.

Ілюстрацію й демонстрацію широко використовував у викладацькій практиці професор Київського університету І.І. Рахманінов. У своїй науковій і практичній діяльності він керувався тим, що всі положення теоретичної динаміки повинні виводитися шляхом спостереження над різноманітними явищами матеріальної природи або шляхом проведеного дослідження. Він попереджав, що “якими б не були простими ці начала, їх не можна розглядати як аксіоми, або істини, до яких розум прийшов “a priori” [124, С. 75].

Однією з головних умов успішного засвоєння знань було попереднє самостійне опрацювання студентами навчального матеріалу. **Самостійна робота** студентів сприяла тому, що викладання математики ставало більш ефективним, бо студенти власними силами, свідомо намагались наблизитись до тих знань і вмінь, заради яких вони навчались на математичному відділенні. Крім того, постановка викладання математики повинна була бути такою, щоб студенти могли і повинні були самостійно працювати протягом всього навчального року. Правильна постановка викладання математики постійно спонукала студентів до наполегливої діяльності над завданням самоосвіти і самовдосконалення.

Професор Ф. Симоненко підкреслював, що центр ваги вищої освіти міститься у самоосвіті, яка керована університетом, у систематизації і належному освітлюванні набутих студентами знань: “Щоб привчити університетську молодь до наукової самодіяльності, для неї необхідно не читання лекцій, які пасивно слухаються і до кінця року завчаються по конспектах, потім автоматично на іспитах повторюються, а наукові бесіди, живий обмін думок між студентами і викладачами за предметами, які входять до програми університетського викладання” [324, С. 112].

Самостійній роботі студентів в досліджуваний період відводилась чимала кількість навчального часу. Так, студенти виконували письмові роботи на задані кафедрою теми, самостійно працювали в лабораторіях і навчально-допоміжних кабінетах, під керівництвом викладачів писали реферати і доповіді [380]. Під час лекцій студенти отримували списки посібників і джерел, за допомогою яких вони мали самостійно розширювати лекційний матеріал.

Порівнюючи зміст та обсяг самостійної роботи відповідно до обґрунтованих вище етапів розвитку математичної науки, можна сказати, що на **першому етапі (1804 – 1834 рр.)** самостійна робота студентів займала досить багато навчального часу студентів. Вона полягала у самостійному опрацюванні деяких тем та розділів математичної науки, які викладач виносив на самостійне вивчення і повідомляв про це студентів. Останні повинні були самостійно опрацювати запропонований матеріал, спираючись на наукові роботи та твори відомих математиків (Ейлера, Коші, Куарно та ін.), навчитись розв'язувати практичні завдання з вивченої теми, а також самостійно підготуватись до відповіді на іспитах. Така ситуація була зумовлена браком викладачів у зазначений період, наприклад, у перші роки існування Імператорського Харківського університету на математичному відділенні філософського факультету працювало лише три з необхідних шести [130], тому викладачі фізично не встигали прочитати студентам весь необхідний навчальний матеріал, як наслідок значна його частина виносилась на самостійне вивчення.

На **другому етапі (1835 – 1883 рр.)**, коли кількість викладачів математичних дисциплін збільшилась, об'єм самостійної роботи поступово зменшувався. Матеріал, який на попередньому етапі студенти вивчали самостійно, тепер викладали у навчальний час. Окрім цього, змінилися форми й методи самостійної роботи, тепер студенти замість самостійного опрацювання окремих тем та розділів математичної науки більше займалися науковими пошуками та розв'язуванням проблемних питань [130].

Окрім цього суттєво змінився і її зміст. Тепер студенти не лише самостійно вивчали деякі розділи математики, а й займалися творчими пошуками. Викладачі пропонували розв'язувати самостійно більш складні математичні задачі, шукати шляхи вирішення спірних питань тощо [380].

На другому етапі, не зважаючи на відсутність гострої потреби в поповненні наукового та викладацького штату університетів, професори, як і раніше, досить багато уваги приділяли вихованню молодих учених. Не

шкодуючи свій вільний час, вони займались індивідуальною роботою з талановитими студентами, залучали їх до самостійної дослідницької діяльності, прививали їм смак наукового і творчого пошуку, а самих здібних рекомендували для підготовки до присвоєння наукового ступеню [19].

Так, з метою популяризації науково-дослідної діяльності серед студентів, при Київському університеті св. Володимира активно працював гурток математики, на чолі якого стояв видатний науковець Степан Степанович Вижевський [54].

У середині зазначеного етапу зародилась традиція проводити щорічні конкурси студентських наукових робіт. Кафедри математичного відділення пропонували різні теми для написання письмових робіт, які студенти могли вільно обирати. Таким чином науково-дослідні роботи студентів присвячувались чистій математиці, прикладній математиці, фізиці, астрономії тощо [17].

У ході написання конкурсних творів студенти консультувались з професорами, обговорювали план написання, визначали проблемні питання та можливі шляхи їх розв'язання. Це давало змогу викладачеві виявити прогалини у знаннях студентів та усунути їх, визначити складні для засвоєння студентом теми та ще раз детально їх пояснити, вчасно скоригувати хибні поняття й думки. У день проведення конкурсу, всі студенти збирались в одній аудиторії, молоді науковці робили доповіді за обраними науковими проблемами, що самостійно досліджували протягом півріччя. Після доповіді всі присутні брали участь в обговоренні результатів дослідження, висловлювали свої критичні зауваження, ставили доповідачу питання, висловлювали власні думки про методи дослідження і можливі шляхи роботи у подальшому. Після чого професори та декан факультету обирали найкращого доповідача [124].

Аналіз історико-педагогічної літератури [124; 126; 136; 300; 329; 351] показав, що протягом **третього етапу (1884 – 1917 рр.)** одним із найпоширеніших видів самостійної роботи залишалось написання конкурсних студентських науково-дослідних робіт. Але тепер переможці таких конкурсів отримували почесні медалі та грошові премії. На фізико-математичних факультетах премії присуджували у двох номінаціях – природничі й фізико-математичні науки.

При університетах проводили щорічні конкурси на отримання спеціальних стипендій на навчання. Такі конкурси проводились у три етапи: виконання особливих наукових робіт, які задали факультети; колоквиум за

змістом та виконанням цих робіт; усний іспит. У правилах про отримання стипендій зазначено, що особливі наукові роботи на фізико-математичних факультетах полягають у самостійному виконанні творчих робіт. Теми, які пропонують факультети повинні належати до галузі чистої або прикладної математики, а також дозволяти студентам розкривати і “ступінь отриманих в університеті знань, і ступінь обдарованості та розумової самодіяльності” [279, С. 4].

За студентами, які отримували стипендії проводився жорсткий контроль. Від них вимагали відвідувати усі заняття, пред’являти власні конспекти лекцій, вчасно виконувати усі вимоги до заліків [279, С. 9 – 10].

У кінці ХІХ – на початку ХХ ст., за ініціативою окремих професорів, для бесіди вечорами почали збиратись викладачі і найбільш здібні студенти, що поклало початок діяльності математичного товариства. У звіті про діяльність математичного товариства Харківського університету зазначається, що “особливий інтерес до справ товариства виявили студенти фізико-математичного факультету, які у якості слухачів слідували з великою увагою як за самими повідомленнями, так і за дискусіями, що виникали між членами товариства” [99, С. 78]. На таких зустрічах обговорювали окремі математичні питання, повідомляли про результати своїх наукових досліджень. Таким чином формувалось ядро майбутніх математичних товариств, які згодом були офіційно відкриті в кожному університеті. Метою таких математичних товариств було “сприяння розробкам як чисто наукового характеру, так і педагогічним питання з області математичних наук” [300, С. 4]. Серед методичних питань, які розглядались на засіданнях математичних товариств були питання про покращення засобів і методів підготовки молодих людей до подальшої трудової діяльності.

Окрім засідань математичних товариств при університетах працювали студентські математичні гуртки, часто проводились математичні дискусії. На таких засідання влаштовували бесіди й диспути на різні теми. Під час лекцій студенти отримували вказівки на джерела і посібники, за допомогою яких вони мали розширити матеріал лекції та підготуватись до диспутів. Студенти завчасно опрацьовували запропоновані теми, шукали цікаві факти, задачі, протиріччя, а потім у колі однокурсників, ад’юнктів та викладачів доповідали про результати власного наукового пошуку, жваво обговорювали проблемні або спірні питання [126].

Але, не зважаючи на різноманітність форм самостійної роботи, які практикувались на фізико-математичних факультетах другої половини XIX – початку XX ст., одним із основних методів самостійної роботи студентів, як і на попередніх етапах, залишалась робота з книгами і посібниками.

У цей період майже кожен викладач видавав власні спеціальні посібники, у яких було викладено основні положення певного математичного курсу, розкрито зміст питань, що будуть винесені на іспит. Такі посібники користувались великою популярністю серед студентів, деяким студентам вони часто слугували заміною всіх інших форм і методів навчання, тому що вирізнялись повнотою і ґрунтовністю викладу. Друковані курси викладачів були написані з використанням найновішої навчальної і наукової літератури, в них висвітлювались останні досягнення математичної думки [136].

Характерними особливостями більшості підручників і посібників з математики досліджуваного періоду були насиченість великим фактичним матеріалом у поєднанні з детальним аналізом та глибокими узагальненнями; цілісність головної думки; новизна наукових підходів; висвітлення теоретичних положень у відповідності до тогочасних надбань науки; розкриття історії проблеми; постановка питань, що спонукали замислитися над станом наукової думки та її розвитком; доступність і чітко продумана логічна структура викладу матеріалу; новий методичний супровід; добір і систематизація цікавих прикладів.

Окрім посібників в університетських типографіях також видавали періодичні наукові журнали. Так, з 1878 р. в Новоросійському університеті вийшов друком журнал “Записки математичного відділення Новоросійського товариства дослідників природи”, перші томи якого виходили майже щороку. В журналі друкувались статті з вищої й елементарної математики, фізики і прикладних наук. Поряд із самостійними дослідженнями, видавались і реферати та розробки наукових питань й теорій з метою їх поширення серед обдарованих студентів. Цей науковий журнал став основним місцем публікацій праць одеських математиків, які поряд з тим друкувалися також в журналах інших університетів [126, С. 271], а разом з тим журнал був для студентів чи не єдиною змогою самостійно ознайомитись з останніми досягненнями математичної науки.

У XIX – на початку XX ст. форми організації навчання математичним дисциплінам були досить різноманітними. З середини XIX ст. помітно зростає роль практичних занять, проводились семінари, лабораторні роботи, екскурсії тощо. Самостійній роботі студентів приділялась значна увага, практикувалось самостійне опрацювання студентами навчального матеріалу,

написання науково-дослідних робіт, розв'язування математичних задач і прикладів тощо. У навчальному процесі університетів використовувались різні методи навчання: словесні, практичні, наочні, частково-пошукові й дослідницькі. Викладачі уміло поєднували різні методи, тим самим активізуючи навчально-пізнавальну діяльність студентів.

2.2.3. Форми та методи контролю навчально-пізнавальної діяльності студентів

Контроль за навчально-пізнавальною діяльністю студентів був складовою частиною всього навчального процесу фізико-математичних факультетів досліджуваного періоду.

Прогресивні педагоги досліджуваного періоду (Т.Ф. Осиповський, М.О. Тихомадрицький, І.В. Слешинський, Д.М. Синцов, С.Н. Бернштейн та ін.) багато уваги приділяли проведенню поточного контролю навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Аналіз історико-педагогічної [122; 126; 136; 412; 416; 418; 433; 435] літератури свідчить, що основними формами поточного контролю досліджуваного періоду були співбесіди, консультації та колоквіуми.

Протягом досліджуваного періоду **співбесіди** зі студентами носили комплексний характер, проводились один-два рази на рік протягом 2 – 4-х академічних годин. Проведення співбесід було обов'язковим для всіх викладачів та професорів університетів. Теми співбесід, як правило, повідомляли студентам заздалегідь [136].

При організації співбесід проявлялись не тільки майстерність викладачів у вигляді власних суджень, поглядів, методики викладання ідеї, але і вони самі були організовані на засадах науковості, толерантності, демократизму і тісної співпраці. Це стимулювало активність студентської молоді, прагнення ретельно готуватися і виступати з аналітичними повідомленнями про нові досягнення та спірні питання математичної науки того часу, читати і обговорювати свої реферати, доповіді, аналізувати різні шляхи розв'язання математичних завдань. У результаті такої тісної творчої співпраці співбесіди з часом переростали у справжні наукові дискусії. Рекомендуючи співбесіди, професори минулого вважали, що їх основі

повинні бути не стільки питання того, хто навчає, скільки дебати самих студентів [19].

Основним завданням співбесід було доповнення і пояснення матеріалу лекції та підручника, спрямування та удосконалення знань студентів. Форма проведення співбесід була різною, так співбесіди могли проходити як зі всією аудиторією (пояснення незрозумілих або складних розділів чи тем, відповіді на питання студентів), так і з окремими студентами, або супроводжуватися представленням письмових робіт тощо. Основною перевагою співбесід перед лекціями було те, що професор звертав особливу увагу на ті питання, які студенти не могли зрозуміти самостійно [303].

Особливу роль у правильній постановці та проведенні співбесід відігравали письмові роботи, які передбачали самостійну обробку студентами окремих наукових питань, опрацювання математичної літератури. Саме в письмових роботах відображались наукові досягнення студента, його спостереження і роздуми, особистий критичний аналіз явищ науки.

Консультації, як метод поточного контролю, були досить популярними протягом другого етапу. Викладачі фізико-математичних факультетів призначали, так звані, години консультацій по одному-два рази на місяць з навантаженням 1 – 2 аудиторні години. Такий графік консультацій затверджувався деканатами та повідомлявся студентам [19].

Метою консультацій було своєчасне виявлення та усунення прогалин у знаннях студентів. Відвідання всіх консультацій було обов'язковим для студентів, а починаючи з третього етапу було однією з умов успішного складання заліку [301, С. 15]. На консультаціях перевірялися конспекти студентів, засвоєння ними однієї або кількох тем теоретичних курсів, обізнаність з рекомендованою літературою, відвідання публічної бібліотеки. Так, професор В.І. Курдюмов (1853 – 1904), широко використовував у своїй педагогічній діяльності метод консультацій. Він попередньо пропонував студентам розглянути тему за підручниками, при цьому він рекомендував різних авторів з різними точками зору, завдяки чому бесіди зі студентами ставали цікавим та жвавими. На консультації він опитував студентів за вивченим матеріалом, з'ясовував темні місця теми, надавав пояснення і доповнював матеріали підручників. По закінченню вивчення теми або розділу професор ставив оцінки студентам, які у подальшому впливали на підсумкові екзаменаційні бали. Запровадивши таку систему консультацій, професор на практиці переконався в її ефективності: студенти більш

ефективно засвоювали науки, що сприяло розвитку розумової самодіяльності, полегшувало засвоєння складного математичного матеріалу [161].

Загалом, розглядаючи таку форму поточного контролю як консультації, їх можна охарактеризувати як повторення та узагальнення пройденого матеріалу. Проведене історико-педагогічне дослідження дозволило виділити декілька форм проведення консультацій з математики у XIX – на початку XX ст.:

- акроматичні, тобто коли професор самостійно надавав студентам необхідний теоретичний матеріал, не перериваючи власний виклад на пояснення або відповіді;
- катехетичні, тобто у формі запитань та відповідей;
- консерваторії, тобто бесіди між професором і студентами з вивчених розділів математичної науки.

Отже, консультації сприяли з одного боку більш тісному спілкуванню викладача зі студентами, з іншого виступали своєрідною формою контролю, що активізувала навчальні та пізнавальну діяльність студентів.

Ще однією формою поточного контролю досліджуваного періоду були **колоквіуми**, які на відміну від консультацій та співбесід, мали на меті виключно перевірку та оцінку набутих студентами знань з пройдені теми або розділу математичної науки. Під час колоквіумів викладачі в усній або письмовій формі перевіряли набуті теоретичні знання студентів, після чого виставляли їм оцінки. За умови успішного складання колоквіуму деякі студенти могли звільнитись від складання заліків [122].

Завдяки колоквіумам професори чітко визначали прогалини у знаннях студентів, які потім доповнювали на співбесідах або консультаціях. Окрім цього на колоквіумах студенти готувались до складання іспитів з математики, вчилися правильно та чітко відповідати на запропоновані питання, швидко орієнтуватись в поставлених завданнях, знаходити відповіді на складні або спірні питання.

Отже, колоквіуми були підготовчим етапом до більш складних та суттєвих випробувань, сприяли систематичному засвоєнню студентами знань, активізували їхню навчальну діяльність.

Викладачі минулого справедливо вважали, що поточний контроль потребує розумного педагогічного керівництва, певної майстерності й такту. Допомога викладача потрібна для того, щоб запобігти марнуванню сил та часу студентів, які в силу своєї недосвідченості можуть обрати

нераціональний або навіть хибний шлях вивчення математичної науки, а також для поповнення прогалин у знаннях та виправлення можливих помилок. Але, у той же час, допомога не повинна перетворюватися в піклування, а лише підштовхувати студентів до пошуку правильного шляху отримання знань.

Отже поточний контроль студентів на фізико-математичних факультетах університетів XIX – початку XX ст. передбачав проведення співбесід, консультацій та колоквиумів, які передбачали написання письмових або творчих робіт, що посилювало прагнення студентів до наполегливої навчально-пізнавальної діяльності, до вирішення питань самоосвіти і самовдосконалення, сприяло розвитку розумової самодіяльності і полегшувало свідоме засвоєння математичних знань, а також формування самосвідомості студентів, на основі якої створювалась адекватна самооцінка, критичне ставлення до власних досягнень та досягнень інших, та надавало можливість підтримувати щирий і живий зв'язок між викладачем та студентами.

Основною формою контролю навчальних досягнень студентів у досліджуваний період були **іспити**. Порядок проведення іспитів не був єдиним для всіх університетів, як правило іспити складались наприкінці навчального року. Так, на першому етапі становлення вищої математичної освіти в Україні студенти щорічно складали вступні, перехідні і випускні іспити. Перехідні іспити умовно поділялись на два ступеня: 1) іспити з предметів, які проводились на підготовчому (I курсі) і визначали рівень загальної підготовки молодих людей до вивчення “головних наук”; 2) курсові іспити, які проходили щорічно на факультетських зборах у присутності ректора університету, викладачів факультету і передбачали складання предметів, що вивчались впродовж року [278].

Перехідні (курсіві) проводились на кожному курсі відповідно до відділень, на вищий курс переводились тільки ті студенти, які з повного числа чотирьох балів в середньому мали більше двох, при чому з основних предметів і богослів'я не менше ніж 1,5 бали. Студенти екзаменувались не лише зі спеціальних наук (алгебра, геометрія, прикладна математика та ін.), але і з загальних (психологія, логіка, історія, іноземні мови, філософія тощо). У зазначений період викладачами математики обов'язково складались програми для іспиту трьома мовами: латинською, німецькою та російською. Студенти брали по жеребу три білети з кожного предмету і відповідали мовою, яка була доступна викладачу [380].

На **першому етапі (1804 – 1834 рр.)** започаткування вищої математичної освіти в Україні випускні іспити проводили відповідно до плану і змісту прочитаних лекцій з певного предмету, на підготовку до іспиту давали три дні. Після складання іспиту кожен випускник також повинен був у спеціальному комітеті зробити наукові доповіді за обраними ним темами [17].

Студенти, які мали бажання отримати степінь кандидата, повинні були витримати ще один іспит – кандидатський. Але для допуску до такого іспиту потрібно було попередньо надати комітету дві дисертації: одну російською мовою, іншу – латиною.

Загалом, за своїми успіхами студенти поділялись на чотири категорії: з чудовими, відмінними, добрими і, нарешті, просто з успіхами. Зазвичай на іспитах студент відповідав на три питання з кожного предмету, за умови чудової відповіді на всі питання йому ставили оцінку А, яка рахувалась за три кулі; менш блискуча відповідь відзначалась літерою В – рахувалась двома кулями; посередня відповідь – літерою С, що дорівнювала одній кулі. При видачі атестату проводилось зведення куль и виставлялись відповідні оцінки: чудова при трьох А, тобто 9 куль, відмінно – 7 чи 8 куль, добре при двох В, залишали без кваліфікації при перевазі літер С над В. Тим, хто як належить не закінчив курс не дозволялось видавати атестати [351, С. 108].

На **другому етапі (1835 – 1883 рр.)**, як і на попередньому, студенти повинні були на протязі всього строку навчання в університеті складати перехідні іспити, а по закінченню навчання – випускні. Студенти, які закінчили курс навчання з відмінними успіхами, як і раніше, могли при випуску отримати звання кандидата та продовжити викладацьку діяльність в університеті [351].

У середині другого етапу було видано спеціальні правила для іспитів студентів. Згідно з цими правилами іспити поділялись на курсові (після I, II і III курсів) й остаточні (після IV курсу), на іспиті були присутні декан і викладачі факультету або відділення. Курсові іспити проводились за всіма предметами, які викладались на відділенні (як спеціальні, так і загальні), остаточні – за спеціальними (головними) предметами. Оцінювання велось за п'ятибальною шкалою (0 – повне незнання предмету, 1 – слабкі знання, 2 – посередні, 3 – достатні, 4 – добрі, 5 – відмінні), право ставити оцінки мав викладач предмету, але у спірних питаннях визначення балу виносилось на факультетське голосування. Всі оцінки заносились до спеціального журналу за підписом всіх присутніх викладачів [416, арк. 1–7].

Також згідно з правилами складання іспитів студенти мали право на іспиті використати кілька спроб витягнути екзаменаційний білет, але це впливало на остаточну оцінку: чим більше спроб студент використав, тим нижчою буде його оцінка.

Студенти, що отримали оцінку “два” з половини предметів, або з двох предметів оцінку “один” або з одного – оцінку “нуль” залишались навчатись на цьому ж курсі на наступний рік [350]. В останньому випадку студент мав також право вимагати переекзаменування, але в у період одного місяця після іспиту.

Студенти які отримали оцінки не нижче “трьох” з кожного предмету переводились на наступний курс. А ті, хто отримав у середньому оцінку “три”, переводились на наступний курс за умови обов’язкового перескладання екзамену з тих предметів, з яких отримали оцінку нижче “трьох” [351].

Остаточні іспити проводились в присутності декана та всіх членів факультету, і включали в себе питання з усіх факультетських предметів. Після закінчення іспитів звання кандидата отримували студенти, які за результатами всіх випробувань мали щонайменше $\frac{2}{3}$ відмінних оцінок та $\frac{1}{3}$ добрих. Ті ж хто не був удостоєний кандидата, але склали всі остаточні іспити, отримували звання дійсного студента [416].

У середині другого етапу з введенням в дію нового Університетського статуту 1863 р. було дещо змінено та доповнено правила екзаменування студентів. Так, у порівнянні з попереднім етапом, терміни проведення екзаменів на фізико-математичних факультетах значно скоротилися. На цьому етапі екзамени проводились у кінці кожного навчального року, на протязі не більше 40 днів. Для тих хто з поважних причин не міг з’явитись на іспит призначали новий час переекзаменування, як правило, наприкінці літа [270].

Як і раніше, іспити проводились у комісіях у присутності декана та всіх членів факультету та обіймали всі предмети, як спеціальні (факультетські), так і загальні.

Оцінки, як і на попередньому етапі, ставив професор, а члени комісії мали право голосу. Але, згідно з новими правилами, для визначення остаточної оцінки за іспит потрібно було підрахувати середнє арифметичне оцінок за кожне окреме питання екзаменаційного білету.

Оцінювання, велось за п'ятибальною шкалою, але переекзаменування не дозволялось, тобто на наступний курс не переводились ті студенти, які отримали хоча б з одного предмету оцінку менше “трьох”.

У кінці етапу дещо змінились вимоги до складання іспитів на звання кандидата, студент повинен був усно відповісти на питання екзаменаційного білету, а потім дати розгорнуту письмову відповідь на питання по одному із спеціальних математичних предметів. Цікавим є той факт, що предмет обирав сам претендент на звання кандидата, а ось питання задавали члени комісії [351].

На початку **третього етапу (1884 – 1917 рр.)** курсові іспити на фізико-математичних факультетах було замінено заліками. У ці роки проводились іспити лише на отримання вченого звання [17].

Але через різке зниження рівня знань студентів вже у середині зазначеного періоду було знову введено півкурсів іспити наприкінці 2 та 4 семестрів. Завдяки чому знову посилився контроль за навчально-пізнавальною діяльністю студентів. До складу іспитів по відділенню математичних наук входили: математика (аналітична геометрія, вища алгебра, диференціальне числення, інтегральне числення, застосування алгебри до геометрії, варіаційне числення, обчислення кінцевих різниць) кожен іспит поділявся на письмову (розв'язування задач) та усну частину; дослідна фізика; хімія [276].

З поверненням до попередньої системи іспитів знову набули чинності правила для іспитів студентів 1838 р. Зважаючи на це, центр тяжіння було перенесено з заліків на іспити, як наслідок, головною метою навчання студентів стало задоволення так званим “екзаменаційним вимогам”, які професори оголошували під час лекцій. Тому більшість студентів почали відвідувати лекції тільки для того щоб дізнатись, що викладач запитуватиме на іспиті. Зайвий приклад, запропонований професором, сприймався більшістю студентів не те що без ентузіазму, а навіть вороже, тому що підлягав обов'язковому “зазубрюванню”.

У результаті це призвело до того, що студенти для підготовки до іспитів зовсім не звертались до книг і посібників, а намагались вивчити на пам'ять записи лекцій професорів. Деякі студенти, навіть повторно слухали пройдений предмет разом з молодими курсами задля того, щоб не забути почуте. Інші, більш здібні студенти, навпаки, покладаючись на власний розум та вивченні “записки” лекцій, взагалі переставали відвідувати заняття в університеті, вважаючи їх зайвою тратою власного часу [380].

Через таке ставлення студентів до іспитів значно знизився загальний рівень знань з математики у випускників університетів, що привело до послаблення екзаменаційних вимог, один з професорів Харківського університету писав, що "... з чистої математики міністерські програми зробили крок років на 50 років назад, якщо навіть не більше..." [371, С. 121].

Через кілька років поступового зниження рівня знань випускників стало настільки значним, що Міністерство вирішило повернутись до правил складання іспитів, які було затверджено у попередньому періоді. Ці правила було поєднано з діючими, які передбачали окрім іспитів і 8 заліків за півріччя. Тепер студенти, які закінчували I та II курси, у кінці навчального року складали іспити, і за умови їх успішності автоматично отримували заліки за перше та друге півріччя. Таким чином, студенти, переведені на III курс мали чотири зараховані заліки та два складені екзамени [351].

Випускні іспити проводились у два етапи: перший етап – студенти складали іспити після четвертого семестру, другий етап – складання іспитів після прослуховування повного факультетського курсу. Іспити проводились за складеними для випробування програмами, які містили ряд питань, такі програми затверджувались факультетом. Випускні іспити проводились за білетами, студент відповідав на таку кількість питань, яку вважали за потрібне поставити члени комісії. Окрім усних питань на іспитах з математичних предметів були й письмові завдання, що полягали в розв'язуванні прикладів і задач, самостійному доведенні теорем чи тверджень. За результатами випробувань випускникам надавали звання кандидата чи дійсного студента [269].

У середині третього етапу програми півкурсівих іспитів стали більш широкими, охоплювали різні сфери математичної науки але, не зважаючи на це, вони все ще не враховували останні відкриття та досягнення математики.

Окрім перехідних і остаточних випробувань в університетах практикували так звані контрольні курсові випробування, за результатами яких студент міг бути звільнений від плати за навчання на наступний навчальний рік. Такі випробування проводились за всіма предметами навчального року [269].

У середині третього етапу система контролю на фізико-математичних факультетах зазнала деяких змін. У зв'язку з переходом до предметної системи викладання (1906 р.) було видано нові правила про заліки за півріччя та іспити. Згідно з цими правилами іспити на розсуд фізико-математичних факультетів університетів могли бути приуроченими не до закінчення

семестру, а до вивчення того чи іншого предмету. Окрім цього, державні іспити проходили тільки за тими навчальними предметами, за яким не було призначено іспитів у кінці семестрів. Це привело до ділення студентами навчальних предметів на основні та другорядні: вважалось, що головними предметами були ті, за якими складатиметься державний іспит, а другорядними – лише півкурсний іспит. Як наслідок, студенти побіжно готувались до півкурсних іспитів, а серйозніше ставились лише до державних [380].

У такій системі контролю був ряд й інших суттєвих недоліків [303; 386]: 1) складені міністерством програми іспитів не відповідали реаліям тогочасної математичної науки та знеслаблювали викладання математичних дисциплін; 2) прагнення міністерства вмістити у програму державних іспитів предмети в повному обсязі спричинило складання елементарних і поверхневих курсів, які не заглиблювались в проблемні питання математики; 3) складання іспитів в комісіях привело до того, що студенти просто завчали на пам'ять лекції викладачів; 4) важливість іспитів зосереджувало всю увагу студентів на підготовці до них, а зміст навчальних занять відходив на другий план.

Вважаючи таку систему державних іспитів більшість професорів намагались вдосконалити власні курси, відступаючи від офіційних програм та доповнюючи свої лекції цікавим і пізнавальним навчальним матеріалом.

Отже, можна констатувати, що з одного боку іспити сприяли більш міцному, глибокому і систематизованому засвоєнню знань, підвищенню відповідальності студентів за результати своєї роботи, а з іншого – створювали певну напружену ситуацію для них

Заліки, як форму контролю за навчально-пізнавальною діяльністю студентів фізико-математичних факультетів, стали широко використовувати наприкінці **другого (1835 – 1883 рр.)** на початку **третього етапів (1884 – 1917 рр.)** розвитку вищої математичної освіти з метою забезпечення систематичності занять студентів протягом навчального року. Університетським Статутом 1884 р. були скасовані перехідні екзамени з курсу на курс, згідно з новими правилами студенти повинні були здавати піврічні заліки [380].

Заліки проводились не за кожним окремим предметом, а за всіма, що були прочитані за півріччя. Основною умовою для отримання заліку була старанність студента, яка передбачала систематичне відвідування лекцій і консультацій, участь у практичних заняттях, проходження “перевірочних

випробувань” [301, С. 15]. “Перевірочні випробування” мали проводитись в групах у вигляді запитань до окремого студента за вивченим матеріалом. Решта студентів мали брати участь у бесіді за викликом. Такі випробування іноді співпадали з практичними заняттями і мали на меті перевірку знань студентів з метою доповнення і роз’яснення того, що не було ними засвоєно [278].

На фізико-математичних факультетах університетів України проведення заліків у кінці семестру мало свої особливості. Так, на I та II курсі заліки не проводились взагалі, а виставлялись автоматично, зважаючи на старанність студента та систематичність відвідування ним лекцій і практичних занять. На III курсі заліки виставляли на основі результатів науково-дослідних робіт студентів, які кожен був зобов’язаний самостійно написати. А ось на IV курсі залік, як форма контролю, використовувався лише для зарахування практичної частини математичних курсів [371].

Але фактично практика проведення заліків за півріччя не витримала випробування часом. У більшості випадків заліки за півріччя не проводились взагалі, через те, що відбирали у викладачів надто багато часу, відведеного для читання лекцій та проведення практичних занять. Тому студенти ставились до заліків недоброзичливо, вбачаючи у них непотрібну формальність. Вони не мали бажання готуватись до заліків, зважаючи на те, що майбутній державний іспит будуть складати за тими ж предметами та у тих самих професорів. За відсутності будь-яких примусових засобів щодо проведення заліків за півріччя, їх складання перетворилось на перевірку відвідування занять [223].

Зважаючи на це, у середині третього етапу було видано нові правила, які, в умовах нової предметної системи викладання, вимагали від студента для отримання заліку за півріччя скласти усі іспити. Так, для заліку 1 і 2 семестрів – по одному іспиту, 3 і 4 – по два, 5 і 6 – по три предмети. Складання іспиту також стало обов’язковим для отримання заліку за 7 і 8 півріччя [316].

Таким чином, заліки у досліджуваний період були лише формальністю і фактично контролювали лише старанність студента і відвідування ним занять, а не реальний рівень математичних знань.

Отже, маючи свої достоїнства та недоліки система поточного й підсумкового контролю навчально-пізнавальної діяльності студентів досліджуваного періоду вирішувала завдання підвищення рівня викладання математичних дисциплін, що відображувалось на прагненні викладачів

удосконалити процес викладання, як з боку підвищення власної дидактичної, методичної майстерності, так і з боку організації навчально-пізнавальної діяльності студентів.

2.3. Навчально-методичне забезпечення викладання математичних дисциплін

Особлива увага у XIX – на початку XX ст. приділялась виникненню при фізико-математичних факультетах університетів України навчально-допоміжних установ, які сприяли поліпшенню якості математичної освіти. “Організація кабінетів і лабораторій з математики, де студенти могли б звикати самостійно працювати з книгою, робити креслення і моделі, оволодівати різними методами обчислення, обчислювальними і вимірювальними приладами – один із головних напрямків розвитку математичної освіти ” – говорив Д.М. Синцов [380, С. 142]

За створення таких установ виступало багато професорів та викладачів, серед них були Н.М. Архангельський, М.О. Байков, Д.О. Граве, Г.В. Гречина, В.Г. Імшенецький, Т.Ф. Осиповський, А.Ф. Павловський, Д.М. Синцов та ін.

Навчально-методичну базу фізико-математичних факультетів складали математичні, геометричні, технологічні кабінети та кабінети прикладної математики, які у різні роки функціонували в університеті св. Володимира, Новоросійському та Харківському університетах і мали велике практичне значення. Основою для відкриття навчально-допоміжних відділів університетів були колекції колишніх ліцеїв та колегіумів, які включали в себе зібрання книг, моделей машин та механізмів, вимірювальних та обчислювальних приладів, фізичних і астрономічних інструментів [391].

На поповнення колекцій математичних кабінетів у різні роки виділялись певні суми, в залежності від чого, на асигновані кошти було придбано більше або менше навчальних посібників, довідкових видань, моделей тощо. Часто меценати дарували фізико-математичним факультетам власні колекції. Також викладачі та студенти самостійно виготовляли деякі наочні посібники та математичні прилади.

Розглянемо становлення та розвиток навчально-допоміжної бази фізико-математичних факультетів у відповідності до обґрунтованих етапів.

На **першому етапі (1804 – 1834 рр.)** при Харківському, а пізніше й Київському університетах активно відкривались і працювали навчально-допоміжні відділи: бібліотека, лабораторії, кабінети, ботанічний сад, клініки

тощо. При відділенні фізико-математичних наук було створено ряд навчально-допоміжних закладів, серед яких був фізичний кабінет, астрономічна обсерваторія, хімічна лабораторія, кабінет природничої історії, ботанічний сад і ботанічний кабінет. При фізичному кабінеті засновано технологічний відділ, який згодом був відокремлений у спеціальний технологічний кабінет, у ньому зберігалась колекція машин і моделей. В перше десятиліття XIX ст. на поповнення цих кабінетів виділяли значні кошти, багато приладів було замовлено із закордону, російські вчені часто віддавали експонати з власних колекцій на користь університету. Професори, працівники й студенти відділення фізичних і математичних наук самостійно майстрували деякі машини й механізми, так, наприклад, університетський механік змайстрував 34 моделі для технологічного кабінету [18].

Згідно аналізу документальних даних досліджуваного періоду [130; 315; 371] можна стверджувати, що на початку XIX ст. у Харківському університеті існував унікальний на той час для України математичний кабінет, але його колекція була незначною, і включала в себе тільки математичні прилади та інструменти.

Згідно опису інструментів, які зберігались у математичному кабінеті за 1822 р., складеної професором Н.М. Архангельським, на той час нараховувалось 28 найменувань геометричних і геодезичних інструментів, які відносились до так званого відділу практичної геометрії. Окрім цього, у переліку було зазначено 5 найменувань військових та 26 астрономічних інструментів [130, С. 54].

У кінці 1823 р. піклувальник Харківського навчального округу Є.В. Карнеєв провів огляд університету. У своєму звіті він зазначив, що математичний кабінет перебуває у задовільному стані [18, С. 146]. У штаті університету запроваджено спеціальну посаду доглядача технологічного та математичного кабінетів, який слідкував за чистотою приладів.

У 1826 р., коли завідування математичним кабінетом перейшло до М.О. Байкова, його стан дещо покращився, було відремонтовано деякі інструменти. Окрім цього професор М.О. Байков один раз на тиждень проводив спеціальні заняття з практичної геометрії, які полягали у вимірюванні ландшафтів, застосуванні різноманітних геометричних приладів на місцевості тощо [130, С. 54].

За роки існування кабінету жодного поповнення колекції не було і у 1834 р. математичний кабінет закрили, а інструменти передали до астрономічного кабінету [18].

На жаль, до 1835 р. майже всі кабінети фізико-математичного факультету прийшли в занепад. Так, наприклад, у технологічному кабінеті з 1814 до 1835 р. нараховувалось 103 моделі, в математичному кабінеті у 1829 р. було 28 моделей, а у 1835 р. лише 25 [19].

На час свого відкриття Київський університет мав велику бібліотеку, 12 навчально-допоміжних відділів, серед яких колекція машин і моделей для прикладної математики, яка згодом була відокремлена в окремий кабінет прикладної математики [135; 136].

На початку **другого етапу (1835 – 1883 рр.)** введення у дію у 1835 р. нового університетського статуту надало законодавчу та фінансову підтримку для активного відкриття при університетах навчально-допоміжних кабінетів і лабораторій. Так, завдяки ініціативі прогресивної професури (М.А. Дьяченко, П.Є. Ромера, О.М. Тихомадрицького) при Київському університеті св. Володимира активно поповнювались колекції машин і моделей при кабінеті прикладної математики [54].

У середині другого етапу при фізико-математичному факультеті Харківського університету було відкрито три нові кабінети: практичної механіки, фізичної географії та геології [380].

Так, 1872 р. при кафедрі прикладної математики Харківського університету почав функціонувати кабінет практичної механіки, який був створений зусиллями професора М.Ф. Ковальського (1836 – 1900). У лютому 1872 р. фізико-математичний факультет доповів Раді університету що “у технологічному кабінеті є багато приладів, які можуть використовуватись як посібники при викладанні практичної механіки. З цією метою буде корисно: 1) про переміщення перерахованих предметів з технологічного кабінету до кабінету практичної механіки і 2) про виділення для цього кабінету окремого приміщення” [130, С. 67 – 68]. Після погодження з радою університету організаційних питань, кабінет практичної механіки почав активно функціонувати.

Але обладнання кабінету не обмежилось перенесенням механізмів і моделей з одного приміщення до іншого. Професор Ковальський турбувався і про поповнення колекції, ним було придбано модель паровозу, а також інструменти для механічної майстерні [130].

У 1874 р. керівництво кабінетом отримав В.Г. Імшенецький, завдяки зусиллям якого не тільки розширився кабінет, а й було покладено початок створення бібліотеки прикладної математики. Так, професор придбав ряд приладів, моделей машин та механізмів (еліптичний циркуль, пружинний

динамометр, гектограф, діагнометр, підливне колесо Poncelet, парову машину, прилад Баумгартена для вимірювання потоку води, моделі зубчатих коліс та ін.) [130, С. 69]. Варто зазначити, що зусиллями В.Г. Імшенецького була обладнана механічна майстерня, яка мала два токарні верстата, столярний верстак, швейну машинку, машину для випилювання деревини тощо.

У новоствореному Новоросійському університеті була більш складна ситуація з відкриттям навчально-допоміжних закладів. Через брак коштів не було закуплено достатньої кількості експонатів і посібників для кабінетів та лабораторій. Не було відповідного приміщення для бібліотеки, на придбання літератури виділялось дуже мало коштів. Зважаючи на це, професори і викладачі подарували університету власні цінні бібліотеки за рахунок чого вона розширилась до 220 тисяч томів [396]. З метою поповнення бібліотеки університету Міністерство народної освіти видало розпорядження про “передачу у новостворений Новоросійський університет дублетів книгосховищ інших університетів і екземплярів видань кожного навчального закладу ” [297, С. 2]. Завдяки швидкій реакції Київського та Харківського університетів на розпорядження Міністерства значно розширилась математична бібліотека нового університету.

При фізико-математичному відділенні Новоросійського університету в зазначений період діяло 16 навчально-допоміжних закладів: астрономічна обсерваторія, кабінет практичної механіки, фізичний кабінет, кабінет фізичної географії, метеорологічна обсерваторія, хімічна лабораторія, технологічний кабінет з лабораторією, астрономічний кабінет з лабораторією, університетська ферма (існувала до 1875 р.), університетські хутори (пізніше приєднані до ботанічного саду), мінералогічний кабінет, ботанічний кабінет, ботанічний сад, зоологічний кабінет з лабораторією, зооанатомічний кабінет з лабораторією, фізіологічний кабінет [224].

Не важко помітити, що серед них лише один кабінет для математичних дисциплін – кабінет практичної механіки. Але його колекція була дуже обмеженою, обладнати кабінет з урахуванням усіх навчальних потреб було дуже складно, тому викладачі і студенти Новоросійського університету, повторюючи досвід Харківського та Київського університетів, самостійно майстрували дидактичний матеріал для занять, моделі різноманітних машин і механізмів. Так, наприклад, викладач Й.А. Тимченко (1852 – 1924) – вихованець Харківського університету, створив низку унікальних приладів, серед яких механізм, що давав стробоскопічний ефект (перший у світі

прототип кіноапарату) [125]. Окрім цього, у математичних кабінетах університетів ряд геометричних фігур і тіл був зроблений власноруч студентами і викладачами університету. Під час практичних робіт студенти часто працювали у навчальних майстернях і на відкритих місцевостях, де проводили вимірювальні й обчислювальні дослідження.

На початку **третього етапу (1884 – 1917 рр.)** значно покращилось фінансування навчально-допоміжної бази. Розширились кабінети фізики і прикладної математики (механіки) за рахунок поповнення колекцій машин і механізмів, а також книг і різних приладів для обчислень не лише у галузі математики, а й астрономії, статистики, фізики тощо [117].

Так, у цих кабінетах зберігались планіметри (прилади для простого механічного визначення площ (інтегрування) замкнутих контурів, накреслених на плоскій поверхні), пантографи (прилади, для перекреслювання планів, карт, схем в іншому, зазвичай більш меншому масштабі), перспектографи (прилади для креслення перспективних проекцій деталей машин чи будівель), інтеграфи (математичний прилад для графічного визначення приблизного значення інтеграла даної функції), чебишевські механізми тощо. Окрім цього у математичних кабінетах створювались зібрання математичної літератури і довідкових видань [130].

У цей час активно розвивався кабінет прикладної математики при Харківському університеті, завідування яким було доручено видатному вченому О.М. Ляпунову. Професор О.М. Ляпунов систематизував всю колекцію кабінету, умовно поділивши її на три частини: механічну, яка включала колекцію приладів і машин; геометричну із кресленнями, схемами та геометричними приладами; математичну бібліотеку [130, С. 70]. У такому вигляді кабінет проіснував до початку ХХ ст.

Через брак коштів обладнання кабінетів і лабораторій при фізико-математичних факультетах не відповідало вимогам наукової та навчальної роботи. Так, у звіті про стан Новоросійського університету за 1902 р. зазначалось що “університет далеко не блискуче обставлений навчально-допоміжними посібниками. Одні заклади страждають від обмеженості приміщення, інші – від браку інструментів, книг, наукових матеріалів. Під час викладання предметів, що потребують наукової демонстрації, часто доводиться обмежуватись лише теоретичним викладом, тому що одні дослідження коштують занадто дорого, а для інших не вистачає відповідних приладів” [224, С. 52].

У середині етапу при Харківському університеті була спроба відновити закритий раніше математичний кабінет при кафедрі чистої математики. Ініціатором цієї роботи був професор Д.О. Граве, який переконував у необхідності створення спеціального геометричного семінарію із використанням математичних приладів. Окрім геометричних моделей, Д.О. Граве планував включити до колекції кабінету різні математичні прилади, а також постійну довідкову геометричну бібліотеку. Але за браком приміщень фізико-математичному факультету Харківського університету не вдалося втілити у життя далекоглядні плани професора Д.О. Граве [130, С. 55 – 56].

Навчально-допоміжна база університетів на початку ХХ ст. значно покращилась. Однак, не зважаючи на це, навчально-технічна база університетів була досить відсталою від реалій науки та техніки того часу. Так, у 1907 р. ректор Харківського університету Д.І. Багалій (1857 – 1932) у “Доповіді про будівничі потреби Імператорського Харківського університету” зазначав незадовільний стан навчально-допоміжної бази загалом і особливо фізико-математичного факультету: “Його лабораторії і кабінети не лише злиденні в причину своєї старості, а й занадто тісні, так як будучі колись розраховані на десятки студентів, ці приміщення у теперішній час повинні обслуговувати сотні слухачів” [380, С. 131].

На початку ХХ ст. у Харківському університеті відродився математичний кабінет. У його основу було покладено зібрання книг з фізико-математичних дисциплін, подароване А.Н. Авдоковою (89 назв у 130 томах). Також у перші роки існування математичного кабінету було придбано ще 294 найменування у 361 томі. Зауважимо, що каталог книг складали самі студенти, вони ж за власною ініціативою прийняли на себе чергування у читальному залі кабінету [100, С. 108].

Колекція математичного кабінету, завдяки активній діяльності викладачів і студентів постійно поповнювалась. Так, на 1 січня 1910 р. в кабінеті нараховувалось 716 різних навчальних приладів і посібників в 1005 екземплярах. А на 1 січня 1911 р. – 958 назв у 1280 екземплярах [101, С. 165].

Окрім цього, у 1909 р. було відкрито один з кращих у той час геометричних кабінетів, який мав чудову математичну бібліотеку, багату колекцію моделей і математичних інструментів. Наукова спільнота завдячувала цим видатним математикам В.А. Стеклову та Д.М. Синцову.

Загалом, Д.М. Синцов дуже багато уваги приділяв організації та розширенню бібліотеки математичного кабінету, з невичерпною енергією та

наполегливістю вимагав від правління університету затвердження фінансування на поповнення математичного кабінету літературою, а геометричного кабінету – моделями. Д.М. Синцов особисто замовляв книги та моделі, а також вів інвентарний контроль. Дмитро Матвійович сам займався підготовкою деяких наочних посібників з диференціальної та аналітичної геометрії, залучав до цієї роботи студентів і співробітників університету. Так, цінним експонатом у геометричному кабінеті був гармонічний аналізатор по системі інженера Мадера, який був відремонтований університетським механіком [101, С. 165]. Завдяки таким зусиллям в цей період геометричний кабінет збагатися колекцією більше ніж з 200 креслень різноманітних кривих [380]. Установлено, що у 1910 р. у кабінеті зберігалось 88 експонатів, а у 1911 уже 104 [101, С. 165].

Окрім цього, завдяки зусиллям Д.М. Синцова класичні математичні твори отримали нове життя у виданні збірки “Харківська математична бібліотека”. У цій збірці було надруковано переклади творів багатьох європейських математиків. Варто зазначити, що переклади робили студенти під керівництвом Дмитра Матвійовича.

У деяких математичних кабінетах було обладнано місця для занять студентів. Викладачі проводили додаткові семінари і практичні заняття, використовуючи математичні прилади для обчислень, геометричні моделі для наочних прикладів тощо. Такі заходи сприяли ґрунтовному вивченню математичних наук, їх глибокому розумінню, прививали студентам смак творчого пошуку та дослідницької діяльності, завдяки чому в кінці XIX – на початку XX ст. в університетах України виховали плеяду нового покоління видатних математиків.

Отже, можна зробити висновок, що організації навально-методичного забезпечення при фізико-математичних факультетах приділялось багато на усіх етапах. Прогресивні педагоги досліджуваного періоду наголошували на необхідності постійного удосконалення навчально-допоміжної бази, як одного із рушійних чинників залучення студентів до самостійної навчальної та наукової діяльності.

2.4. Творче використання надбань попередніх років у практиці сучасних вищих навчальних закладів України

Вища математична освіта відіграє важливу роль у підготовці фахівців найрізноманітніших галузей науки, техніки, виробництва, економіки й

управління. Тому якість викладання математики у вищих навчальних закладах потребує постійного удосконалення, використання різних педагогічних технологій сучасності, ґрунтовного осмислення і творчого застосування методів і форм навчання минулих років.

Аналіз стану навчання математичним дисциплінам у вищих навчальних закладах класичного спрямування м. Києва, Львова, Одеси, Харкова підтвердив описану вище невтішну картину щодо основних проблем та недоліків вищої математичної освіти, і показав, що результати навчання студентів, рівень їхньої математичної культури, пізнавальної активності і самостійності є не достатньо високим. Все це негативно відбивається на якості знань і умінь студентів, їхньому інтелектуальному розвитку, рівні фахової підготовки.

Пошук шляхів вирішення проблем вивчення математичних дисциплін (недостатній рівень практичних умінь і навичок щодо використання набутих знань; низька мотивація при вивченні дисциплін математичного циклу; недостатній рівень навчально-пізнавальної діяльності студентів; невміння і небажання студентів працювати самостійно; невміння застосовувати математичні знання для формалізації практичних задач та їх розв'язування тощо) хвилюють багатьох відомих вчених, викладачів математики. Але однозначної відповіді щодо вирішення цих питань поки що немає. Зокрема І. Васильченко зазначає, що у зв'язку з підвищенням ролі математичних методів у розв'язанні конкретних практично важливих задач гостро постає питання про те, чому навчати в математиці і як навчати математики при сучасних до неї вимогах [46]. Тому зараз актуальною є проблема вивчення і творчого застосування у навчальному процесі педагогічних технологій вищої математичної освіти XIX – початку XX ст.

Одним з реальних шляхів підвищення рівня якості математичної підготовки, на нашу думку, є розроблення науково-обґрунтованих методичних систем навчання з фахових дисциплін, які б сприяли активізації навчально-пізнавальної, науково-дослідницької діяльності студентів, розкриттю їхнього творчого потенціалу, збільшенню ролі самостійної роботи і ґрунтувалися б на широкому впровадженні у навчальний процес як новітніх педагогічних технологій, так і дещо забутих методів викладання і навчання XIX ст. Цілеспрямована робота факультетів, кафедр, викладачів з формування та розвитку пізнавальної активності студентів – гарант підвищення якості засвоєння студентами навчального матеріалу, розвитку їхнього мислення тощо.

Сформулюємо деякі пропозиції щодо подолання низької мотивації і недостатнього рівня навчально-пізнавальної діяльності студентів. Варто зазначити, що деякі з них у загальному викладі вже впроваджено в навчальний процес багатьох фізико-математичних факультетів різних університетів, але потребують удосконалення та популяризації. Тому пропонуємо розглянути спочатку **питання, які вже знайшли своє відображення у викладанні математичних дисциплін** у практиці сучасних вищих навчальних закладів України, а також можливі шляхи їхнього удосконалення і розширення з урахуванням досвіду попередніх років.

Для підвищення мотивації студентів до навчання необхідним є **включення елементів історії розвитку науки і техніки** у зміст навчальних предметів, що дозволяє вирішувати низку педагогічних задач :

- підвищення інтересу до вивчення предмету;
- розширення кругозору студентів, формування їхньої загальної культури;
- формування наукового мислення;
- гуманістичне виховання.

Повідомлення історичних фактів не повинно обмежуватися короткими біографічними відомостями із життя видатних учених, тому що часто поза увагою студентів залишаються наукові ідеї, пошуки, проблеми, методи науки, тобто саме той матеріал, який сприяє розвитку мислення студентів, формуванню їхнього наукового світогляду. Цей недолік можна усунути, якщо, наприклад, викладач математики охарактеризує загальний політичний, економічний чи загальнокультурний стан відповідної історичної епохи; рівень розвитку математичних знань того часу, проаналізує виникнення і розвиток математичних ідей; внесок математиків минулих років у розвиток сучасних математичних знань, їхні біографічні відомості, особисті риси характеру тощо.

Зміст і обсяг інформації може бути різним, це визначається стильовими та композиційними особливостями заняття, ерудицією та естетичними уподобаннями викладача.

Доцільним є також ознайомлення студентів фізико-математичних спеціальностей з деякими аспектами сучасного математичного пошуку (на доступному для них рівні), з розвитком математики на Україні. Історія математики містить великий фактичний матеріал, тому викладач має широкі можливості щодо використання різних форм ознайомлення студентів з

історичним матеріалом, що сприяє більш глибокому і легкому засвоєнню предмета.

Окрім інтегрованих історичних екскурсів на лекціях, практичних заняттях, семінарах, можна запропонувати цікаві дослідницькі теми для занять математичного гуртка, підготовки рефератів, виступу з доповіддю на семінарах і конференціях. Наприклад, студентам можна запропонувати такі теми досліджень: “Історичні коментарі до вибраних розділів основних математичних курсів”, “Розвиток математичної символіки”, “Концепція границі у математиків XVIII ст.”, “Проблема обґрунтування математики у різні періоди її розвитку”, “Золотий переріз у математиці та мистецтві” тощо. Слід зазначити, що дослідження такого типу вимагають від студентів не тільки вміння аналізувати, порівнювати, узагальнювати матеріал але й досить високого рівня математичних знань.

Введення історичного матеріалу в процес навчання природничим дисциплінам, і математики зокрема, формує у студентів світогляд. На конкретних прикладах вони переконуються, що математика як наука і як навчальний предмет є продукт і результат спільної діяльності людства протягом багатьох тисяч років. Рушійною силою виникнення і розвитку математики є задоволення зростаючих потреб суспільства [23, С. 4].

Відомості з історії математики допомагають сформувати у студентів повне уявлення про закономірності розвитку науки і техніки протягом історії людства, формування цивілізацій, сприяти розвитку його науково-технічного світогляду. Студент буде ознайомлений з основами сучасної науки, зрозуміє роль освіти і техніки в житті, в розвитку матеріальної й духовної культури людства. Велич і геніальність творців у галузі науки і техніки (зокрема вітчизняної історії науки і техніки) у всі роки визначались їх копіткою працею у поєднанні з діючими законами моральності, їхньою громадською діяльністю, відповідальністю за гуманістичне використання досягнень науки і техніки.

Ефективним способом залучення студентів до самостійного наукового пошуку, розвитку їх пізнавальної активності і творчості є **проблемне навчання**, яке використовували при викладанні математичних дисциплін ще у XIX ст. Активізація творчої, пізнавальної діяльності студентів сприяє такому навчанню, яке в умовах швидкого росту обсягу інформації і необхідності її більш якісної переробки і засвоєння виступає вельми ефективним засобом досягнення міцних та глибоких знань, навичок і умінь.

Саме при вивченні курсу вищої математики проблемний підхід досить добре реалізується. Реалізація проблемності може здійснюватися шляхом проблемного викладу знань викладачем у поєднанні як з відтворюючою діяльністю студентів, так і з самостійною роботою студентів за зразком. Створення проблемних ситуацій, підведення студентів до самостійних узагальнень, висновків значно активізує їхню діяльність.

Такі ситуації можна створювати шляхом підведення студентів до обґрунтування неочевидних залежностей, використання пропедевтичних завдань, підведення студентів до самостійних індуктивних висновків та висновків, що суперечать їхнім попереднім уявленням, розв'язування підготовчих вправ та задач, створення ситуації вибору, організацією дискусії, порівняння нового поняття з вивченим раніше.

У системі активізації навчання з вищої математики досить важливу роль відіграють також задачі прикладного змісту. Вони створюють сприятливі умови застосування набутих в процесі вивчення математики знань, умінь і навичок на практиці. Задачі такого типу доцільно пропонувати студентам при вивченні багатьох розділів курсу, зокрема лінійної алгебри, теорії границь, похідної, інтегрального числення, теорії диференціальних рівнянь. Як правило такі задачі доцільно включати в індивідуальні розрахункові роботи, які виконують студенти. Значно більше активізує навчально-пізнавальну діяльність студентів спроба складання самими студентами задач прикладного змісту. Метод самостійного складання студентами задач використовували на практичних заняттях з математики у вищих навчальних закладах України з середини XIX ст. Деякі викладачі пропонували студентам обмінюватися з товаришами такими задачами, розв'язувати їх самостійно і визначати переваги й недоліки як власних, так і чужих задач.

Одним з найбільш складних моментів організації навчального процесу і разом з тим однією з найбільш ефективних форм навчання студентів, у тому числі і в питаннях активізації навчання була і залишається **самостійна робота** студентів. У вищих навчальних закладах у кінці XIX – на початку XX ст. спостерігалась тенденція на збільшення самостійної роботи студентів, яка базувалась на активній навчально-пізнавальній діяльності. Викладачі пропонували студентам самостійно опрацювати частину навчального матеріалу, зробити доповідь чи написати науково-дослідну роботу на обрану тему. Здебільшого для самостійного опрацювання обирались теми і розділи нових на той час наукових досліджень, таким чином, педагоги намагались, не

витрачаючи аудиторний час, ознайомити студентство з останніми науковими дослідженнями і розвитком тогочасної математичної науки.

При вивченні вищої математики самостійне опрацювання окремих питань, тем, розділів дисципліни не тільки виробляє у студентів навички роботи з навчальною і науковою літературою, але і сприяє формуванню власного погляду, думки, спонукає до пошуку нетрадиційних шляхів розв'язування задач. Правильно організована самостійна робота студентів при вивченні математичних дисциплін робить їх активними учасниками навчального процесу.

Працюючи самостійно, студент, по-перше, – засвоює навчальний матеріал, переосмислює, узагальнює, розвиває навички контролю й самоконтролю, по-друге, – робить спробу застосувати на практиці теоретичні знання, по-третє, – набуває навичок роботи з навчальною літературою, у нього формується характер особистості (розвиваються вольові зусилля) тощо.

Підвищення ефективності самостійної роботи можливе за умов ретельного відбору тем, що належать до самостійного опрацювання. При цьому викладач повинен враховувати як можливість студентів самостійно опрацювати дану тему, так і наявність навчально-методичного забезпечення. Крім того, в організації самостійної роботи, слід виділити такі важливі компоненти як диференційований підхід у підборі завдань і постійний контроль за роботою студентів.

Форми організації самостійної роботи з вищої математики можуть бути досить різноманітними: виконання домашнього завдання, складання і розв'язування задач прикладного змісту, розробка опорних конспектів з тем, які виносяться на самостійне опрацювання, глосарію термінів з теми, виконання студентами різнорівневих тестових завдань, контрольних та індивідуальних розрахункових робіт, участь у олімпіадах, наукових конференціях тощо. Кожна із цих форм в організації вивчення вищої математики дозволяє в тій чи іншій мірі розвивати пізнавальну активність студентів.

Ще однією формою організації самостійної роботи студентів є **науково-дослідна робота**. В організації науково-дослідної роботи можна використати досвід Харківського університету, в якому у ХІХ – на початку ХХ ст. працювала потужна математична школа [19]. Зі стін університету вийшло багато видатних учених-математиків, відомих на лише в Україні, а й за кордоном. Серед них такі відомі імена, як К.О. Андрєєв, О.М. Ляпунов,

Т.Ф. Осиповський, М.В. Остроградський, А.Ф. Павловський, В.А. Стеклов та ін. Велике значення в розвитку математичних талантів цих учених відіграла правильна організація науково-дослідної роботи, метою якої була підтримка талановитого студентства, залучення їх до самостійних математичних досліджень, активна участь у засіданнях математичних товариств, допомога в організації практичних досліджень тощо. Тому на сьогодні актуальним є вивчення та переосмислення цього цінного історичного досвіду.

Для підвищення ефективності наукових досліджень в університетах необхідно напрацювати механізми, які забезпечать підготовку висококваліфікованих фахівців з вищою освітою через творчу науково-дослідну роботу. Кожен викладач університету повинен володіти методологією наукових досліджень і вже на цій основі бути носієм знань з відповідної навчальної дисципліни. Вищій школі не має бути притаманне “шкільництво” як пряме механічне відтворення змісту освіти.

Окрім цього, в кожному університеті бажано створити систему мотивації наукової й науково-методичної діяльності викладачів диференційованим підходом до визначення обсягу їхнього навчального навантаження і заохочення за отримані наукові результати.

Кафедра має стати науковим осередком, професор, викладач – дослідником, а студент – співвиконавцем наукового дослідження. А головне, це те, що студент буде отримувати найсучасніші знання в обраній галузі й засвоювати наукові методології їх отримання. Посилення ролі університетської математичної науки неможливе без зміцнення кафедр як первинних ланок наукової ієрархії університету.

Особливої уваги потребує проблема участі студентів у науковій роботі. Сьогодні, незважаючи на певні позитивні зрушення, глибокого розуміння важливості науково-дослідної діяльності студентів у деяких вищих навчальних закладах, на жаль, ще немає. Зрозуміло, не ставиться завдання, щоб кожен випускник університету став у майбутньому дослідником. Але формування в кожного з них дослідницьких навичок, творчого підходу є обов'язковим. Кожна дипломна, та й навіть курсова робота з математики, повинні містити дослідницьку складову, мають віддзеркалювати творчу індивідуальність кожного студента. У цьому питанні доцільно звернутися до досвіду університетської освіти XIX ст., коли випускники фізико-математичних факультетів окрім складання остаточних іспитів, повинні були

представити на розгляд спеціальної комісії власні науково-дослідні роботи [380].

Надзвичайно важливо вдосконалити механізм заохочення викладачів за залучення студентів до наукової роботи. Адже від наукового керівника залежать успіхи досліджень студента, його прагнення до наукової роботи. Заохочення треба урізноманітнити, здійснювати його як наданням кращим науковцям фантів на наукове стажування, відрядження на наукові конференції, в тому числі й закордонні, так і шляхом видання і впровадження їхньої наукової продукції й підтримки розвитку дослідної бази кафедри чи лабораторії тощо.

Окрім цього необхідно значно посилити роботу з обдарованими студентами. Потрібно створити стабільну систему заохочення обдарованих студентів до наукової діяльності, зокрема, шляхом направлення їх до цільової аспірантури, на стажування до провідних вітчизняних і зарубіжних університетів, залучення до виконання міжнародних грантів тощо. Поглиблення таких підходів приведе до своєрідного структурування науково-педагогічного персоналу з подальшим формуванням власної наукової університетської еліти.

Також варто звернути увагу на ще одну ініціативу, яку практикували у вищій школі XIX – початку XX ст. Фізико-математичні факультети вищих навчальних закладів досліджуваного періоду започаткували **конкурси наукових робіт** для обдарованої молоді [350, 124], переможці яких отримували спеціальні стипендії.

Ще однією позитивною тенденцією в університетах України XIX – початку XX ст. було розширення змісту навчання математиці за рахунок введення спеціальних семінарів за окремими предметами [380].

У наш час також існує необхідність проведення **спецкурсів і спецсемінарів** з профілюючих предметів, які сприяють удосконаленню знань з фізико-математичних наук, а також розвитку різносторонніх інтересів і здібностей студентів. Включення в навчальний план спецкурсів являє собою подальший розвиток основоположних ідей вищої освіти. Не порушуючи принципу єдності вищої школи, введення спецкурсів з окремих предметів сприяє підвищенню рівня її роботи.

Метою введення подібних спецкурсів у навчальний план з математики є розширення і поглиблення знань студентів, формування стійкого пізнавального інтересу до того чи іншого предмету. Спецкурси дозволяють вирішити ряд важливих психолого-педагогічних задач:

- забезпечення всебічного розвитку особистості з урахуванням індивідуальних особливостей;
- задоволення і розвиток індивідуальних талантів і схильностей студентів;
- досягнення значного, більш високого рівня підготовки за окремими предметами, враховуючи сучасні досягнення науки й техніки;
- підготовка студентів до майбутньої практичної діяльності.

Враховуючи досвід минулих років у проведенні спецсемінарів з математики, варто зазначити, що за допомогою яких би форм і методів не проводили спецсемінар з математики, він повинен в першу чергу бути цікавим і пізнавальним для студентів.

Викладач не повинен віддавати перевагу одній формі організації навчання, монологічний виклад навчального матеріалу варто поєднувати зі співбесідами, дискусіями, розв'язуванням задач тощо. Тому частіше необхідно використовувати такі форми роботи як семінари-практикуми, семінари-диспути, виконання творчих і дослідницьких завдань тощо. Для поглиблення навчального змісту спецкурсу необхідним є систематичне використання дослідницького методу в навчанні, його варто розглядати як таку організацію занять, при якій студенти усвідомлюють велике значення досліджуваної проблеми, використовують наукові методи і поняття для розв'язання поставленого завдання. У процесі вирішення проблеми використовують абстрагування, аналіз і синтез. При виборі методів і прийомів навчання необхідно враховувати зміст спецсемінару, рівень розвитку і підготовки студентів.

Оскільки спецсемінари є навчальними заняттями, то при їх організації викладач повинен постійно пам'ятати про принципи дидактики і слідкувати за їх виконанням у процесі навчання. Перед усім спецкурс повинен відповідати наряду освіти студентів, їхнім інтересам і можливостям. В процесі проведення всіх занять необхідно систематично використовувати різні методи навчання: словесні, наочні, практичні, дослідницькі.

Організація і методика проведення спецкурсів повинні відповідати вимогам:

- знання, які повідомляє викладач і якими оволодівають студенти на будь-якому рівні навчання повинен бути науковим, оснований на перевірених наукою і практикою положеннях;

- студенти повинні оволодівати уміннями і навичками у певному чітко визначеному порядку, який передбачає логічну обґрунтованість вивчення тем і розділів навчального матеріалу;
- процес навчання повинен бути свідомим і активним, тобто студенти повинні розуміти суть засвоєних знань, мати чітке уявлення про цілі і значення власної навчальної діяльності;
- викладач у процесі викладу навчального матеріалу повинен наводити приклади його можливого застосування у подальшій практичній і професійній діяльності студентів, виділяти суспільне значення вивченого матеріалу.

Отже, узагальнення і творче використання досвіду проведення спецсеінарів в університетській математичній освіті XIX – початку XX ст. має широкі можливості його використання у сучасній системі організації спеціальних і додаткових математичних курсів.

Окрім цього, у викладанні математичних дисциплін корисно узагальнити досвід університетів минулих років щодо використання **наочних методів навчання**. У XIX – на початку XX ст. наочність широко використовували на заняттях з геометрії і механіки, студентам представляли макети механізмів, геометричні фігури і тіла, проводили досліди, експерименти, організовували екскурсії і спостереження за навколишнім світом тощо.

У процесі викладання математики викладач повинен спиратися як на безпосереднє сприймання учнями окремих предметів або фактів, так і на їхню уяву. За допомогою наочності збагачується, розширюється особистий пізнавальний досвід студентів, розвивається спостережливість. Під керівництвом викладача студенти можуть виокремлювати загальне в окремих предметах і явищах, виділяти істотне від неістотного, головне від другорядного, усвідомлювати зв'язки предметів і явищ.

Ознайомлюючи з новим матеріалом, важливо широко використовувати наочні посібники для конкретизації нових знань. У цьому разі наочний посібник виступає як ілюстрація словесних пояснень. Наприклад, допомагаючи у пошуках розв'язку задачі, можна робити схематичні малюнки або креслення до задачі, пояснювати прийом обчислення тощо. При цьому важливо використати наочний посібник своєчасно, ілюструючи суть пояснення, залучаючи до роботи з посібником і пояснення самих студентів. Супроводжуючи пояснення малюнком і математичними записами на дошці, викладач не лише полегшує сприймання матеріалу, а й одночасно показує

зразок виконання роботи самостійно. Під час ознайомлення з новим матеріалом і особливо під час закріплення знань і умінь, треба так організувати роботу з наочними посібниками, щоб студенти самостійно оперували ними і супроводили дії відповідними поясненнями. Якість засвоєння матеріалу в цих випадках значно підвищується, бо в роботу включаються різні аналізатори. Педагог повинен заохочувати дітей до використання наочних засобів під час самостійної роботи.

На етапі закріплення знань і умінь доцільно використовувати для різноманітних вправ довідкові таблиці, малюнки, схеми, креслення для складання задач тощо.

У XIX ст. наочні посібники також часто використовували для перевірки знань і умінь студентів. Наприклад, для перевірки засвоєння студентами властивостей геометричних тіл і фігур використовували їхні зображення або просторові моделі. Також студенти повинні були робити графічні зображення до розв'язання задач з геометрії чи прикладної математики, а потім пояснювати хід розв'язання за допомогою цих малюнків.

Але все ж таки найбільше унаочнення потрібно при вивченні нового матеріалу, при закріпленні і повторенні – лише частково. Щоб наочне приладдя відповідало своєму призначенню, до нього слід ставити такі вимоги:

- будова і форма приладдя повинні бути простими. Колір спокійний, приємний для ока;
- за розмірами прилад чи посібник повинен бути таким, щоб його добре бачили його з останньої партії, але не громіздким, з добре прогнаними частинами, щоб зручно було їх ставити, переносити, вішати, швидко знімати;
- наочні посібники повинні за своїм змістом повністю відповідати темі і вимогам заняття.

Неправильно підібране наочне приладдя не допомагатиме, а заважатиме роботі. Наочні посібники треба вміло застосовувати під час заняття. Слід пам'ятати, що унаочнення не самоціль, а засіб навчання: допомагає засвоювати математичні поняття, переходити від конкретного сприймання до абстрактного висновку.

У процесі навчання важливо своєчасно переходити від предметної і образної до умовної (символічної) наочності. Так, наприклад, якщо спочатку при ознайомленні з розв'язанням задач нового виду зміст задачі потрібно ілюструвати, то пізніше досить записати задачу коротко. Роль символічної наочності зростає із удосконаленням математичних знань і розвитком

мислення студентів, символічна наочність стає основним засобом наочного навчання математики.

Але сьогодні, так само як і у XIX ст., значною перешкодою на шляху широкого використання наочних посібників є недостатнє фінансування освіти з боку держави. Наслідком чого є бідність матеріально-технічної бази спеціальних навчальних кабінетів і лабораторій, на 80 % вона є застарілою і потребує негайної заміни.

Вихід з такої ситуації деякі вищі навчальні заклади досліджуваного періоду вбачали у **самостійному виготовленні студентами і викладачами наочних посібників**. Так, студенти самостійно створювали просторові макети геометричних тіл і фігур, будували найпростіші механізми для занять з прикладної математики та фізики. Таким чином можна і сьогодні дещо поповнити колекції математичних і геометричних кабінетів.

Але, звичайно цього буде не досить, тому серед першорядних кроків бачимо вихід у створенні **центрів колективного користування науковим обладнанням**. Подібні центри існували при університетах початку XX ст., особливого поширення така практика набула у Західній Європі.

Унікальне наукове обладнання, яке буде зберігатись в центрах колективного користування, дасть змогу багатьом університетам взяти участь у престижних програмах Європейського Союзу та міжнародних інституцій. Необхідно урегулювати нормативно-правову базу таких центрів, відійти від відомчого принципу їхнього використання. Придбане за кошти держбюджету унікальне наукове обладнання повинно працювати для всіх зацікавлених у його використанні, особливо в навчальному процесі підготовки бакалаврів і магістрів.

Ще однією позитивною тенденцією у вищій математичній освіті XIX – початку XX ст. було **створення** при фізико-математичних факультетах так званих **математичних товариств**. Математичні товариства мали чітку структуру, власний статут, вели протоколи засідань, до товариства належали викладачі вищих і середніх шкіл, іноді у засіданнях приймали участь і кращі студенти. Засідання проводились регулярно, здебільшого один раз на 2-3 місяці, під час засідань велось обговорення навчально-методичних питань, розглядались останні наукові дослідження у галузі математики, зачитувались доповіді за науково-дослідними роботами викладачів і кращих студентів [233 – 236].

Організація і розвиток подібних математичних товариств матиме і сьогодні позитивні наслідки. Серед них покращення науково-дослідної

роботи викладачів і студентів, систематичне обговорення останніх тенденцій світової математичної науки, удосконалення методико-педагогічної роботи викладачів.

До засідань математичних товариств варто залучати студентів, які цікавляться науково-дослідницькою роботою. Участь студентів у засіданнях збільшуватиме мотивацію до наукової діяльності, розширюватиме математичні знання і навички, сприятиме активній співпраці у галузі науки викладачів і студентів. Окрім цього варто організовувати окремі засідання студентських математичних товариств, у яких братимуть участь студенти усіх курсів та деякі викладачі-наставники. Участь студентської молоді в науково-дослідних зсіданнях сприятиме залученню студентів до наукової роботи, даватиме змогу отримати досвід написання творчих робіт, прививатиме любов до математичної науки.

Результати засідань таких товариств доцільно висвітлювати у журналах і брошурах, за випуск яких повинно відповідати саме товариство. Подібні журнали й брошури систематично видавали всі математичні товариства і гуртки досліджуваного періоду. В журналах друкувались статті з вищої й елементарної математики, фізики й прикладних наук; поряд з самостійними дослідженнями – й реферати та розробки наукових питань і теорій з метою їх поширення. Наукові журнали стали основним місцем публікації математиків місцевих університетів, які поряд з тим друкувалися також у інших журналах, як вітчизняних, так і закордонних [126].

У наш час можна адаптувати досвід **випуску періодичних математичних видань** попередніх поколінь до розвитку сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Видавати журнали і брошури варто не лише у друкованому вигляді, а й у електронному, розмішуючи їх на сайтах університетів, математичних форумах, створюючи інтернет-сторінки математичних товариств тощо.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій сприятиме поширенню математичної науки серед широкого кола користувачів мережі Інтернет, даватиме змогу швидкого і зручного обміну інформацією не лише в межах країни, а й за кордоном.

Сучасні технології дозволяють проводити спільні засідання математичних товариств різних університетів чи міст он-лайн, тобто у реальному часі без фізичного переміщення їх учасників. Таким чином можна влаштовувати і дистанційні науково-методичні конференції, дискусії, форуми тощо.

Окрім вище зазначених форм та методів активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, вартими уваги є деякі **надбання** математиків та викладачів досліджуваного періоду, **що до цього часу не знайшли свого використання** у практиці сучасних вищих навчальних закладів.

На сьогодні гостро стоїть питання розриву між рівнем математичних знань випускників шкіл і вимогами вищих навчальних закладів. У XIX – на початку XX ст. аналогічне питання було не менш актуальним. Для його вирішення у Харківському університеті читали **додаткові курси для першокурсників**. На цих заняттях викладачі давали студентам необхідні теоретичні і практичні знання для вивчення вищої математики, “підтягували” рівень знань випускників гімназій до сприйняття університетського курсу. Викладали елементарну математику, алгебру і геометрію по 4 – 6 годин та тиждень. Ці заняття могли вільно відвідувати не тільки першокурсники, яким важко давалась університетська наука, а й студенти старших курсів з метою поглиблення і удосконалення знань.

Метою таких занять сьогодні повинна стати адаптація першокурсників до вимог вищої школи, всебічний розвиток студентів і удосконалення знань з профільюючих предметів. Для надання якісних знань викладачі повинні використовувати новітні методики навчання, різноманітні підходи в освітній сфері, при цьому в повному обсязі буде забезпечуватись високий рівень підготовки до вивчення вищої математики.

На нашу думку в питаннях отримання вищої математичної освіти повинен зберігатися **принцип вільного вибору студентами навчальних предметів**. Такий вільний вибір предметів намагались запровадити в університетах України у другій половині XIX ст. Але через недосконалість системи освіти, недоопрацьованість навчального плану та сувору регламентацію наукового і суспільного життя на практиці не вдалось втілити далекоглядні плани міністерства народної освіти.

Тому, враховуючи недоліки тогочасної системи навчання за вільним вибором предметів, узагальнюючи досвід сучасних вітчизняних і зарубіжних університетів, потрібно впроваджувати практику вільного вибору студентами навчальних предметів. Система освіти повинна базуватися на ліберальних принципах і принципах особистої свободи студента. Але потрібно уникати крайнощів, намагатися знайти компроміс між свободою і обов’язковими знаннями й уміннями, якими повинен оволодіти студент.

Очевидно, що молодій людині потрібно надавати можливість самостійного вибору, але у той же час без певного заохочення до отримання вищої освіти, до оволодіння багатьма накопиченими людством цінностями і знаннями, отримання освіти стає не можливим. Необхідним є саме заохочення, створення у суспільстві атмосфери, коли культурність, освіченість, широта поглядів (яка не можлива без наполегливої праці, направленої на оволодіння знаннями) були б серед найважливіших критеріїв оцінки особистості. На нашу думку освіта повинна бути в значній мірі єдиною, але щоб кожному була зрозумілою її необхідність. Тобто необхідним є існування переліку основних дисциплін, якими має оволодіти студент для подальшої практичної діяльності. Але поряд з цим доцільним є відведення певної частини навчального часу на вивчення загальнорозвиваючих, спеціальних і практичних курсів, які студент має право обирати самостійно.

Ще одним позитивним аспектом в організації навчального процесу на фізико-математичних факультетах університетів XIX – початку XX ст. було **введення** так званих **годин співбесід**, на яких викладачі відповідали на питання студентів і пояснювали незрозумілі студентам питання і теми [130]. Для проведення годин співбесід викладачі завчасно складали графік, який повідомляли студентам. Співбесіди з різних предметів математичного спрямування ніколи не призначали на один день, що давало студентам змогу відвідувати співбесіди усіх викладачів. Подібні заняття проводили 1 – 2 рази на місяць з кожного предмету з навантаженням в 1 – 2 аудиторні години.

У сучасних умовах викладання математичних дисциплін у вищій школі проведення подібних систематичних співбесід дасть змогу студентам отримати відповіді на питання, що виникають в процесі самостійного опрацювання навчального матеріалу, поглибити знання предмету, удосконалити набуті навички, вчасно скоригувати помилкові уявлення студентів і усунути можливі прогалини, попередити помилки на залікових заняттях, виділити головне, істотне у змісті матеріалу, що вивчався раніше, та акцентувати на ньому увагу студентів. Варто зазначити, що подібні принципи передбачені Болонською системою навчання, але вони потребують доопрацювання й удосконалення з огляду на специфіку математичних предметів.

Так, спільну діяльність викладача і студентів на співбесідах доцільно організувати за такими варіантами:

- викладач заздалегідь визначає коло запитань, які слід розглянути на консультації, ставить їх перед студентами, допомагає знайти оптимальні відповіді на них (при цьому запитання можуть мати як теоретичний, так і практичний характер);
- студент ставить запитання з теми, а викладач разом з аудиторією шукають на них оптимальні відповіді;
- частину запитань, причому основних, ставить викладач, підводить слухачів до необхідності постановки і з'ясування низки інших запитань й разом з ними дає відповіді.

Години співбесід потрібно проводити систематично за попередньо спланованим графіком, який викладач повинен завчасно повідомити студентам.

Вивчаючи досвід організації поточного контролю за навчальною діяльністю студентів при вивченні математичних дисциплін, маємо численні свідчення педагогів досліджуваного періоду (К.А. Андрєєв, В.І. Курдюмов, О.М. Ляпунов, В.А. Стеклов та ін.) щодо великого значення **консультацій** як форми поточного контролю. Зважаючи на той факт, що у наш час консультації переважно призначаються лише перед заліками та іспитами з метою вирішення організаційних питань (час проведення іспиту, правила проведення, необхідне обладнання тощо), цікавим є вивчення досвіду проведення консультацій саме як форми поточного контролю.

Так, у досліджуваній період консультації призначались 1 – 2 рази на місяць з своєчасного виявлення та усунення прогалин у знаннях студентів, консультації могли бути як груповими так і індивідуальними. Під час консультації викладач проводив бесіду зі студентами з вивчених розділів певної дисципліни, у результаті чого мав можливість виявити питання, які були студентам незрозумілі або просто вчасно не вивчені. Оцінки за консультації не виставлялись, тому студент міг без остраху зізнатися викладачеві у власних помилках, або прогалинах, після чого отримував цінні поради і пояснення.

Використання подібного досвіду сприятиме підвищенню рівня математичних знань випускників вищих навчальних закладів, налагодженню тісної співпраці викладачів і студентів, посиленню цікавості студентів до самостійного вивчення математики та творчих наукових пошуків у цій галузі.

Не менш цінними з педагогічної точки зору є напрацювання професорів минулих років у **методиці читання лекцій** з математики. Так, найефективнішими у навчанні були лекції, які поєднували у собі доступність

і науковість викладу. Видатні педагоги-математики (М.Є. Ващенко-Захарченко, В.Г. Імшенецький, І.І. Рахманінов) ставили собі за мету поєднати наукові дослідження з науковим викладанням. З цією метою до структури лекцій вони включали відомості про останні досягнення математичної науки, про тенденції тогочасних наукових пошуків відомих учених, а також прогностичні напрямки розвитку математики.

У наш час також було б доцільним знайомити студентів із розвитком математичної науки, показувати перспективні напрямки самостійних творчих пошуків, переконувати студентів, що математична наука розвивається донині. Це сприятиме збільшенню навчального інтересу до дисциплін математичного циклу, які серед молоді вважаються сухими і нецікавими, а також підштовхуватиме найбільш здібних студентів до науково-дослідної роботи. Але від викладачів вищої математики така техніка вимагає майстерного володіння ораторським мистецтвом, досконале знання власного предмету, обізнаність у розвитку математичної науки, а також уміння викладати навчальний матеріал доступно і зрозуміло.

На наш погляд, ще одним цінним надбанням попередніх років була методика екскурсійного, більш диференційованого читання лекцій. Вона передбачала вивчення більш складних питань математичної науки в аудиторії, а легших самостійно. Але така техніка вимагає видання ґрунтовних навчальних посібників, які б доповнювали лекції викладачів та перебували з ними у тісній “співпраці”.

Завдяки подібній методиці викладання значно заощаджується навчальний час, що дає можливість розширювати і удосконалювати навчальні курси. Але у той же час екскурсійне викладання лекцій потребує від викладачів додаткової роботи, що передбачає допомогу окремим студентам у самостійному засвоєнні навчального матеріалу, постійний поточний контроль за успіхами домашнього вивчення, а також індивідуальну роботу з обдарованими студентами.

Успіх навчальної діяльності студентів багато у чому залежить від викладача. Такої ж думки дотримувались і провідні педагоги досліджуваного періоду – М.Є. Ващенко-Захарченко, М.А. Дьяченко, О.М. Ляпунов, Т.Ф. Осиповський, А.Ф. Павловський, Д.М. Синцов та ін. Зважаючи на необхідність удосконалення педагогічної майстерності викладачів математики, особливо молодих, які тільки-но розпочинали працювати на фізико-математичних факультетах, при університетах на початку ХХ ст. було створено так звані **групи молодших викладачів**.

Вважаємо, що на сьогоднішній день було б доцільним використання досвіду роботи таких груп на факультетах і кафедрах. Метою подібних об'єднань може бути удосконалення існуючих методик викладання вищої математики та пошук нових, методична і психологічна допомога молодим викладачам, обмін досвідом викладання та власними науково-методичними розробками. Корисною була б також співпраця об'єднань викладачів із студентськими організаціями і товариствами, завдяки чому студенти могли б вносити власні пропозиції та побажання щодо викладання математичних дисциплін, а викладачі знаходити спільну мову із молоддю.

Цінними надбанням попередніх поколінь педагогів є також **висока вимогливість до особистості викладача** математичних дисциплін, яка і у наш час не втратила своєї актуальності. Хоча ставлення до викладачів з часом змінилось, так, у XIX ст. викладач математики виступав своєрідним експертом у процесі розвитку математичної науки і освіти, фактично єдиним “провідником” між повсякденним життям та наукою, тоді як у наш час інформаційних технологій викладач розглядається студентами у більшій мірі як помічник на шляху здобуття необхідних знань. Але, не зважаючи на таку значну різницю ролі та функцій викладачів математики різних поколінь, вимоги до них у своїй більшості залишаються незмінними.

У цьому аспекті вартими уваги є надбання системи вищої математичної освіти XIX – початку XX ст. Так, особливого значення у наш час набувають вимоги до морально-педагогічних якостей викладача математики у вищому навчальному закладі, серед них варто виділити високу моральну зрілість, справедливість та об'єктивність, вимогливість до себе та до студентів, широка обізнаність, любов до власної професії та науки.

Отже, можна зробити висновок, що досвід розвитку математичної освіти у XIX – на початку XX ст. має позитивні сторони, які можна адаптувати до умов сучасності і творчо використовувати в організації навчальної та науково-дослідної роботи студентів.

Висновки до розділу II

На основі аналізу історико-педагогічної літератури узагальнено і систематизовано досвід організації вищої математичної освіти у XIX – на початку XX ст. Схарактеризовано зміст, форми і методи навчання математики у вищій школі досліджуваного періоду відповідно до

обґрунтованих вище етапів. Визначено основні вимоги до викладачів математичних дисциплін.

На **першому етапі** становлення математичної науки (1804 – 1834 рр.) зміст вищої математичної освіти був обмеженим з огляду на брак професорсько-викладацького складу. Математична наука в університетах цього періоду вивчала лише основоположні розділи чистої та прикладної математики. Серед форм проведення занять майже весь навчальний час займала лекція, практичні заняття не проводились взагалі, єдиною формою практичної роботи у досліджуваній період були співбесіди з викладачами, які одночасно слугували і формою поточного контролю. Основною формою контролю були іспити: вступні, перехідні (курсіві) та остаточні. Іспити складали у кінці навчального року, оцінювання велось за п'ятибальною шкалою. Встановлено, що у цей час при фізико-математичних факультетах почали відкривати спеціальні навчально-допоміжні заклади (кабінети, лабораторії, бібліотеки) з метою поглиблення та удосконалення знань студентів, а також надання їм вільного доступу до навчальної і наукової літератури з математики.

Другий етап (1835 – 1883 рр.) характеризується значним розширенням переліку навчальних предметів та збільшенням кількості аудиторних годин, відведених для навчання математики. Поповнення викладацького складу за рахунок випускників університетів підвищило рівень викладання математичної науки та спонукало до прогресивного розвитку методики викладання математики. У цей період вперше до навчальних планів було включено практичні заняття з математики, які полягали у розв'язуванні задач. Окрім цього, у навчальний процес інтенсивно впроваджувались прогресивні реформаторські ідеї. У середині етапу практичні заняття набули великого значення, вони займали майже третину всього навчального часу і відповідали характеру кожного окремого предмету. Зміст навчальних планів розширювався з урахуванням останніх досягнень математичної науки того часу. Окрім цього, на даному етапі набула широкого розповсюдження така форма контролю як залік. Незважаючи на всі недоліки та протиріччя введення заліків до навчальних планів, вони стали важливим елементом контролю за навчально-пізнавальною діяльністю студентів, спонукали останніх до систематичного відвідування занять і плідної праці на лекціях. Вивчення досвіду викладання математичних дисциплін показало, що на другому етапі у навчальний процес активно впроваджувались прогресивні педагогічні ідеї. Так, популярним на заняттях з математики став метод

проблемного викладу, ширше почали використовувати засоби наочності, активно залучати студентів до науково-пошукової діяльності.

Третій етап (1884 – 1917 рр.) характеризується посиленням прикладної спрямованості вищої математичної освіти, а також жорсткою регламентацією навчально-виховного процесу та посиленням контролем за навчально-пізнавальною діяльністю. У цей час було видано жорсткі екзаменаційні вимоги, яким повинен був відповідати кожен випускник фізико-математичних факультетів. Відбулась перебудова системи викладання за німецьким зразком, що значно зменшило перелік навчальних предметів та кількість аудиторних годин, відведених на вивчення математики. Як наслідок, зникла зацікавленість студентів до занять, зменшились їхні прагнення у творчих пошуках, що привело до зниження загального рівня знань випускників фізико-математичних факультетів. У цей час перестала розвиватись методика викладання математичних дисциплін, а здобутки попередніх років поступово втрачались. Але у середині етапу, у зв'язку з активною роботою математичних товариств при університетах, ситуація дещо змінилась. Так, відновились активні наукові пошуки, як серед викладачів, так і серед студентів, популяризувались методичні розробки у галузі викладання дисциплін математичного циклу, частіше використовувались активні методи навчання. Також у цей час відбулось введення предметної системи, яка мала позитивні наслідки у викладанні математичних дисциплін. Серед них збільшення кількості навчальних предметів, практика читання додаткових та спеціальних курсів, за рахунок яких рівень математичної освіти піднявся до загальноєвропейського. Завдяки зусиллям плеяди математиків-педагогів у цей період стрімкого розвитку набули різноманітні форми самостійної роботи студентів, поширювались наочні методи у викладанні математики, популяризувався незаслужено забутий метод проблемного викладу. Великим кроком на шляху організації методичного забезпечення викладання математичних дисциплін, стало відновлення і активне розширення навчально-допоміжних відділів при університетах. Так, плідно працювали математичні та геометричні кабінети, кабінети практичної механіки, які мали у своїх колекціях моделі машин, механізмів, вимірювальні та обчислювальні прилади, ґрунтовні математичні бібліотеки.

У результаті проведеного історико-педагогічного дослідження проаналізовано досвід становлення в Україні у XIX – на початку XX ст. науково-педагогічної системи вищої математичної освіти. Прагнучи оцінити

можливості використання цього досвіду в умовах сучасного реформування вищої школи, можна дійти висновку, що удосконалювати сучасну вищу освіту варто за умови глибокого і ретельного осмислення того, що було зроблено у перше століття становлення та розвитку вищої математичної освіти в Україні.

Варто зазначити, що сучасна математична освіта потребує ряду заходів для покращення рівня навчально-пізнавальної діяльності студентів, зменшення розриву між рівнем знань випускників шкіл і вимогами вищої школи, збільшення мотивації при вивченні дисциплін математичного циклу. Для вирішення цих питань доцільно використати досвід роботи вищих навчальних закладів XIX – початку XX ст.:

- вжити заходів щодо створення нових і підвищення ролі діючих наукових шкіл;
- забезпечити реалізацію інноваційних підходів у математичній освіті і зв'язок наукових досліджень університету з потребами регіону;
- введення принципу вільного вибору студентами навчальних предметів;
- включення в навчальний процес принципів історизму й наочності;
- широке використання на заняттях з математики методів проблемного викладу та творчого пошуку;
- забезпечення доступу освітянам й науковцям до світових інформаційних ресурсів, надання можливості вільно використовувати в навчальному та дослідницькому процесах надбання світової науки;
- проведення цілеспрямованої роботи щодо виявлення, розвитку та реалізації творчих здібностей студентів у галузі фізики й математики, посиленні їх зацікавленості до наукової діяльності, підготовки масових заходів і проведення інформаційно-просвітницької роботи;
- проведення ефективного поточного контролю за навчальною діяльністю студентів;
- модернізація методики читання лекцій у відповідності до сучасних технічних можливостей;
- ефективна співпраця викладачів математики зі студентами.

ПІСЛЯМОВА

У кризові та переломні для держави часи суспільство завжди звертається до минулого своєї країни з метою усвідомлення сутності та закономірності того, що відбувається. Розвиток суспільства та держави неможливий без спадкоємності поколінь, без урахування вікових знань, традицій народу, його культурних скарбниць, в яких закладено докорінні цінності та ціннісні орієнтації.

На підставі аналізу широкого кола історико-педагогічної літератури, нормативних документів, довідкової літератури уточнено суть вищої математичної освіти як системи підготовки спеціалістів вищої кваліфікації для науково-дослідної й викладацької роботи в галузі математики й суміжних із нею наук. Вища математична освіта входить до комплексу природничих наук, маючи на меті надання студентам необхідних теоретичних знань і навичок володіння математичним апаратом з метою їх подальшого застосування в професійній діяльності. Вища математична освіта поєднує в собі чотири основних компоненти: математичні знання, математичні уміння, математично значущі якості особистості та математичні технології.

Витоками ідеї організації вищої математичної освіти були: потреба застосування системи чітких розрахунків у галузі будівництва, мореплавства, торгівлі ще за часів давніх цивілізацій; підготовка перших математичних праць за часів Київської Русі (зокрема «Вчення бачити людині всіх років» К. Новгородського); відкриття перших університетів у Західній Європі й активні наукові пошуки в галузі математики; просвітницькі ідеї викладачів Києво-Могилянської академії та Львівського університету (Ф. Гродзіцький, Ф. Прокопович, Т. Сєкежинський, І. Фальковський).

На підставі врахування суспільно-політичних, соціально-економічних та організаційно-педагогічних чинників, що привели до зміни мети, завдань, підходів, принципів, форм і методів вищої математичної освіти, вимог до викладачів як основних організаторів математичної освіти, поетапно схарактеризовано становлення та розвиток вищої математичної освіти в Україні досліджуваного періоду.

Перший етап (1804 – 1834 рр.) – етап започаткування вищої математичної освіти – характеризувався відкриттям фізико-математичних відділень у перших університетах, активізацією педагогічної думки в напрямі обґрунтування системи вивчення вищої математики; розробкою вченими-математиками мети, завдань, основоположних принципів і загального змісту

вищої математичної освіти.

Другий етап (1835 – 1883 рр.) – етап прогресивних нововведень у теорії й практиці вищої математичної освіти – відзначався затвердженням державної концепції вищої математичної освіти; удосконаленням і розширенням її змісту; уведенням практичних занять із математики до навчальних планів; диференціацією й оптимізацією навчального процесу; збільшенням викладацького складу за рахунок випускників університетів.

Третій етап (1884 – 1917 рр.) – етап посилення прикладної спрямованості вищої математики – характеризувався значними обмеженнями в системі математичної освіти, заборорою відступати від затверджених навчальних планів та екзаменаційних програм; активною розробкою нових методик викладання вищої математики, спрямованих на практичне застосування математичного апарату та математичного моделювання в промисловості, будівництві та сільському господарстві.

Змістове наповнення вищої математичної освіти на першому етапі у зв'язку зі значним браком педагогічних кадрів було досить обмеженим, окрім цього, не існувало єдиних навчальних планів і програм, як наслідок, перелік математичних дисциплін і навчальне навантаження складались у кожному університеті окремо самотійно з оперттям на досвід західноєвропейських університетів. Основу навчального навантаження становили вивчення алгебри, геометрії (елементарна, вища, прямолінійна та сферична тригонометрія), теорії функцій, інтегральне числення. Другий етап був позначений появою перших навчальних програм, оптимізацією навчального процесу, завдяки чому математичні предмети стали вивчатися більш глибоко та ґрунтовно за рахунок скорочення навчальних годин, відведених на загальнонаукові дисципліни. На третьому етапі в систему вищої освіти було внесено суттєві зміни, які полягали в більш вузькій спеціалізації та чіткій прикладній спрямованості математичних курсів.

Основною формою навчання протягом усього досліджуваного періоду була лекція. Практичні заняття набули поширення лише в кінці другого етапу, коли стали відповідати завданням і характеру кожного окремого предмета. Формами підсумкового контролю були іспити й заліки.

Для досліджуваного періоду характерні поступове поліпшення методів викладання, поступова заміна репродуктивних методів навчання (заучування аксіом, правил і теорем напам'ять, відтворення розв'язування основних математичних задач тощо) новими, більш ефективними методами проблемного викладу, наочними та евристично-пошуковими методами.

Ефективність викладання математичних дисциплін підвищувалася завдяки навчально-методичному забезпеченню. Основними навчально-допоміжними закладами були математичні й геометричні кабінети, а також кабінети прикладної математики (механіки). У таких кабінетах зберігалися різні геометричні та обчислювальні прилади, моделі машин і механізмів, математична бібліотека. При деяких кабінетах були обладнані спеціальні місця для проведення додаткових практичних занять студентів.

Окреслено шляхи творчого використання історичного досвіду вищої математичної освіти в сучасних умовах: адаптація студентів-першокурсників до навчального процесу, а також зменшення розриву між знаннями випускників середніх навчальних закладів і тими вимогами до знань, які ставляться фізико-математичними факультетами; ефективна взаємодія викладачів і студентів в організації науково-дослідної й самостійної роботи; підвищення ефективності методик читання лекцій відповідно до вимог сучасної науки та технічних можливостей; залучення студентів до організації навчально-виховного процесу.

Дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми. Подальшого поглибленого вивчення потребують питання змісту, форм і методів викладання математичних дисциплін у технічних і гуманітарних закладах освіти; особливості організації математичної освіти в університетах на території Західної України (Львівський та Чернівецький); порівняльного аналізу розвитку вищої математичної освіти в Україні у XIX – на початку XX ст. та за радянських часів, визначення тих здобутків дорадянської математичної освіти, які заклали основи її подальшого розвитку в межах іншої політичної системи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении: [учеб. пособ.] / [ред. Г.И. Щукина]. – М.: Просвещение, 1984. – 176 с.
2. Акты и документы, относящиеся к истории Киевской академии. Отделение III (1796 – 1869 гг.). – К. : Тип. И.И. Чоколова, 1911. – Т.2. – 665 с.
3. Александров П.С. Русская математика в XIX и XX вв. и ее влияние на мировую науку / П.С. Александров // Уч. зап. МГУ. – М., 1947. Вып. 91 – С. 3 – 33
4. Алексюк А.М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія.: [підручник для студентів, аспірантів та молодих викладачів вищих навчальних закладів] / Анатолій Миколайович Алексюк. – К. : Либідь, 1998. – 560 с.
5. Андреев А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс / А.А. Андреев – М. : Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002. – 264 с
6. Андреев А.Ю. Российские университеты XVIII – первой половины XIX века в контексте университетской истории Европы / Андрей Юрьевич Андреев. – М. : Знак, 2009. – 1200 с.
7. Андреев В. Очерки по истории образования и литературы в России / В. Андреев. – СПб. : Тип. Моригевского, 1872. – 119 с.
8. Андреев К.А. Воспоминание о В.Г.Имшенецком. / К.А. Андреев. – Харьков, 1892. – 3 с.
9. Андреев К.А. Жизнь и научная деятельность В.Г.Имшенецкого / К.А. Андреев, П.А. Некрасов, Н.Е. Жуковский. – М. : Университетская тип., 1896. – 111 с.
10. Анисимов Є.В. Время Петровских реформ / Є.В. Анисомов. – Л. : Лениздат, 1989. – 496 с.
11. Анреп В.П. Докладная записка попечителя Харьковского учебного округа, представленная в 1890 господину Министру народного просвещения / В.П. Анреп. – Спб., 1908. – 33 с.
12. Антология педагогической мысли России второй половины XIX начала XX в. / [сост. П.А. Лебедев]. – М. : Педагогика, 1990. – 608 с.
13. Аргамаков А.П. Мысли о современном и будущем воспитании и обучении / А.П. Аргамаков. – Полоцк : типография Х.В. Клячко, 1896. – 222 с.

14. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы / С.И. Архангельский. – М., 1980. – 386 с.
15. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды / Ю.К. Бабанский, М.Ю. Бабанский. – Москва : Педагогика, 1989. – 560 с.
16. Багалей Д.И. Заметки и материалы по истории Харьковского университета / Дмитрий Иванович Багалей. – Х. : Тип. Зильберберга и С-вья, 1905. – 84 с.
17. Багалей Д.И. Краткий очерк истории Харьковского университета за первые 100 лет его существования: 1805 – 1905 гг. / [сост. Д.И. Багалей, Н.Ф. Сумцов, В.П. Бузескул]. – Х. : Типография университета, 1906. – 329 с.
18. Багалей Д.И. Опыт истории Харьковского университета (по неизданным материалам): в 4 т. / Дмитрий Иванович Багалей. – Х. : Типография и Литография М. Зильберберга, 1896. – Т. 1.: с 1802 по 1815 год. – 1896. – 1204 с.
19. Багалей Д.И. Опыт истории Харьковского университета (по неизданным материалам): в 4 т. / Дмитрий Иванович Багалей. – Х. : Типография и Литография М. Зильберберга, 1904. – Т. 2.: с 1815 по 1835 год. – 1904. – 1136 с.
20. Баїк Л.Г. Стан народної освіти, школи і педагогічної думки на західноукраїнських землях в період панування Австро-Угорської монархії: лекції з курсу історії педагогіки для студентів-заочників ін-ту / Лев Григорович Баїк, Борис Никифорович Мітюров. – Дрогобич, 1965. – 59 с.
21. Барблян А. Европа и университеты / А. Барблян // Вестник высшей школы : Alma mater. – 1991. – № 7. – С. 9 – 17.
22. Бевз В. Г. Шкіль Н.И. Педагогические идеи М. В. Остроградского и их влияние на развитие образования / В.Г. Бевз, Н.И. Шкіль // Вестник Московского университета. Серия XX. Педагогическое образование. – 2003. – № 2. – С. 100–112.
23. Бевз В.Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів: [монографія] / В.Г. Бевз. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2005. – 360 с.
24. Бевз В.Г. Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 [Теорія та методика навчання] / В.Г. Бевз – К., 2007. – 45 с.

- 25.Бейер Е.И. Об интегрировании линейных дифференциальных уравнений с каким угодно числом изменяемых величин / Евгений Ильич Бейер. – Харьков : В университетской типографии, 1858. – 189 с.
- 26.Бернштейн С.И. П.Л. Чебышев, его влияние на развитие математики / С.И. Бернштейн // Ученые записки МГУ. – М., 1947. Вып. 91 –С. 48 – 63
- 27.Бобынин В.В, Очерки истории развития физико-математических знаний в России. XVIII столетие / В.В. Бобынин // Физико-математические науки в их настоящем и прошедшем: сб.ст. – М., 1886. – Вып.1. – С. 56 – 68.
- 28.Борисенко В.Й. Боротьба демократичних сил за народну освіту на Україні в 60-90-х роках XIX ст. / Володимир Йосипович Борисенко. – К. : Наукова думка, 1980. – 155 с.
- 29.Бороздин И.Н. Университеты в России в первой половине XIX века / И.Н. Бороздин. – М., 1918. – 349 с.
30. Боярська-Хоменко А.В. Використання в педагогічній практиці сучасних вищих навчальних закладів методів і форм навчання математики XIX – початку XX століття / А.В. Боярська-Хоменко // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 60. – Херсон: ХДУ, 2011. – С. 16 – 20.
31. Боярська-Хоменко А.В. Витоки вищої математичної освіти в Україні / А.В. Боярська-Хоменко // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини . – Умань : ПП Жовтий, 2012. – Ч.1. – С. 25 – 29.
32. Боярська-Хоменко А.В. Виховний аспект математичної освіти у контексті соціокультурних трансформацій суспільства: матеріали XI Міжнар. наук.-практ. конф. [“Освіта і доля нації”. Перспективи та орієнтири розвитку українського суспільства], (Харків, 21–22 травня 2010 р.) / Харк. нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. – Харків : ХНПУ, 2010. – С. 105–106.
33. Боярська-Хоменко А.В. Вища математична освіта в Україні та передумови її становлення / А.В. Боярська-Хоменко // Евристика і дидактика математики // Матеріали Міжнародної науково-методичної дистанційної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2009. – С. 188 – 190
34. Боярська-Хоменко А.В. Мета математичної освіти у вищій школі XIX – початку XX ст. / А.В. Боярська-Хоменко // Теорія та методика навчання та виховання: зб. наук. праць / Харк. нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. – Харків, 2010. – Вип. 26. – С. 36–41.
35. Боярська-Хоменко А.В. Методи реалізації математичної освіти у вищих навчальних закладах України в XIX – на початку XX ст. / А.В.

Боярська-Хоменко // Освіта Донбасу: науково-методичне видання /. – Луганськ : ЛНУ, 2010. – № 4–5 (141–142). – С. 78–81.

36. Боярська-Хоменко А.В. М.Є. Ващенко-Захарченко та його вплив на розвиток Київської математичної школи / А.В. Боярська-Хоменко // Теорія та методика навчання та виховання: Збірник наукових праць/ за редакцією член-кор. АПН України А.В. Троцько. – Харків, 2008. – Вип. 22 – С. 10–13.

37. Боярська-Хоменко А.В. Навчально-методичне забезпечення викладання математичних дисциплін в університетах України (XIX – початок XX ст.) / А.В. Боярська-Хоменко // Матеріали дев'ятої Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної науки» (22 – 24 жовтня 2012 р.) / Мін-во освіти і науки, молоді та спорту України, Ін-т наукового прогнозування, Кримський ін-т економіки та господарського права, Асоціація “Аналітикум”, ТОВ “ТК Меганом”. – Київ. : “ТК Меганом”, 2012. – Ч. 2. – С. 7–10

38. Боярська-Хоменко А.В. Проблема удосконалення змісту математичної освіти у сучасних вищих навчальних закладах / А.В. Боярська-Хоменко // «Сучасна освіта в умовах реформування : проблеми, теорії, практика». Матеріали науково-практичної конференції (22 листопада 2012 р.). – Харків: ХНПУ імені Г.С. Сковороди, 2012. – С. 21–22.

39. Боярська-Хоменко А.В. Розвиток вищої освіти в Україні на початку XX ст. / А.В. Боярська-Хоменко // Теорія та методика навчання та виховання: зб. наук. праць / Харк. нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. – Харків, 2009. – Вип. 24. – С. 15–21.

40. Боярська-Хоменко А.В. Становлення університетів в Україні та їхній вплив на розвиток вищої математичної освіти / А.В. Боярська-Хоменко // Теорія та методика навчання та виховання: зб. наук. праць / Харк. нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. – Харків, 2009. – Вип. 23. – С. 10–16.

41. Боярська-Хоменко А.В. Шляхи творчого використання досвіду організації наукової роботи студентів середньовічних університетів Європи / А.В. Боярська-Хоменко // Матеріали IX науково-практичної конференції молодих учених «Методологія сучасних наукових досліджень» (25 – 26 жовтня 2012 р. м. Харків). – Харків : ХНПУ імені Г.С. Сковороди, 2012. – С. 12–13

42. Брашман Н.Д; О влиянии математических наук на развитие умственных способностей: Речь... 17 июня 1841 / Н.Д. Брашман. – М., 1841. – 85 с.

43. Бузескул В.П. История Харьковского университета при действии устава 1884 г. (с 1884 до 1905 г.) / В.П. Бузескул. – Х. : А. Даре, 1905. – 89 с.
44. Ван дер Варден Б.Л. Пробуждающаяся наука. Математика древнего Египта, Вавилона и Греции / Б.Л. ван дер Варден. – М. : ГИФМЛ, 1959. – 456 с.
45. Васильев А.В. Введение в анализ / А.В. Васильев. – Казань : Типо-литография Императорского университета, 1913. – 584 с.
46. Васильченко І. Сучасна математика та її викладання / І. Васильченко // Вища школа. – К. – 2001. – №6. – С. 33–37
47. Ващенко-Захарченко М.Е. Аналитическая геометрия двух и трех измерений / Михаил Егорович Ващенко-Захарченко. – Киев : Типография Императорского Университета св. Владимира. – 1887 – 178 с.
48. Верже Ж. История средневекового университета / Ж. Верже // Вестник высшей школы: Alma mater. – 1992. – № 1. – С. 101-107.
49. Вихрущ В.О. Дидактична думка в Україні (друга половина ХІХ – початок ХХ століття): проблеми розвитку теорії / Віра Олександрівна Вихрущ: В 2-х ч. – Ч. II.- Тернопіль : КРОК, 2010. – 430 с
50. Вишневський С.А. Становлення вищої освіти в Криму (ХІХ – початок ХХ ст.): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.01 “Загальна педагогіка та історія педагогіки” / С.А. Вишневський. – К., 2006. – 20 с.
51. Вища освіта в Україні: навч. посіб. / [В.Г. Кремень, С.М. Ніколаєнко, М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш]. – К. : Знання, 2005. – 327 с.
52. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи: [методичний посібник для студентів магістратури] / Світлана Сергіївна Вітвицька. – К. : Центр навчальної літератури, 2003. – 316 с.
53. Владимирский-Буданов М.Ф. История императорского университета св. Владимира: в 2 т. / М.Ф. Владимирский-Буданов. – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1884 – Т. 1: Университет св. Владимира в царствование императора Николая Павловича. – 1884. – 674 с.
54. Волинець С. Передвісники і творці листопадового зриву: Західньо-українські громадські і політичні діячі / С. Волинець. – Вінніпег : Вид. спілка “Тризуб”, 1965. – 324 с.
55. Волкова Н.П. Педагогіка: [навч. посіб.] / Н.П. Волкова. – К. : Видавничий центр «Академія», 2003. – 616 с.

56. Володарский А.И. Очерки истории средневековой индийской математики / А.И. Володарский. – изд. 2-е. – М. : Либроком, 2009. – 184 с.
57. Вольский В.А. Высшая школа / В.А. Вольский // Спб. Вед., 1901. – № 270. – С. 264 – 271
58. Временная инструкция для инспекции за студентами университетов: Московского, Харьковского, Новороссийского, Казанского и Св. Владимира. – Х. : Тип. ун-та, 1879. – 10 с.
59. Высшее образование в России: Очерк истории до 1917 года / [авт. А.Я. Савельев, А.И. Момот, В.Ф. Хотеев, Ю.П. Господарик; под редакцией В.Г. Кинелева] .– М. : НИИ ВО, 1995. – 352 с.
60. Галанин Д.Д. Леонтий Филиппович Магницкий и его арифметика: в 3 выпусках / Д.Д. Галанин. – М. : Типография О.Л. Сомовой, 1914. Вып. 1 – 67 с.
61. Галанин Д.Д. Леонтий Филиппович Магницкий и его арифметика: в 3 выпусках / Д.Д. Галанин. – М. : Типография О.Л. Сомовой, 1914. Вып. 2–3 – 207 с.
62. Гаусс К.Ф. Труды по теории чисел / К.Ф. Гаусс Под общ. ред. И.М. Виноградова, пер. с нем. В.Б. Демьянов. – М. : Изд-во академии наук СССР, – 1959, – 979 с.
63. Гексли Т.Г. Об университетском воспитании: [речь] / Т.Г. Гексли. – СПб. : Типография министерства путей сообщения, 1876. – 16 с.
64. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века / Б.С. Гершунский. – М., 1998. – 608с;
65. Гнеденко Б.В. Очерки по истории математики в России / Б.В. Гнеденко. – М. : Гостехиздат, 1946. – 247 с.
66. Голицын Ф.Н. Жизнь обер-камергера Ивана Ивановича Шувалова / Ф.Н. Голицын // Москвитянин. – 1853. – № 6. – Кн. 2. – Отд. IV. – С. 96.
67. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник: словник-довідник / [авт.-уклад. С.У. Гончаренко]. – К. : “Либідь”, 1997. – 376 с.
68. Гора О. Профільна та вища школа / О.Гора // Рідна школа. – 2005. – № 6 (червень). – С. 69 – 71.
69. Горак Р. Иван Франко: у 8 кн. / Р. Горак, Я. Гнатів. – Львів: Видавничий центр імені Івана Франка, 2004. – Кн. четверта : Університет. – 2004. – 472 с.
70. Груденов Я.И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике / Я.И. Груденов – М. : Педагогика, 1987. – С. 24–35

- 71.Груденов Я.И. Совершенствование методики работы учителя математики/ Я.И. Груденов – М. : Просвещение, 1990. – С. 12–26
- 72.Грушевський М. Из польсько-українських відносин Галичини.– С.-Пб., 1907. – 23 с.
- 73.Деларю Д.М. Курс дифференциального исчисления и теории алгебраических функций / Даниил Маркович Деларю. – СПб. : Тип. Императорской академии наук, 1869. – Т.1. – XVI, 212 с.
- 74.Денман И.Я. Дополнительные сведения о педагогической деятельности Остроградского / И.Я Денман // Историко-математические исследования. – М., 1951 – Вып. 4. – С. 160 – 170.
75. Джуринский А.Н. История зарубежной педагогики:[учеб. пособ.] / А.Н. Джуринский. – М. : Издательская группа "ФОРУМ" - "ИНФРА-М", 1998. – 113 с.
- 76.Джуринский А.Н. История педагогики: [учеб. пособ. для студ. пед. вузов] / А.Н. Джуринский. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 432 с.
- 77.Дмитренко Т.А. Образовательные технологии в системе высшей школы / Т.А. Дмитренко // Педагогика. – 2004. – № 2. – С. 54 – 59.
- 78.Доклад Харьковской губернской земской управы губернскому земскому собранию очередной сессии 1907 г. (15 янв. 1908 г.): о ведении всеобщего обучения. – Х. : Типография Б. Бенгис, 1908. – 54 с.
- 79.Доклад Харьковской губернской земской управы губернскому земскому собранию очередной сессии 1908 г. (28 нояб. 1908 г.): о ведении всеобщего обучения. – Х. : Типография газеты “Утро” Жмудского, 1908. – 48 с.
- 80.Доклад Харьковской губернской земской управы губернскому земскому собранию очередной сессии 1906 г. (18 мар. 1906 г.): о ведении всеобщего обучения. – Х. : Губернская Типография, 1906. – 119 с.
- 81.Доклад Харьковской губернской земской управы губернскому земскому собраниям 1906 г. – Х. : Типография “Печатное дело” кн. К.Н. Гагарина, 1906. –107 с.
- 82.Доклад Харьковской губернской земской управы губернскому земскому собранию очередной сессии 1905 г. (12 июня. 1905 г.). – Х. : Типография “Печатное дело”, 1905. – 7 с.
- 83.Егоров С.Ф. Теория образования в педагогике России начала XX века: историко-педагогический очерк / Семен Филиппович Егоров. – М. : Педагогика, 1987. – 152 с.

84.Егоров Ф. Российское образование: история и современность / Ф. Егоров. – М. : Высшая школа, 1994. – 234 с.

85.Житарюк І.В. Йосип Племель: сторінки біографії видатного вченого / І.В. Житарюк // Українознавство. – 2006. – № 1. – С. 38 – 41.

86.Житарюк І.В. Йосип Племель: штрихи біографії / І.В. Житарюк: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції [„Сучасний соціокультурний простір 2005”] (Київ, 26–30 верес. 2005 р.) – Ч.2. – К. : ТОВ „ТК”МЕГАНОМ”, 2005. – С. 3 – 4.

87.Житарюк І.В. Кадрове забезпечення математичної освіти і науки у Чернівецькому університеті під час перебування Буковини у складі Австрії / І.В. Житарюк: Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції [“Динаміка наукових досліджень”], (Дніпропетровськ, 20 – 27 жовт. 2003 р.) – Т. 3. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2003. – С. 59 – 61.

88.Житарюк І.В. Йосип Племель: наукові здобутки / І.В. Житарюк // Пам’ять століть. – 2007. – № 4–5 – С. 38 – 42.

89.Жмудський О.З. Київський університет за 125 років (1834 – 1959) / О.З. Жмудський, М.П. Рудько. – К. : Видавництво Київського університету, 1959. – 63 с.

90.За український університет у Львові: [збірка статей в університетські справі]. – Львів : накладом Українського Студентського Союзу, 1910. – 83 с.

91.Зайцев Б.П. Попечители Харьковского учебного округа: [биограф. слов.] / Б. П. Зайцев, С.И. Посохов. – Х. : Ун-т внутр. дел, 2000. – 123 с.

92.Зайцева З.І. Український науковий рух: інституціональні аспекти розвитку (кін. ХІХ – поч. ХХ ст.): [монографія] / Зінаїда Зайцева. – К. : КНЕУ, 2006. – 36 с.

93.Закон України «Про освіту» // Педагогічна газета «Освіта». – 1991. 25 червня.

94.Закон України № 2984-III «Про вищу освіту» // Голос України. – 2002. – № 43 (2794), 5 березня. – С. 10–15.

95. Замечания на Проект Общего Устава Императорских Российских университетов: в 2 ч. – СПб., 1861.– Ч. 1. – 1861. – 479 с. ч.2. 533 с.

96. Замечания на Проект Общего Устава Императорских Российских университетов: в 2 ч. – СПб., 1861.– Ч. 2. – 1861. – 533 с.

97.Записки Императорского Харьковского университета. 1880 г. – Харьков: В университетской типографии, 1882 г.– Т.1. – 268 с.

98. Записки Императорского Харьковского университета. 1880 г. – Харьков: В университетской типографии, 1882 г. – Т.4. – 318 с.
99. Записки Императорского Харьковского университета. 1909 г. – Харьков: Типография и литография М. Зильберберг и С-вья, 1909 г. – Кн. I – II. – 706 с.
100. Записки Императорского Харьковского университета. 1911 г. – Харьков: Типография и литография М. Зильберберг и С-вья, 1911 г. – Кн. 3 – 4. – 757 с.
101. Записки математического отделения физико-математического факультета и Харьковского математического общества. Ученые записки. – Х. : ХГУ, 1956. – 115 с.
102. Записки о состоянии и деятельности Императорского университета Св. Владимира в 1889 г. Часть официальная // университетские известия. – Киев : Тип.ун-та. – 1890. – № 1 – С. 1-27
103. Зеленська Л.Д. Проблема формування професійно-педагогічної компетентності вчених вищих навчальних закладів Слобожанщини (кінець XIX – початок XX століття): автореф. дис. на здобуття наук. Ступеня канд. пед. наук.: спец. 13.00.01. “Загальна педагогіка та історія педагогіки” / Л.Д. Зеленська. – Харків, 2006. – 22 с.
104. Зеньковский В.В. Русская педагогика в XIX веке / В.В. Зеньковский // Педагогика. – М., 1997. – №2. – С. 73 – 89;
105. Змеев В.А. Высшая школа во второй четверти XIX в. / А.В. Змеев // Социально-политический журнал. – 1998. – № 2. – С. 187–199.
106. Зобків М. Боротьба за національний характер Львівського університету / М. Зобків // За український університет у Львові (Збірка статей в університетській справі). – Львів, 1910. – С. 12-18.
107. Иванов А.Е. Высшая школа России конца XIX – начала XX века: [монография] / А.Е. Иванов. – М., 1991. – 392 с.
108. Иванов А.Е. Ученые степени в Российской империи XVIII в. – 1917 г. / А.Е. Иванов. – М. : ИРИ РАН, 1994. – 197 с.
109. Иванов А.Е., Высшая школа России: вехи истории / А.Е. Иванов, Ю.Д. Марголис, В.А. Рачковский // Высшее образование в России. – М., – 1992. – С. 50 – 61.
110. Иванов Е.В. История образования и педагогической мысли: [учебно-методические рекомендации к семинарским занятиям] / Е.В. Иванов. – Великий Новгород : НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2002. – 52 с.

111. Ивановский В.Н. Предметная система в наших университетах и ее применение к философским наукам / В.Н. Ивановский // Журнал министерства народного просвещения. – 1907. – Ноябрь. – С. 1–47
112. Игнациус Г.И. Владимир Андреевич Стеклов. 1864 – 1926. / Георгий Иванович Игнациус – М. : Наука, 1967. – 212 с.
113. Извлечение из всеподданнейшего отчета министерства народного просвещения за 1888 и 1889 гг. – СПб. : Типография А. Катанского, 1893. – 237 с.
114. Иконников В.С. Русские университеты / В.С. Иконников . – М., 1876. – 495 с.
115. Императорский университет св. Владимира (в Киеве). – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1913. – 28 с.
116. Историко-статистические записки об ученых и учебно-вспомогательных учреждениях Императорского Университета св. Владимира (1834 – 1884 гг.) / [под ред. В.С. Иконникова]. – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1884. – 416 с.
117. Исторический обзор деятельности министерства народного просвещения. 1802 1902 / [сост. С В Рождественский]. – СПб., 1902. – 786 с.
118. История математики / [под. ред. А.П. Юшкевича]. – М. : Наука, 1970. – Т. 1: С древнейших времен до начала нового времени.– 1970. – 352 с.
119. История образования и педагогической мысли за рубежом и в России: учеб. пособ. для высших пед. учеб. заведений по дисциплине “Педагогика” / [А.Н. Андреева, Т.С. Буторина, З.И. Васильева и др.]. – М. : Академия, 2001. – 416 с.
120. История отечественной математики: в 3 т. / [отв. ред. И.З. Штокало]. – Киев, 1967. – Т.2.: 1801 – 1917. – 1967. – 616 с.
121. История университета св. Владимира В. Шульгина орд. проф. Университета св. Владимира. – СанктПетербург : Тип. Рюмина, 1860. – 230 с.
122. Ісаєвич Я.Д. Братства та їх роль у розвитку української культури XVI — XVIII ст / Я.Д. Ісаєвич. – К. : Наукова думка, 1966. – 251 с.
123. Історія Київського університету 1834 – 1959 (до 125-річчя з дня заснування) / відп. ред. О.З. Жмудський. – К. : Видавництво Київського університету, 1959. – 629 с.
124. Історія Одеського університету (1865 – 2000) / [Л.О. Ануфрієв, С.О. Аппатов, Ю.О. Амброз, Н.В. Аргіропуло]. – Одеса : Астро Принт, 2000. – 226 с.

125. Історія Одеського університету за 100 років (1865 – 1965) / [авт. передмови О.І. Юрженко, ред. Н.І. Бутакевич]. – К. : вид-во Київського університету, 1968. – 423 с.
126. Історія освіти, науки і техніки: зб. наук. пр. / [редкол. О.Я. Пилипчук та ін.]. – К. : АН Вищ. шк. Укр. Від-ня історії та методології освіти, 2004. – 242 с.
127. Історія університету / [відп. ред. В.П. Чугайнов]. – Львів : Вища школа. Видавництво при університеті, 1986. – 147 с.
128. Каменярь – №3, березень 2010
129. Кафедра математики чистой и прикладной в Харьковском университете за 100 лет его существования (1805 – 1905 гг.) / авт. Д.М. Синцов. – Х. : Типо- литография М. Зильберберга, 1908. – 72 с.
130. Качмар В. Львівський університет у вирі століть (історія, наука, постаті) / Володимир Качмар // Каменярь. – 2010. – № 1–2. – С. 3 – 15.
131. Качмар В.М. За український університет у Львові: ідея національної вищої школи у суспільно-політичному житті галицьких українців (кінець ХІХ – поч. ХХ ст.) / В.М. Качмар. – Львів : ЛДУ Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича, 1999. – 219 с.
132. Киев с древнейшим его училищем Академиею: в 2 ч. – К. : Университетская типография, 1856. – Ч. 1. – 1856. – 370 с.
133. Киев с древнейшим его училищем Академиею: в 2 ч. – К. : Университетская типография, 1856. – Ч. 2. – 1856. – 566 с.
134. Киевский университет: 1884 – 1984. Фотоальбом / ред. М.У. Белый. – К. : Вища школа., Изд-во при КГУ, 1984. – 202 с.
135. Киевский университет: Документы и материалы, 1834 – 1984. – К. : Вища школа, 1984. – 191 с.
136. Києво-Могилянська Академія кін. ХVІІ – поч. ХІХ ст. Повсякденна історія. Збірник документів. / Упор. О.Ф. Задорожна, Т.Л. Кузик, З.І. Хижняк, М.В. Яременко – К. : “КМ Акад”, 2005. – 532 с.
137. Київський національний університет імені Тараса Шевченка. 1834 – 2004 рр.: фотоальбом / упор. В.Ф. Колесник, І.В. Вербта та ін. – К. : Видавець Ашот Арутюнян, 2004. – 176 с.
138. Киро Н. Математика в Одесском (Новороссийском) университете (1865-1955) / Н.Киро // Науч. ежегод. Одесск. ун-та за 1956 год. – Одесса, 1957. – С.121 – 126.

139. Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии: в 2 т. / Феликс Клейн [пер. с нем. Б.Лившица, А.Лопшица, Ю.Рабиновича, Л.Тумермана]. – М.–Л., ГОНТИ, 1937 – Т. 1. – 1937. – 432 с.
140. Клоссовский Л.В. Материалы к вопросу о постановке университетского дела в России / Л.В. Клоссовский. – Одесса, 1903. – 90 с.
141. Князев Е.А. Автономия и авторитарность (Исторический обзор реформ отечественного высшего образования) / Е.А. Князев. – М., 1991. – 56 с.
142. Князев Е.А. Исторические уроки реформ и контрреформ высшего образования России в XIX – нач. XX в. в свете современных проблем его развития / Е.А. Князев // Историко-педагогические исследования и проблемы стратегии развития современного отечественного образования. – М., 1993. – С. 199 – 202.
143. Князьков А. Очерк истории народного образования в России до эпохи реформ Александра II / А. Князьков, Н. Сербов. – М. : Польза, 1910. – 240 с.
144. Коваленко Л.М. Просвітницько-педагогічна діяльність вчених педагогічного відділу Харківського університету кінця XIX – початку XX століття: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук.: спец. 13.00.01. “Загальна педагогіка та історія педагогіки” / Л.М. Коваленко. – Харків, 2003. – 18 с.
145. Коджаспирова Г.М. История образования и педагогической мысли: таблицы, схемы, опорные конспекты: [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] / Г.М. Коджаспирова. – М. : Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 224 с.
146. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 176 с.
147. Колоссовский А. 27 лет педагогической и ученой деятельности в Новороссийском университете (1881 – 1907) / А. Колоссовский. – Одесса : Типография Новороссийского университета, 1907. – 24 с.
148. Компетентностный подход к формированию содержания образования: [монография] / Д.С. Ермаков, Е.О. Иванова, И.М. Осмоловская, Д.В. Рязанова, И.В. Шалыгина. – М., ИТИТП РАО, 2007. – 210 стр.
149. Косіонова Г.О. Харківський університет наприкінці XIX – на початку XX ст.: дис. ... канд. іст. наук: 07.00.01. / Ганна Олександрівна Косіонова. – Х., 2003. – 288 с.

150. Косіонова Г.О. Харківський університет наприкінці XIX – на початку XX ст.: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. іст. наук: спец 07.00.01 “Історія України” / Ганна Олександрівна Косіонова. – Х. : Б. в., 2004. – 14 с.

151. Кравец И.Н. Т.Ф. Осиповский – выдающийся русский ученый и мыслитель / И.Н. Кравец. – М. : Изд-во АН СССР, 1955. – 104 с.

152. Краснов А.Н. Отчет физико-математическому факультету о совершаемых студентами Харьковского университета научно-педагогический, географических экскурсиях по Кавказу / А.Н. Краснов. – Х., 1894. – 14 с.

153. Краткий очерк истории Харьковского университета в царствование императора Александра III : 1881 – 1894 гг. – Х. : Типография университета, 1900. – 45 с.

154. Краткий очерк о состоянии и действии новороссийского университета в 1866/7 академическом году / [сост. В. Орлов]. – Одесса : Типография Алексомати, 1867. – 29 с.

155. Краткий очерк о состоянии и действии новороссийского университета в 1865/66 академическом году / [сост. В. Орлов]. – Одесса : Типография Алексомати, 1866. – 95 с.

156. Кремянский Я.С. Забытые факты доброй университетской жизни... / Я.С. Кремянский. – Х. : Типография университета, 1905. – 43 с.

157. Кропотков А.И., М.В. Остроградский и его педагогическое наследие / А.И. Кропотков, И.А. Марон. – М. : Учпедгиз, 1961. – 204 с.

158. Кудрявцев Л.Д. О тенденциях и перспективах математического образования / Л.Д. Кудрявцев, А.И.Кириллов, М.А. Бурковская, О.В Зимина // Высшее образование сегодня. – М. – 2002. – № 2. – С. 15 – 22.

159. Кузьмич Л.В. Підготовка учителя математики в університетах України у кінці XIX – на початку XX ст. / Л.В. Кузьмич // Збірник наукових праць [“Педагогічні науки”]: за матеріалами звітної науково-методичної конференції Херсонського державного педагогічного університету “Вивчення, узагальнення та впровадження передового педагогічного досвіду”. – Херсон, 1998. – Вип. III. – С. 41 – 54.

160. Курдюмов В.И. Встречи / В.И, Курдюмов // Новости. – 1901. – № 124

161. Курило В.С. Образование в Донбассе (XIX – начало XX вв.) / В.С. Курило, В.И. Подов. – Луганск : ЛГПУ, 1999. – 111 [1] с.

162. Курляк І.Є. Класична освіта на західноукраїнських землях (XIX – перша половина XX століття). Історико-педагогічний аспект / Ірина Євгенівна Курляк. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2000. – 328 с.

163. Кушлакова Н.М. Харківське математичне товариство та його внесок у розвиток математичної думки в Україні (1879 – 1830): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. іст. наук.: спец. 07.00.07 “Історія науки і техніки” / Н.М. Кушлакова. – Дніпропетровськ, 2007. – 20 с.

164. Ладыжец Н.С. Развитие идеи западного университета: Социально-философский анализ / Н.С. Ладыжец. – Ижевск : Изд-во Удмурт. ун-та, 1991. – 84 с.

165. Ладыжец Н.С. Университетское образование: идеалы, цели, ценностные ориентации / Н.С. Ладыжец. – Ижевск : Изд-во Удмурт. ун-та, 1992. – 232 с.

166. Лазаренко Є.К. 300 років Львівського університету / Євген Костянтинович Лазаренко. – Львів : видавництво Львівського університету, 1961. – 85 с.

167. Ланков А.В. К истории развития передовых идей в русской методике математики / А.В. Ланков. – М. : Учпедгиз, 1919. – 151 с.

168. Левицкий М. К вопросу о лекционной системе и практических занятиях в наших университетах / М. Левицкий // Русские Ведомости. – 1901. – № 209. – С. 62-73

169. Лекторское красноречие русских ученых XIX века. – М. : Знание, 1987. – 93 [2] с.

170. Лекції з педагогіки вищої школи: [навч. посібник] / за ред. В.І. Лозової. – [2-е вид. доп. і випр.]. – Х. : ОВС, 2010. – 480 с.

171. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – М., 1981. – 186 с.

172. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности / И.Я. Лернер. – М. : Знание, 1980. – 93 с.

173. Лингарт И. Процесс и структура человеческого учения / И. Лингарт. – М. : Просвещение, 1970. – 686 с.

174. Лихачев Б.Т. Основные категории педагогики / Б.Т. Лихачев // Педагогика. – 1999. – №1. – С. 10 – 19.

175. Лозова В.І., Троцько Г.В. Теоретичні основи виховання і навчання: Навчальний посібник / Валентина Іванівна Лозова, Ганна Володимирівна Троцько / Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. – 2-е вид., випр. і доп. – Харків : “ОВС”, 2002. – 400 с.

176. Лосева Н.М. Сучасні тенденції розвитку вищого навчального закладу / Н.М. Лосева, О.В. Мазнев // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Труди міжнародної науково-методичної конференції [“Евристичне навчання математики”]: Міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк : Вид-во ДонНУ. – 2005. – Вип. 24. – С. 22 – 29.

177. Лубяновский Ф.П. Воспоминания. 1777 - 1834 /Ф.П Лубяновский. – М., 1872. – 872 с.

178. Львівський університет (Історія університету) / відп. ред. В.П. Чугайнов. – Львів : Вища школа. Видавництво при університеті, 1986. – 147 с.

179. Львівський університет: 325 років з часу заснування, 1661 – 1986 / Л.І. Баїк, О.І. Бобик, М.М. Волянчук та ін. – Львів : Вища школа. Видавництво при Львівському університеті, 1986. – 147 с.

180. Ляхович Е.С. Университеты в истории и культуре дореволюционной России / Е.С. Ляхович, А.Р. Ревушкин. – Томск : Изд-во Томск. ун-та, 1998. – 580 с.

181. Маркевич А.И. Двадцатипятилетие императорского Новороссийского университета. Историческая записка экстраординарного профессора А.И. Маркевича и академические списки / А.И. Маркевич. – Одесса : Экономическая типография, 1890. – 734 с.

182. Марчевский М.Н. История математических кафедр в Харьковском университете за 150 лет его существования / М.Н. Марчевский. Х. : ХГУ, 1955. – 157 с.

183. Маслюченко В.К. Ганс Ган і математики Чернівецького університету австрійських часів / Володимир Кирилович Маслюченко // Буковинський журнал. – 1994. – № 1 – 2. – С. 144 – 151.

184. Маслюченко В.К. Друга сходинка до Ганса Гана / Володимир Кирилович Маслюченко: Матеріали Міжнародної математичної конференції, присвяченої пам'яті Ганса Гана, (Чернівці, 1995 р.), –Чернівці : Рута, 1995. – С. 13 – 24.

185. Маслюченко В.К. Знайомство з Гансом Ганом / Володимир Кирилович Маслюченко – Львів, 1992. – 66 с. – (Препринт / НАН України, Ін-т прикл. проблем механіки і математики. – № 23 – 90)

186. Матвиенко Т.И. Некоторые страницы математического образования в Одесском национальном университете / Т.И. Матвиенко // Методи викладання та історія математики: праці Українського

математичного конгресу – 2001. — Київ : Ін-т математики НАН України. – 2006. – С. 32 – 38.

187. Махмутов М.И. Проблемное обучение / М.И. Махмутов. – М. : Педагогика, 1975. – 183 с.

188. Медвідь Л.А. Історія національної освіти і педагогічної думки в Україні: [навч. посіб.] / Людмила Андріївна Медвідь. – К. : Вікар, 2003. – 335 с.

189. Мемуари професорів та студентів з історії Харківського університету XIX – початку XX ст. / [наук. ред. С.І. Посохов, уклад. В.Ю. Іващенко]. – Х. : Вид-во ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2003. – 59 с.

190. Метельский Н.В. Дидактика математики / Н.В. Метельский. – Минск : Изд-во БГУ им. В. И. Ленина, 1975. – 237 с.

191. Методы обучения математике / Под ред. А.А. Столяра. – Минск : Высшая школа, 1981. – 173 с.

192. Мещанінов О.П. Сучасні моделі розвитку університетської освіти в Україні: [монографія] / О.П. Міщанінов. – Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2005. – 460 с.

193. Микитась В.Л. Давньоукраїнські студенти і професори / В.Л. Микитась. – К. : Абрис, 1994. – 287 с.

194. Момот А.И. История университетского образования в дореволюционной России / [А.И. Момот, В.Ф. Хотеевков, Ю.П. Господарик, И.Н. Наумова, В.Г. Чернета; под общ. ред. А.Я. Савельева]. – М., 1993. – 56 с.

195. Мрочек В., Филиппович Ф. Педагогика математики. Исторические и методические этюды: в 2 Т. / В. Мрочек, Ф. Филиппович. – СПб : Тип. Акц. О-ва Тип. Дела в СПб (Герольд), 1910. – Т.1. – 380 с.

196. Н.Б. К 50-летнему юбилею Университета св. Владимира. Очерки и заметки по истории университета / Н.Б. – К. : изд. “Киевского календаря”, 1884. – 65 с.

197. Нариси історії Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка / [В.В. Різун, М.К. Тимошик, А.Є. конверський, В.В. Скопенко]. – К. : Наша культура і наука, 2004. – 439 с.

198. Насыров А.З. Историко-методические основы математического образования учителей [Учебное пособие] / А.З. Насыров. – Новосибирск : Изд. НГПИ, 1989. – 85 с.

199. Наумов И.А. Дмитрий Матвеевич Синцов (Очерк жизни и научно-педагогической деятельности) / И.А. Наумов. – Харьков : изд-во ХГУ им. А.М. Горького, 1955. – 72 с.

200. Новгородец К. Учение имже ведати человеку числа всех лет. / Кирик Новгородец [Пер. В. П. Зубова, Т.А. Коншиной] // Историко-математические исследования – М., 1953. – № 6 – стр. 174–195.

201. Нормативно-правові документи з питань вищої освіти: [за ред. Я.Я. Болюбаш; укл. Т.М. Дудник, Т.Іщенко, М. Хоменко]. – К. : Б.в., 2004. – 304 с.

202. О кредитах на устройство практических занятий, студенческих общежитий и на усиление инспекции в императорских университетах // ЖМНП. – 1900. – № 5–6. – С. 62-63

203. Об изменениях в действующем порядке зачета полугодий студентам университетов, а равно производства окончательных испытаний в комиссиях // Циркуляр по Харьковскому учебному округу. – 1906. – № 8. – С. 25.

204. Обзорение преподавания в Императорском Новороссийском университете за 1896 – 1897 учебный год. – Одесса : Типография “Одесский вестник”, 1896. – 54 с.

205. Обзорение преподавания в Императорском Новороссийском университете за 1902 – 1905 годы. – Одесса : Типография “Одесский вестник”, 1905. – 76 с.

206. Обзорение преподавания в Императорском Новороссийском университете на весеннее полугодие 1889 г. – Одесса : Типография “Одесский вестник”, 1889 – 45 с.

207. Обзорение преподавания в Императорском Новороссийском университете на осеннее полугодие 1889 г. – Одесса : Типография “Одесский вестник”, 1889 – 45 с.

208. Обзорение преподавания в Императорском Новороссийском университете на весеннее полугодие 1895 г. По физико-математическому факультету. – Одесса : Типография Окружного штаба, 1894 – 14 с.

209. Обзорение преподавания в Императорском Новороссийском университете на 1894 – 1895 г. По физико-математическому факультету. – Одесса : Типография Окружного штаба, 1894 – 25 с.

210. Обзорение преподавания в Императорском Новороссийском университете на осеннее полугодие 1893 г. по физико-математическому факультету. – Одесса : Типо- литография Штаба Одесского военного округа, 1893. – 19 с.

211. Обзорение преподавания в Императорском Новороссийском университете на весеннее полугодие 1894 г. по физико-математическому

факультету. – Одесса : Типо- литография Штаба Одесского военного округа, 1894. – 19 с.

212. Обзорение преподавания в Университете св. Владимира за 1894 – 1895 учебный год. – К. : Типография Киевского университета, 1905. – 125 с.

213. Обзорение преподавания в университете св. Владимира на 1894 – 1895 учебный год по физико-математическому факультету. – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1900. – 26 с.

214. Обзорение преподавания в университете св. Владимира на 1896 – 1897 учебный год (с приложением расписания лекций). – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1896. – 75 с.

215. Обзорение преподавания в Университете св. Владимира на 1903 – 1904 учебный год (с приложением расписания лекций) / [под ред. Н. Оболонского, Ю. Лаунденбаха]. – К. : Типография Киевского университета, 1903. – 129 с.

216. Обзорение преподавания на историко-филологическом, юридическом, физико-математическом и медицинском факультетах университета св. Владимира на 1911 – 1912 учебный год. – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1911. – 75 с.

217. Обзорение преподавания наук в Университете св. Владимира в первом полугодии 1851-1852 уч. г. – К. : Университетская типография, 1851 – 14 с.

218. Обзорение преподавания наук в Университете св. Владимира в первом полугодии 1845-1846 уч. г. – К. : Университетская типография, 1845 – 46 с.

219. Обзорение преподавания наук в Университете св. Владимира с 28 августа по 10 июня 1834 – 1835 гг. – К. : Типография Киевопечерской лавры, 1834 – 5 с.

220. Общий устав Императорских российских университетов // Циркуляр по Харьковскому учебному округу. – 1884. – № 10. – С. 8 – 64.

221. Объяснительная записка к проекту общего устава Императорских российских университетов. – СПб. : Россия, 1905. – 195 с.

222. Одесский университет за 75 лет (1865 – 1940) / [предс. редакц. сов. Н.А. Савчук, отв. ред. К.Г. Добролюбский]. – Одесса, 1940. – 196 с.

223. Оконь В. Основы проблемного обучения / В. Оконь. – М. : Просвещение, 1968. – 72 с.

224. Ортинський В.Л. Педагогіка вищої школи: навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл. / В.Л. Ортинський ; МОН України ; Львівський

держ. ун-т внутрішніх справ. – Київ : Центр навчальної літератури, 2009. – 472с.

225. Освіта в Україні: нормативна база / [уклад. Є.К. Пашутинський]. – [3-є вид.]. – К. : КНТ, 2007. – 519 с.

226. Освіта і наука в Україні: матеріали до VIII Світового конгресу українців / [упор. О.С. Сухолитський та ін.]. – К. : Український центр духовної культури, 2003. – 124 с.

227. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003 – 2004 рр.) / За ред. В.Г. Кременя. Авторський колектив: М.Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук, В.В. Грубінко, І.І. Бабин. – Тернопіль : вид-во ТДПУ імені В. Гнатюка, 2004. – 147 с.

228. Осова О.О. Організація навчально-пізнавальної діяльності студентів у вищих навчальних закладах освіти на Слобожанщині у другій половині XIX століття: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук.: спец. 13.00.01. “Загальна педагогіка та історія педагогіки” / О.О. Осова. – Х., 2008. – 21 с.

229. Остроградський М.В., Блум І.А. Роздуми про викладання / М.В. Остроградський, І.А. Блум // Постметодика. – 1996. – № 2 (12). – С. 44 – 54.

230. Отчет и протоколы физико-математического общества при императорском университете св. Владимира за 1903г. – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1904. – 73 с.

231. Отчет и протоколы физико-математического общества при императорском университете св. Владимира за 1890 г. – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1891. – 92 с.

232. Отчет и протоколы физико-математического общества при Императорском университете Св. Владимира за 1903 г. – К. : Типография Императорского университета Св. Владимира, 1904. – 73 с.

233. Отчет и протоколы физико-математического общества при Императорском университете св. Владимира за 1890 г. – К. : Тип. университета, 1891. – 92 с.

234. Отчет и протоколы физико-математического общества при Императорском университете св. Владимира за 1903 г. – К. : Типография Императорского университета св. Владимира, 1904. – 73 с.

235. Отчет о занятиях адъюнкта императорского Харьковского университета М.И. Петрова в Германии, Франции, Италии, Бельгии и Англии с июля 1858 по июль 1860 года. – Х. : Типография университета, 1861. – 76 с.
236. Отчет о состоянии и деятельности Университета св. Владимира в 1901 г. – К. : Типография Киевского университета, 1904. – 72 с.
237. Отчет о состоянии и деятельности Университета св. Владимира в 1901 году. – К. : Тип. университета, 1904. – 72 с.
238. Отчет о состоянии и деятельности Университета св. Владимира. – К. : Типография Киевского университета, 1904. – 111 с.
239. Отчет о состоянии и деятельности университета Св. Владимира. – К. : Тип. Университета, 1904. – 111 с.
240. Отчет о состоянии и деятельности Университета св. Владимира. – К. : Тип. университета, 1904. – 111с.
241. Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР с древнейших времен до конца XVII в. / [Э.Д. Днепров, О.Е. Кошелева, Г.Б. Корнетов и др.]. – М. : Педагогика, 1989. – 479с.
242. Павленко Н.И. Петр I. / Николай Иванович Павленко. – М. : Мол. гвардия, 2000. – 428 с.
243. Паничин Ф.Г. Учителство и революционное движение в России (XIX – начало XX в.) : историко-педагогический очерк / Федор Григорьевич Паничин. – М. : Педагогика, 1986. – 212 [1] с.
244. Педагогика / [ред. П.И. Пидкасистый; Потоцкий М. В. О педагогических основах обучения математике: пособие для учителей / М. В. Потоцкий. – М. : Учпедгиз, 1963. – 200 с.
245. Педагогика / [ред. П.И. Пидкасистый]. – М. : Пед. о-во России, 2000. – 638 с.
246. Педагогика и психология высшей школы: [учеб. пособ.] / [М.В. Буланова-Топоркова, А.В. Духавнева, Л.Д. Столяренко и др.] – [2-е изд.]. – Ростов н/Д : Феникс, 2002. – 463 с.
247. Педагогика: [учеб. пособ. для студ. пед. ин-тов] / Ю.К. Бабанский, В.А. Сластенин, Н.А. Сорокин и др.; [под. ред. Ю.К. Бабанского]. – [2-е изд. доп. и перераб.]. – М. : Просвещение, 1988. – 479 с.
248. Педагогическая энциклопедия: в 4 т. / [гл. ред. И.А. Капрова]. – М. : Советская энциклопедия, 1964. – Т.1. – 1964. – 911 с.
249. Педагогическая энциклопедия: в 4 т. / [гл. ред. И.А. Капрова]. – М. : Советская энциклопедия, 1964. – Т.2. – 1965. – 912 с.

250. Педагогическая энциклопедия: в 4 т. / [гл. ред. И.А. Капрова]. – М. : Советская энциклопедия, 1964. – Т.3. – 1966. – 880 с.
251. Педагогическая энциклопедия: в 4 т. / [гл. ред. И.А. Капрова]. – М. : Советская энциклопедия, 1964. – Т.4. – 1968. – 912 с.
252. Педагогический словарь: в 2 т. / под ред. И.А. Каирова. – М. : Изд-во акад. пед. наук., – 1960 – Т. 1. – 1960. – 1237 с
253. Педагогический словарь: в 2 т. / под ред. И.А. Каирова. – М. : Изд-во акад. пед. наук., – 1960 – Т. 2. – 1960. – 1250 с.
254. Петражицкий Л.И. Университет и наука. Опыт теории и техники университетского дела и научного самообразования С приложениями: о высших и специальных учебных заведениях и о среднем образовании: в 2 т. / Л.И. Петражицкий. – Спб. : тип. Ю.Н. Эрлих, 1907. – Т 1. – 1907. – 220 с.
255. Пиленко А. Книга и живое слово в университетском преподавании / А. Пиленко // Новое время. – 1901. – 31 мая.
256. Пионова Р.С. Педагогика высшей школы: [учеб. пособ.] / Р.С. Пионова. – Минск : “Университетское”, 2002. – 256 с.
257. Побірченко Н.С. Проблеми освіти на сторінках часопису “Киевская старина” (1882 – 1906) / Наталія Семенівна Побірченко. – К. : Наук. Світ, 2000. – 91 с.
258. Пойа Д. Математическое открытие / Д.Пойа. – М. : Наука, 1976. – 125 с.
259. Покровский М.М. Мысли о реформе университетского учебного строя на основе предметной системы / М.М. Покровский // Журнал министерства народного просвещения. – 1906. – Март. – С. 1–96
260. Положение о распределении предметов испытания на ученые степени магистра и доктора наук // Сборник распоряжений по Министерству Народного Просвещения. – М., 1814. – 255 с.
261. Полонська-Василенко Н. Історія України: у 2 т. / Н. Полонська-Василенко. – [2-е вид.] – К. : Либідь – 1993 – Т. 2. – 1993. – 608 с.
262. Полякова Т.С. История математического образования в России / Т.С. Полякова. – М. : МГУ, 2002. – 624 с.
263. Попова А.Ф. (1815 – 1879) / А.Ф. Попова // Исследования по истории механики: сб. ст. – М., 1981. – С. 258 – 268.
264. Попова Т.Н. Историография в лицах, проблемах, дисциплинах: из истории Новороссийского университета / Татьяна Николаевна Попова. – Одесса : Астро Принт, 2007. – 533 с.

265. Посохов С.І. Образи університетів Російської імперії другої половини XIX – початку XX ст. в публіцистиці та історіографії / Сергій Іванович Посохов – Х. : Вид-во ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2006. – 368 с.

266. Потоцкий М. В. О педагогических основах обучения математике: пособие для учителей / М. В. Потоцкий. – М. : Учпедгиз, 1963. – 200 с.

267. Правила для студентов и посторонних слушателей лекций в Императорском Харьковском университете. – Х. : Унив. тип., 1878. – 54 с.

268. Правила Императорского университета св. Владимира на 1872 г. – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1872. – 77 с.

269. Правила Императорского университета св. Владимира на 1874 г. – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1874. – 108 с.

270. Правила Императорского университета св. Владимира на 1879 г. – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1879. – 16 с.

271. Правила испытаний для желающих поступить в университеты // Сборник распоряжений по Министерству народного просвещения. – М., 1837. – №127 – 15 с.

272. Правила о зачете полугодий для получения выпускного свидетельства на факультетах // Циркуляр по Харьковскому учебному округу – 1906 – № 8 – С. 25 – 26.

273. Правила о зачете полугодий и полукурсовых испытаниях на физико-математическом факультете. – Х. : Типография университета, 1891. – 5 с.

274. Правила о зачете полугодий и полукурсовых испытаниях, состав полукурсового испытания на физико-математическом факультете. – Х. : Типография университета, 1903. – 69 с.

275. Правила о зачете полугодий и полукурсовых испытаниях, состав полукурсового испытания на физико-математическом факультете. – Х. : Типография университета, 1892. – 67 с.

276. Правила о зачете полугодий и полукурсовых испытаниях, состав полукурсового испытания на физико-математическом факультете. – Х. : Типография университета, 1896. – 69 с.

277. Правила о зачете полугодий студентов университета // Циркуляр по Харьковскому учебному округу – 1885 – № 10 – С. 50-73.

278. Правила о произведении испытаний в комиссиях // Циркуляр по Харьковскому учебному округу. – 1887. – № 11: Приложение. – С. 2 – 43.

279. Правила с состязательных на стипенди и пособия испытаниях студентам университетов и о наблюдении за занятиями стипендиатов.— Х. : Университетская типография, 1887. — 11 с.

280. Правила, требования и программы испытаний в Комиссии физико-математического факультета отделения математических наук. — Х. : Типография университета, 1894. — 61 с.

281. Проблеми якості вищої освіти: [монографія] / авт. К. Корсак, Г. Козлаковз, А.Похресник, В.Паламарчук та ін. — К. : Педагогічна думка, 2007. — 231 с.

282. Программы полукурсовых испытаний по отделению математических наук. — Х. : Типография университета, 1890. — 10 с.

283. Программы полукурсовых испытаний по отделению математических наук. Аналитическая геометрия. — Х. : Типография университета, 1890. — 3 с.

284. Программы полукурсовых испытаний по отделению математических наук. Высшая алгебра. — Х. : Типография университета, 1890. — 2 с.

285. Программы полукурсовых испытаний по отделению математических наук. Дифференциальное исчисление. — Х. : Типография университета, 1890. — 2 с.

286. Программы полукурсовых испытаний по отделению математических наук. Интегральное исчисление. — Х. : Типография университета, 1890. — 2 с.

287. Проект обозрения преподавания предметов и распределение лекций и практических занятий по физико-математическому факультету императорского Харьковского университета на 1904 — 1905 учебный год. — Х. : Типография университета, 1904. — 17 с.

288. Проект обозрения преподавания предметов и распределение лекций и практических занятий по физико-математическому факультету императорского Харьковского университета на 1907 — 1908 учебный год. — Х. : Типография университета, 1907. — 21 с.

289. Проект обозрения преподавания предметов и распределение лекций и практических занятий по физико-математическому факультету императорского Харьковского университета на 1908 — 1909 учебный год. — Х. : Типография университета, 1908. — 21 с.

290. Проект обозрения преподавания предметов и распределение лекций и практических занятий по физико-математическому факультету

императорского Харьковского университета на 1909 – 1910 учебный год. – Х. : Типография университета, 1909. – 19 с.

291. Проект обозрения преподавания предметов и распределение лекций и практических занятий по физико-математическому факультету императорского Харьковского университета на 1912 – 1913 учебный год. – Х. : Типография университета, 1912. – 24 с.

292. Проект обозрения преподавания предметов и распределение лекций и практических занятий по физико-математическому факультету императорского Харьковского университета на 1913 – 1914 учебный год. – Х. : Типография университета, 1913. – 24 с.

293. Проект обозрения преподавания предметов и распределение лекций и практических занятий по физико-математическому факультету императорского Харьковского университета на 1914 – 1915 учебный год. – Х. : Типография университета, 1914. – 22 с.

294. Проект организации физико-химического отделения выработанный физико-математическим факультетом Императорского Новороссийского университета. – Одесса : б.г. изд., 1899. – 32 с.

295. Прокопенко И.Ф. История становления и развития народного образования на территории Харьковщины в дооктябрьский период (XIX – нач. XX в.): [учеб. пособ. по спецкурсу для студ. пед. спец.] / И.Ф. Прокопенко, Д.А. Кочат. – Х. : ХГПИ, 1990. – 89 [2] с.

296. Прокопенко Л.Л. Генеза та розвиток державної освітньої політики в Україні (XIX – початок XX ст.): [монографія] / Леонід Львович Прокопенко. – Дніпропетровськ : ДРІДУ НАДУ, 2008. – 487 с.

297. Протоколы заседаний совета Императорского Харьковского университета. – Х. : Университетская типография, 1865. – № 4. – 29 с.

298. Прудников В.Е. Русские педагоги-математики XVIII – XIX веков / В.Е. Прудников. – М., 1956. – 640 с.

299. Пуханова Л.С. Психолого-педагогічні передумови навчання математики / Л.С. Пуханова: тези доп. за матеріалами науково-методичної конференції [“Інновації і якість вищої освіти”], (Донецьк, 22-24 берез. 2008 р.) – Донецьк : ДонНУЕТ, 2005. – С. 453 – 455.

300. Пшеборский А.П. Математическое общество при Харьковском университете: 1879 – 1904 гг. / А.П. Пшеборский. – Х. : Типография “Печатное дело”, 1911. – 26 с.

301. Разъяснение предложений господина министра народного просвещения от 16 сентября 1884 г. за № 12691, относительно правил о

зачете студентов университетов в полугодиях // Циркуляр по Харьковскому учебному округу. – 1886. – № 2. – С. 10–18

302. Рождественский С.В. История образовательной деятельности Мин-ва нар. Просвещ.: 1802–1902 / С.В. Рождественский. – СПб. : Изд-во МНП, 1902. – 786 с.

303. Рожкова Р.Г. К вопросам истории преподавания математики в высшей школе / Р.Г. Рожкова // Очерки по истории математики и физики: сб. статей. – К., 1985. – С. 20 – 22.

304. Розальон-Сошальский А.Г. Мои воспоминания / А.Г. Розальон-Сошальский // Харьковские губернские ведомости. – Х., 1869. – 43 с.

305. Розвиток народної освіти і педагогічної думки на Україні (X – поч. XX ст.): нариси / [Л.І. Атлантова, М.Д. Ільченко, Н.А. Кавалерова та ін.]. – К. : Радянська школа, 1991. – 380 [1] с.

306. Розвиток науки в Київському університеті за 100 років. – К.: Київський університет, 1935. – 293 с.

307. Роль освіти для економічного, соціального та культурного розвитку: зб. наук. пр. / [відп. ред. О.В. Волчанський]. – Кіровоград : КДПУ, 2003. – 145 с.

308. Романович-Славатинский А.В. Голос старого профессора по поводу университетских вопросов / А.В. Романович-Славатинский. – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1901. – 42 с.

309. Романовський О. Вища освіта: відповідність вимогам часу: за матеріалами Всесвітньої конференції ЮНЕСКО з вищої освіти / Олександр Романовський // Рідна школа. – 1999. – № 7 – 8. – С. 30 – 33.

310. Романовський О. Вища освіта: залежність від проблем суспільства: за матеріалами Всесвітньої конференції ЮНЕСКО з вищої освіти / Олександр Романовський // Рідна школа. – 1999. – № 6. – С. 8 – 18.

311. Роммель Х.Ф. Пять лет из истории Харьковского университета: воспоминания профессора Роммеля о своем времени, о Харькове и Харьковском университете / Христофор Филиппович Роммель. – Х. : Типография университета, 1868. – 111 с.

312. Рославский-Петровский А. Об ученой деятельности Харьковского университета в первое десятилетие его существования / А. Рославский-Петровский // Журнал МНП. – СПб., 1855. – С. 5 – 14.

313. Роуг В. Университет как явление средневековой культуры / В. Роуг // Вестник высшей школы : Alma mater. – 1991. – № 7. – С. 97-106.

314. Русин М.Ю. Історія української філософії: [підручник] / М.Ю. Русин, І.В. Огородник. – К. : Академвидав, 2008. – 156 с.
315. Рыжий В.С. Из истории механико-математического факультета Харьковского университета / В.С. Рыжий. – Х. : Изд-во ХНУ, 2001. – 180 с.
316. С правилами относительно зачета полугодий и полукурсовых испытаний на физико-математических факультетах российских университетов // Циркуляр по Харьковскому учебному округу. – 1911. – № 8. – С. 20–22
317. Садовничий В.А. Математическое образование: настоящее и будущее / В.А. Садовничий // Доклад на Всероссийской конференции [„Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков”], (Дубна, сентябрь 2000 г.). – Дубна, 2000. – С. 34 – 47.
318. Саранцев Г.И. Теория, методика и технология обучения / Г.И. Саранцев // Педагогика. – 1999. – № 1. – С. 19 – 24.
319. Сборник постановлений и распоряжений начальства по Университету св. Владимира и прочим Русским Университетам с 1878 по 1891 год включительно / [сост. В.И. Клопотковский]. – К. : Типография Киевского университета, 1909. – 275 с.
320. Сборник Харьковского историко-филологического общества. – Харьков : Типография К.П. Счасни, 1891. – Т.3. – 341 с.
321. Сборник Харьковского историко-филологического общества. – Харьков : Типография “Печатное дело”, 1911. – Т.20. – 624 с.
322. Селиверстова Е.Н. Развивающая функция обучения: опыт дидактической концептуализации: [монография] / Е.Н. Селиверстова. – Владимир, ВГПУ, 2006г. – 125 с.
323. Семеновська Л.А. Педагогічні ідеї та діяльність М.В. Остроградського в закладах вищої освіти (кінець 20-х – початок 60-х рр. XIX ст.): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук.: спец. 13.00.01. “Загальна педагогіка та історія педагогіки” / Л.А. Семеновська. – Київ, 2005. – 20 с.
324. Симоненко Г.Ф. Возможно ли возрождение наших университетов при сохранении в них нынешней системы преподавания? / Г.Ф. Симоненко – Варшава, 1901. – 144 с.
325. Синцов Д.М. Материалы по истории физико-математического факультета Харьковского университета за первые 100 лет его сущее существования. Список лиц, искавших ученые степени магистра и доктора по

физико-математическому факультету / сост. Д.М. Синцов. – Х. : Типо-литография М. Зильберберга, 1908. – 29 с.

326. Синцов Д.М. О подготовке преподавателей математики / Дмитрий Матвеевич Синцов // Математическое образование. – 1914. – № 2. – С. 88 – 94

327. Синцов Д.М. О преподавании математики для физиков / Дмитрий Матвеевич Синцов. – Харьков : Типо-литография С.А. Шмерковича, 1917. – 26 с.

328. Синцов Д.М. О роли интуиции в преподавании высшей математики / Д.М. Синцов // Наука на Украине. – Х., 1923. – С. 68 – 78.

329. Сипченко В.І. Організація науково-дослідної роботи у педагогічному університеті / Валерій Іванович Сипченко // Гуманізація навчально-виховного процесу: Зб.наук.праць. – Слов'янськ, 2010. – Вип. І.

330. Сипченко В.І. Організаційно-педагогічні особливості діяльності студентських самоврядних економічних об'єднань університетів України (XIX – початок XX століття) / Валерій Іванович Сипченко // Гуманізація навчально-виховного процесу : зб. наук. праць. – Слов'янськ : СДПУ, 2011 – Вип. LVII. Сірополко С.О. Історія освіти в Україні / Степан Онисимович Сірополко. – [2-е вид.]. – Львів : Афіша, 2001. – 663 с.

331. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики / М.Н. Скаткин. – [2-е изд.]. – М. : Педагогика, 1984. – 96 с. – (Воспитание и обучение. Б-ка учителя).

332. Слепкань З.І. Методика навчання математики: підр. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів / З. І. Слепкань. – К. : Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.

333. Слепкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі / З.І. Слепкань. – К. : НПУ, 2000. – 210 с. – (Першотвір)

334. Слюсарский А.Г. Харьковский университет в период разложения крепостничества и развития капиталистических отношений 1805 – 1860 гг. / А.Г. Слюсарский. – Х. : Изд-во ХГУ, 1955. – 75 с.

335. Смирнов В.З. Очерки по истории прогрессивной русской педагогики XIX века / В.З Смирнов. – М. : Учпедгиз, 1963. – 433 с.

336. Современная дидактика: теория – практике / [под научной ред. И.Я. Лернера, И.К. Журавлева]. – М. : изд-во ИТПиМИО РАО, 1993г. – 116 с.

337. Современное образование: философско-педагогические и дидактические поиски: [коллективная монография] / Е.Н. Селиверстова, И.В. Шалыгина и др. – Владимир : ВГПУ, 2002. – 240 стр.

338. Современные психолого-педагогические проблемы высшей школы / Под ред. Е.Ф.Рыбалко – Л.,1976. – 325 с.
339. Соловьев И.М Русские университеты в их уставах и воспоминаниях современников / И.М. Соловьев // Университеты до эпохи 60-х годов. – СПб., 1914. – Вып.1. – С. 156 – 178.
340. Сообщение и протоколы заседания математического общества при императорском Харьковском университете: 1880 г. – Х. : Типография университета, 1880. – 79 с.
341. Справа українського-руського університету у Львові / М. Грушевський // *Observator*. – Львів : З друкарні НТШ. – 1899. – С. 635 – 666.
342. Стинська В. Освітня діяльність вищих шкіл Галичини (Кінець ХІХ – початок ХХ ст.) / Вікторія Стинська // *Наукково-методичний вісник “Джерела”*. – 2005. – січень–червень. – С. 16 – 21.
343. Столяр А. А. Педагогика математики: учеб. пос. для физ.-мат. фак. пед. ин-тов / А. А. Столяр. – Мн. : Высшая школа, 1986. – 414 с.
344. Столяр А.А. Логические проблемы преподавания математики / А.А. Столяр – Мн. : Высшая школа, 2000. – 375 с.
345. Сухомлинов М.И. Материалы для истории просвещения в России в царствование императора Александра I / М.И. Сухомлинов // *Журнал Министерства Народного Просвещения*. – СПб, 1866. – № 1–2.
346. Сушкевич А.К. Диссертации по математике в Харьковском университете за 1805 – 1917 годы / А.К. Сушкевич// *Записки Математического Общества*. – Х., 1956. – С. 1 – 115.
347. Сушкевич А.К. Материалы к истории алгебры в России в ХІХ в. и в начале ХХ в. / А.К Сушкевич // *Историко-математические исследования..* – М., 1951. – Вып. IV – С.237 – 451.
348. Тадеєв П. О. Математична освіта в Україні наприкінці ХІХ – на початку ХХ століття: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / П.О. Тадеєв, Н.М. Міськова. – Рівне : Зень, 2010. – 208 с.
349. Титов Ф. Императорская Киевская Духовная Академия в ее трехвековой жизни и деятельности (1615-1915 гг.): Историческая записка / Ф. Титов. — К. : ГОПАК, 2003. – 688 с. – (Препринт / НАН України)
350. Тихомадрицкий М. Опыт истории физико-математического факультета Харьковского университета за первые 100 лет его существования / М. Тихомадрицкий. – Х. : Тип. фирмы “Дарре”, 1908. – 357 с.

351. Тихомадрицкий М. Физико-математический факультет за первые 100 лет его существования (1805 – 1905) / М. Тихомадрицкий. – Х. : Типография университета, 1908. – 65 с.

352. Троцко А.В. Творча праця педагога – запорука ефективності навчального процесу / Анна Володимирівна Троцко // педагогіка та психологія. Зб. наук. пр., Вип. 10. – Ч. 1. – Х. : ХДПУ. – 1999. – с. 10–13.

353. Троцко А.В. Видатні українські педагоги про вимоги до вчителя / Анна Володимирівна Троцко // Вісник ХДПУ ім. Г.С. Сковороди: Педагогічні науки. Вип.1. – Х. : ХДПУ. – 1997. – С. 136–140

354. Труды первого всероссийского съезда преподавателей математики (27 декабря 1911 г. – 3 января 1912 г.). – СПб. : Тип. “Север”, 1913. – Т.1. – 609 с.

355. Труды первого всероссийского съезда преподавателей математики (27 декабря 1911 г. – 3 января 1912 г.). – СПб. : Тип. “Север”, 1913. – Т.2. – 364 с.

356. Труды первого всероссийского съезда преподавателей математики (27 декабря 1911 г. – 3 января 1912 г.). – СПб. : Тип. “Север”, 1913. – Т.3. – 114 с.

357. Указ Президента України № 832/95 «Про основні напрями реформування вищої освіти України» // Урядовий кур'єр. – 1995. – № 141–142. – С. 6.

358. Україна ХХІ століття. Державна національна програма «Освіта» (проект) // Газета «Освіта». – 1992, 2 грудня.

359. Українська педагогіка в персоналіях: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.]: у 2 кн. / [О.В. Сухомлинська, Н.Б. Антоненко, Л.Д. Березівська та ін.]. – К. : Либідь, 2005. – Кн. 1: Х – ХІХ ст. – 2005. – 622 с.

360. Українська педагогіка в персоналіях: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.]: у 2 кн. / [О.В. Сухомлинська, Н.Б. Антоненко, Л.Д. Березівська та ін.]. – К. : Либідь, 2005. – Кн. 2: ХХ ст. – 2005. – 550 с.

361. Уман А.И. Технология профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: [учеб. пособ.] / И.А. Уман, В.А. Сластенин. – Орел : ГОУ ВПО «ОГУ», 2008, – 142 с.

362. Университет св. Владимира в царствование императора Александра III (1881 – 1894). – К. : Типография университета, 1900. – 35 с.

363. Университетские известия. – К. : Типография университета св. Владимира, 1874. – № 1. – с. 2–4

364. Университетский устав 1835 г. – СПб., 1835. – 82 с.

365. Университетский устав 1863 г. – СПб, 1863. – 128 с.
366. Университетский устав 1884 г. с приложениями. – СПб., 1884. – 23 с.
367. Устав математического общества. – Х. : Типография университета, 1879. – 3 с.
368. Учебный план для отделения математических наук физико-математического факультета Харьковского университета 1887 г. – Х. : Типография университета, 1887. – 15 с.
369. Учитель, или всеобщая система воспитания, в которой предложены первые основания наук особенно нужным молодым людям: в 12 отделениях / перевод с нем. И.М. Шрек, И.И. Эберт. – М. : Университетская типография, 1789. – 508 с.
370. Ферлюдин П.И. Исторический обзор мер по высшему образованию в России / П.И. Ферлюдин. – Саратов, 1893. – 187 с.
371. Физико-математический факультет Харьковского университета за первые сто лет его существования: 1805 – 1905 гг. / [под ред. И.Л. Осипова, Д.И. Багалея]. – Х. : Типография университета, 1908. – 248 с.
372. Фініков Т.В. Сучасна вища освіта: світові тенденції і Україна / Т.В. Фініков. – К. : Таксон, 2002. – 176 с
373. Фойгт К. Историко-статистические записки об Императорском Харьковском университете и его заведениях от основания университета до 1859 года. Составлены при содействии профессоров и чиновников университета / К. Фойгт. – Харьков, 1859. – 173 с.
374. Фокин Ю.Г. Преподавание и воспитание в высшей школе: Методология, цели и содержание, творчество: [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] / Ю.Г. Фокин. – М. : Издательский центр "Академия", 2002. – 224 с.
375. Фрейденталь Х. Математика как педагогическая задача / Пер. с нем. – М. : Просвещение, 1982. – 154 с.
376. Фролов Б.А. Числа в графике палеолита / Б.А. Фролов. – Новосибирск : Наука, 1974. – 240 с.
377. Харківський університет ХІХ – початку ХХ ст. у спогадах його професорів та вихованців: у 2 т. / [вступ. стаття В.І. Іващенко; наук. ред. С.І. Посохов; уклад. Б.П. Зайцев, В.Ю. Іващенко, В.І. Кадєєв та ін.]. – Х. : САГА, 2008. – Т. 1. – 2008. – 539 с.
378. Харківський університет ХІХ – початку ХХ ст. у спогадах його професорів та вихованців: у 2 т. / [вступ. стаття В.І. Іващенко; наук. ред.

С.І. Посохов; уклад. Б.П. Зайцев, В.Ю. Іващенко, В.І. Кадєєв та ін.]. – Х. : САГА, 2010. – Т. 2. – 2010. – 550 с.

379. Харківський університет: історичний екскурс за архівними документами: науково-довідкове видання / [авт.-упор. О.М. Мащенко, М.А. Балишев]. – Х. : СПД ФО Яковлєва Г.Г., 2004. – 193 с.

380. Харьковский государственный университет имени А.М. Горького за 150 лет: 1805 – 1955 / А.Г. Слюсарский, В.И. Астахов, И.Я. Мирошниченко и др. – Х. : Изд-во ХГУ, 1955. – 387 с.

381. Хижняк З., Маньківський В. Історія Києво-Могилянської академії / З. Хижняк, В. Маньківський. – Київ : Академія, 2003. – 184 с.

382. Химический факультет ХГУ им. А.М. Горького (Его предыстория, возникновение и развитие) / Е.С. Хотинский, П.Т. Давидов, В.П. Корниенко, И.Я. Левицкий // Ученые записки Харьковского университета – 1955 – 125 с.

383. Хрестоматия по истории зарубежной педагогики / [сост. А.И. Пискунов]. – М. : 1971, – 346 с.

384. Черкасов Р.С., Крупич В.И. и др. Методика преподавания математики. Общая методика / Р.С. Черкасов, В.И. Крупич – М. : Просвещение, 1995. – 336

385. Чернилевский Д.В. Технологии обучения в ВШ / Д.В. Чернилевский. – М. : «Экспедитор», 1996. – 288с.

386. Чесноков И.В. К вопросам о влиянии устава 1884 г. на университетское историческое образование в России / И.В. Чесноков // Российские университеты в XVIII – XX веках: сб. статей. – Воронеж. – 1999. – Вып. 4. – С. 50 – 71.

387. Шакирова Л.Р. Математическое образование в университетах России. XIX век / Л.Р. Шакирова. – Казань : Изд-во Казанск. ун-та, 2005. – 302 с.

388. Шакирова Л.Р. Развитие математического образования в российских университетах XIX века: автореф. дис. на получения уч. степени док. пед. наук.: спец. 13.00.01. “Общая педагогіка и история педагогики” / Л.Р. Шакирова. – Казань, 2005. – 35 с.

389. Шибанов А.С. Александр Михайлович Ляпунов. / Анатолий Сергеевич Шибанов. – М. : Молодая гвардия, 1985. – 336 с.

390. Шкіль М.І. Педагогічні ідеї М.В. Остроградського та їх вплив на розвиток освіти в Україні / М.І. Шкіль, В.Г. Бевз // Методи викладання та

історія математики: Праці Українського математичного конгресу 2001 р. – Київ : Ін-т математики НАН України, 2006. – С. 59.

391. Шульгин В. История Университета св. Владимира / В. Шульгин. – К. : Типография императорского университета св. Владимира, 1860 – 230 с.

392. Щеглов И. Из истории Харьковского университета / И. Щеглов // Журнал Министерства народного просвещения. – СПб., 1890. – С. 2 – 18.

393. Щетинина Г.И. Университеты в России и устав 1884 года / Г.И. Щетинина. – М.: Наука, 1976. – 231 с.

394. Эймонтова Р.Г. Университетская реформа 1863 г. / Р.Г. Эймонтова // Исторические записки. – М., 1961. – Т. 70. – 184 с.

395. Эрн Ф.А. Очерки по методике арифметики / Ф.А. Эрн. – Рига, 1915. – 188 с.

396. Юрженко О.І. Одеському університету – сто років / О.І. Юрженко та ін. – Одеса : “Маяк”, 1965. – 100 с.

397. Юшкевич А.П. История математики в России до 1917 года / А.П. Юшкевич. – М. : Наука, 1968. – 591 с.

398. Юшкевич А.П. Математика в ее истории / А.П. Юшкевич. – М. : Янус, 1996. – 413 с.

399. Ягупов В. Дидактичні поняття: “навчальний процес” чи “процес навчання”? / В. Ягупов // Рідна школа. – 2000. – № 2. – С. 16–19.

400. Якобсон, П.М. Психологические проблемы мотивации поведения человека./ П.М. Якобсон – М.: Политиздат, 1969 – 471с

401. Яновський Л. Харківський університет на початку свого існування (1805 – 1820) / Людвік Яновський; [пер. з польської О. Журавльова, М. Манова, К. Сільвідер; вступ. стаття Л. Заситовт, В.С. Баківров; упоряд. І.К. Журавльова]. – Х. : Майдан, 2004. – 423 с.

402. Ball W.W. A schort account of the history of mathematics / W.W. Ball. – London, 1893. – 42 p.

403. Britten D. Three stages in Teacher Training. ELT Journal / B. Britten. – 1988. – P. 3 – 8.

404. Cobban A.B. The medieval universities: Their development and organization / A.B. Cobban. – London.: Methuen, 1975. – 223 p.

405. Finkel L., Historya Uniwersytetu Lwowskiego / S. Starzyński, L. Finkel. – Lwów, 1894. – 94 s.

406. Flynn J. The University Reform of tsar Alexander I. 1802–1835. / James Flynn. – Washington, 1988. – 283 p.

407. Hall H. *Studies in English official Historical Documents* / H. Hall.
– Cambridge: At the university Press, 1908. – 404 p
408. Montucla J.F. *Histoire des mathematiques; nouv. edit* / J.F. Montucla.
– Paris, 1802. – 56 p.
409. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 442 Канцелярия Киевского, Подольского и Волынского генерал-губернатора
оп. 813
Спр. 652 Общий устав и штаты императорских российских университетов. Утверждены 18 июня 1863 г., 1863, 63 арк.
410. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 442 Канцелярия Киевского, Подольского и Волынского генерал-губернатора
Оп. 829
Спр. 390 Правила поведения для студентов российских университетов и “временная инструкция для инспекции за студентами университетов Московского, Харьковского, Новороссийского, св. Владимира”, 1879, 45 арк.
411. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 442 Канцелярия Киевского, Подольского и Волынского генерал-губернатора
Оп. 835
Спр. 210 Правила для студентов и сторонних слушателей императорских университетов. Изданы в Санкт-Петербурге в 1885 г., 1885, 21 арк.
412. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа
Оп. 1
Спр. 590 Представление совета Киевского университета попечителю Киевского учебного округа об итогах экзаменационной сессии в университете и замечания директорам гимназий за слабую подготовку учеников, 1834, 16 арк.
413. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа
Оп. 1
Спр. 592 Указ Николая I об учреждении в Киеве университета св. Владимира, 1833, 293 арк.
414. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 1

Спр. 613 Представление Совета Киевского университета св. Владимира о распределении предметов по курсам, 1834, 18 арк.

415. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 1

Спр. 626 О правилах для студентов Киевского университета, 1834 – 1836, 26 арк.

416. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 5

Спр. 148 Сообщение в Совет Киевского университета от 11 мая 1839 г. О правилах сдачи выпускных экзаменов в университете своекоштных и казеннокоштных студентов, 1839, 14 арк.

417. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 9

Спр. 236 О количестве преподавателей и студентов в Киевском университете. Из ведомости об учебных заведениях округа, 1843, 96 арк.

418. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 14

Спр. 119 Рапорты декана философского факультета Киевского университета Дьяченко о проверке знаний студентов по математике, латинскому, греческому языкам и другим предметам, 1848, 10 арк.

419. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 14

Спр. 141 Об утверждении правил для практических занятий студентов университета, 1848, 24 арк.

420. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 17

Спр. 363 О времени открытия Киевского университета, профессорско-преподавательском составе факультетов университета. Из записки о состоянии учебных заведений округа, 851, 67 арк.

421. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 18

Спр. 493 сообщение ректора киевского университета от 15 декабря 1852 г. О количестве преподавателей, служащих и студентов в университете, числе кабинетов, 1852, 8 арк.

422. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 21

Спр. 26 Обзор преподавания предметов в Киевском университете за 1854 – 1855 учебный год, 1854, 40 арк.

423. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 23, Ч. 1

Спр. 31 Отчеты о лекциях, читаемых в Киевском университете, 1857, 36 арк.

424. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 24

Спр. 364 Представление ректора университета попечителю Киевского учебного округа с ходатайством об отмене существующего свободного выбора студентами предметов для изучения, 1858, 15 арк.

425. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 25

Спр. 208 Дело о внесении изменений в преподавание предметов на историко-философском и физико-математическом факультетах Киевского университета, 1859, 47 арк.

426. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 26

Спр. 23 список преподавателей Киевского университета и обзор тематики лекций на историко-филологическом, юридическом, физико-математическом и медицинском факультетах, лекций по богословию и публичных лекций во втором полугодии 1859 – 1860 учебного года, 1860, 11 арк.

427. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 28

спр. 57 Отчет о лекциях, читанных в университете Св. Владимира в течении 1861/62 учебного года, 1862, 10 арк.

428. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа
Оп. 37

Спр. 7 Циркуляр Министерства народного просвещения от 6 февраля 1871 г. о принятии мер к привлечению большего количества студентов университетов к научным занятиям, 1871, 23 арк.

429. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа
Оп. 37

Спр. 2 Обзор преподавания и расписание лекций в Киевском университете, 1959, 37 арк.

430. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа
Оп. 38

Спр. 164 О пересмотре Университетского устава 1863 г., 1872, 15 арк.

431. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа
Оп. 43

Спр. 1 Расписание лекций физико-математического факультета Киевского университета на 1877 – 1878 учебный год, 1877, 361 арк.

432. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа
Оп. 87

Спр. 6439 Циркуляр Министерства народного просвещения от 19 ноября 1881 г. Об обязательном соблюдении в высших учебных заведениях дисциплинарных и других правил, установленных для учащихся, 1881, 72 арк.

433. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа
Оп. 87

Спр. 6666 Циркуляр Министерства народного просвещения от 12 февраля 1885 г. По вопросу об обсуждении проекта экзаменационных требований на физико-математических и медицинских факультетах университетов, 1885, 12 арк.

434. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 158

Спр. 79 Циркуляр Министерства народного просвещения от 5 июля 1907 г. О разрешении устраивать в стенах высших учебных заведений студенческие организации, не преследующие противоправительственные цели, 1907, 3 арк.

435. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 160

Спр. 76 б, Брошюра “Правила для прохождения курса физико-математического факультета Киевского университета по отделению математических наук”, 1911, 381 арк.

436. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 256

Спр. 269 О количестве преподавателей и студентов в Киевском университете. Из ведомости об учебных заведениях округа, 1913, 187 арк.

437. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 261

Спр. 19 Письма, переданные Н.И. Пироговым при оставлении им должности, 1850, 30 арк..

438. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 261

Спр. 4 Предписание Министерства Народного Просвещения по разным предметам, 1866, 9 арк..

439. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 261

Спр. 7 Секретные сведения по разным предметам, 1869, 34 арк..

440. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 261

Спр. 18 Секретные сведения по разным предметам за 1875 год, 1875, 23 арк..

441. Центральний державний історичний архів України, м Київ

Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа

Оп. 288

Спр. 28 Циркуляр Министерства народного просвещения от 26 сентября 1902 г. О выработке проекта преобразования средней школы и высших учебных заведений. Копия, 1902, 72 арк.

442. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 707 Управление попечителя Киевского учебного округа
Оп. 287

Спр. 3578 Переписка попечителя ученого округа с председателем комиссии и ректором университета о производстве испытаний в комиссии, 1897, 23 арк.

443. Центральний державний історичний архів України, м Київ
Ф. 2162 Управление попечителя Харьковского учебного округа
Оп. 2

Спр. 57 Распределение наук по факультетам Харьковского университета, 1835 г., 87 арк.

444. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 4

Спр. 1781 Список профессоров с обозначением часов читаемых лекций. Список служащих Новороссийского университета, 1909, 36 арк.

445. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 4

Спр. 1819 Выписка из сборника постановлений по Министерству народного просвещения, 1861, 8 арк.

446. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 4

Спр. 1830 Публичные заседания для рассмотрения и утверждения разных учебных вопросов, 1868, 43 арк.

447. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 4

Спр. 1781 Протоколы заседаний Совета (1872 – 1873), 1873, 54 арк.

448. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 4

Спр. 1866 Копия предложения Министра народного просвещения об экзаменационных требованиях, 1883, 5 арк.

449. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 4
Спр. 1893 Рекомендации окончившим курс университета для поступления на службу, 1893, 7 арк.
450. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 4
Спр. 2012 Отчет за 1916 г., 1917, 38 арк.
451. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 11
Спр. 4 О преподавании наук в Университете, 1865, 85 арк.
452. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 11
Спр. 15 О контроле занятий студентов, об обязательных и необязательных для них предметах и об испытаниях на звание действительного студента и степени кандидата, 1865, 68 арк.
453. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 18
Спр. 5 О полукурсовых испытаниях и зачете семестров, 1900, 22 арк.
454. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 18
Спр. 218 Обзор преподавания, 1907, 256 арк.
455. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 18
Спр. 228 Полукурсовые испытания, 1907, 135 арк.
456. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет
Оп. 18
Спр. 334 Обзор преподавания, 1910, 143 арк.
457. Державний архів Одеської області
Фонд 45 Новороссийский университет

Оп. 18

Спр. 432 Обзор преподавания, 1912, 57 арк.

458. Державний архів Одеської області

Фонд 45 Новороссийский университет

Оп. 19

Спр. Об открытии философского факультета, без даты, 6 арк.

459. Державний архів Одеської області

Фонд 45 Новороссийский университет

Оп. 19

Спр. 722 Программы физико-математического факультета, 1883, 41 арк.

460. Державний архів Одеської області

Фонд 45 Новороссийский университет

Оп. 19

Спр. 725 Научные работы университета физико-математического факультета (1888 – 1916), 1917, 86 арк.

461. Державний архів Одеської області

Фонд 45 Новороссийский университет

Оп. 19

Спр. 741 Физико-математический факультет. Расписание экзаменов. Выборы преподавателя химии и учебные планы физико-математического факультета, 1916, 73 арк.

462. Державний архів Харківської області

Фонд 3 Училищные советы Харьковской губернии

Оп. 39

Спр. 60 Программа преподавания и список профессоров и лекторов Харьковского университета на 1819/1820 г. – на латинском и русском языках, печатная, 1820, 7 арк.

463. Державний архів Харківської області

Фонд 266 Дирекция училищ Харьковской губернии

Оп. 1

Спр. 838 О профессорах Харьковского университета. О их нравственности . О политической благонадежности, 1910, 24 арк.

464. Державний архів Харківської області

Фонд 667 Харьковский университет

Оп. 17

Спр. 2 Отпуск денег на расходы по университету: на оборудование кабинетов, клиник, лабораторий. На покупки по хозяйству и для построек.

Денежные ведомости. Выдача жалования лекторскому составу и служащим, 1851, 7 арк.

465. Державний архів Харківської області

Фонд 667 Харьковский университет

Оп. 285

Спр. 56 1852 – 1916. Дипломы и удостоверения лиц, окончивших физико-математический факультет и другие факультеты Харьковского университета, 1916, 56 арк.

466. Державний архів Харківської області

Фонд 667 Харьковский университет

Оп. 286

Спр. 6 Указатели сочинений, напечатанных в типографии Императорского Харьковского университета в период с 1805 по 1814 год, 1814, арк. 23 – 24.

467. Державний архів Харківської області

Фонд 667 Харьковский университет

Оп. 286

Спр. 44 Аттестат об окончании Харьковского университета Ивану Золотареву, 1821, 1 арк.

468. Державний архів Харківської області

Фонд 667 Харьковский университет

Оп. 286

Спр. 110 Харьков Зш. Владимир Цых пишет Егору Яковлевичу и благодарит за ходатайство его перевода профессором Киевского университета, далее высказывает свои выводы о работе в Харьковском университете, 1834, 2 арк.

469. Державний архів Харківської області

Фонд 667 Харьковский университет

Оп. 286

Спр. 144 а Устав и протоколы заседаний Харьковской группы младших преподавателей высших учебных заведений, 1906, 7 арк.

470. Державний архів Харківської області

Фонд 667 Харьковский университет

Оп. 286

Спр. 145 Доклад ректора Харьковского университета читанный в заседании совета профессоров, 1905, 9 арк.

471. Державний архів Харківської області

Фонд 667 Харьковский университет

Оп. 286

Спр. 154 Синцов пишет Дмитрию Ивановичу о положении своей работы для передачи комитету ректоров юбилейных университетских изданий, 1906, 2 арк.

472. Державний архів Харківської області

Фонд 667 Харьковский университет

Оп. 286

Спр. 172 О выводе теорем: Штурма, Раиля из одного общего рассуждения, написанное на степень кандидата окончивших курс по разряду математических наук, 8 арк.

473. Державний архів Харківської області

Фонд 667 Харьковский университет

Оп. 286

Спр. 188 Отчет о состоянии Харьковского университета за 1833 г, 1834, 37 арк.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	3
 РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ У ХІХ – НА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ.....	6
1.1. Сутність вищої математичної освіти в Україні на сучасному етапі....	6
1.2. Витоки вищої математичної освіти в Україні.....	21
1.3. Етапи становлення та розвитку вищої математичної освіти в Україні у ХІХ – на початку ХХ ст.	37
Висновки до розділу 1.....	71
 РОЗДІЛ 2 ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ У ХІХ – НА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ.....	74
2.1. Аналіз навчальних планів та програм з математики у вищих навчальних закладах України у ХІХ – на початку ХХ століття	74
2.2. Форми та методи реалізації математичної освіти у вищих навчальних закладах України зазначеного періоду.....	98
2.2.1. Методика читання лекцій при викладанні математичних дисциплін.....	98
2.2.2. Особливості проведення практичних занять з математики та організації самостійної роботи студентів.....	114
2.2.3. Форми та методи контролю навчально-пізнавальної діяльності студентів.....	124
2.3. Навчально-методичне забезпечення викладання математичних дисциплін.....	134
2.4. Творче використання надбань попередніх років у практиці сучасних вищих навчальних закладів України.....	141
Висновки до розділу 2.....	158
 ПІСЛЯМОВА.....	162
 СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	165

Навчальне видання

БОЯРСЬКА-ХОМЕНКО Анна Володимирівна

ТРОЦКО Анна Володимирівна

**СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК
ВИЩОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ
У ХІХ – НА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ**

Монографія

Відповідальний за випуск **Троцко А. В.**

В авторській редакції