Міністерство освіти і науки України
Криворізький національний університет

Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики

Збірник наукових праць
Випуск XI

Том 3

Кривий Ріг
Видавничий відділ КМІ
2013

УДК [372.800.2+372.800.4]:[378+373]

Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. Випуск XI : в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2013. – Т. 3 : Теорія та методика навчання інформатики. – 202 с.

Збірник містить статті з різних аспектів дидактики інформатики і проблем їх викладання у ВНЗ та школі. Значну увагу приділено питанням розвитку методичних систем навчання інформатичних дисциплін та фундаменталізації інформатичної освіти в контексті орієнтирів Болонського процесу.

Для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, наукових та педагогічних працівників.

Редакційна колегія:

В. М. Соловйов, доктор фізико-математичних наук, професор
М. І. Жалдак, доктор педагогічних наук, професор, ак. НАПН України
Ю. С. Рамський, доктор педагогічних наук, професор
В. І. Клочко, доктор педагогічних наук, професор
С. А. Раков, доктор педагогічних наук, професор
Ю. В. Триус, доктор педагогічних наук, професор
П. С. Атаманчук, доктор педагогічних наук, професор
В. Ю. Биков, доктор технічних наук, професор, ак. НАПН України
О. Д. Учитель, доктор технічних наук, професор
І. О. Теплицький, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор)
С. О. Семеріков, доктор педагогічних наук, професор (відповідальний редактор)

Рецензенти:

Н. П. Волкова – д. пед. н., професор, завідувач кафедри загальної та соціальної педагогіки Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля
А. Ю.Ків – д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри фізичного та математичного моделювання Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського (м. Одеса)

Друкується згідно з рішенням ученої ради Криворізького металургійного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет», протокол №6 від 21 лютого 2013 р.

ПРОФЕСІЙНА СПРЯМОВАНІСТЬ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

О. П. Поліщук, І. О. Теплицький, С. О. Семеріков
Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет
semerikov@gmail.com

За В. Д. Шадриковим, професійна спрямованість формується у мотиваційній сфері та являє собою «систему мотивів, що спонукають професіонала до виконання професійних завдань та задач професійного розвитку. В якості мотивів виступають потреби, інтереси, установки, переконання, ідеали та інші психологічні утворення людини. Головна їх особливість полягає в тому, що вони ... реалізуються в процесі виконання професійної діяльності чи розв'язування задач професійного розвитку» [1, 177].

В. О. Сластьонін вважає, що професійна спрямованість особистості, «представляючи собою вибіркове ставлення до дійсності та ієрархічну систему мотивів, ... пробуджує та мобілізує приховані сили людини, сприяє формуванню у неї відповідних здібностей, професійно важливих особливостей мислення, волі, емоцій, характеру» [2, 8].

В роботах Н. В. Кузьміної професійна спрямованість трактується як інтерес до професії та схильність нею займатися. Дослідник визначає професійну спрямованість як складне багатовимірне утворення, що має властивості об'єктності, специфічності, узагальненості, валентності, задоволеності, опірності, стійкості, центральності та ін. [3].

В. О. Якунін [4] підкреслює, що у міру навчання та опанування професійною діяльністю уявлення про різні її сторони змінюються. Формуванню професійної спрямованості особистості буде сприяти професійно-орієнтоване навчання, характерною рисою якого є суттєвий вплив на формування мотивації навчальної діяльності та розвиток інтересу до майбутньої професії. В навчальному процесі вищої школи професійна спрямованість навчання виступає як основний принцип, що надає можливість розв'язати протиріччя між теоретичним характером дисциплін, що вивчаються, та необхідністю практичного застосування знань в професійній діяльності.

Ідея послідовного систематичного наближення студента до майбутньої професійної діяльності із самого початку навчання у вищому навчальному закладі реалізована в роботах А. О. Вербицького. У [5] ним вводиться поняття контекстного навчання, яке характеризується моделюванням за допомого знакових засобів мовою начальних дисциплін предметного та соціального змісту майбутньої професійної діяльності.

Одиницею роботи викладача та студента є не порція матеріалу, а ситуація, що несе в собі можливості розгортання змісту навчання в його динаміці.

Інтегративна функція фундаменталізації інформатичної освіти, що спонукує реалізацію принципу системності, полягає в такому об'єднанні фундаментальної та варіативної частин змісту інформатичних дисциплін, на основі якого формується нова якість майбутнього спеціаліста – професіоналізм, що стає основою професійно-орієнтовної функції фундаменталізації інформатичної освіти. Також системність є необхідною умовою реалізації принципу науковості, на основі чого реалізуються методологічні функції фундаменталізації інформатичної освіти та створюються умови для реалізації її розвивальної функції.

Професійно-орієнтувальна функція фундаменталізації інформатичної освіти, введена під впливом ідей Г. О. Михаліна [6] та Н. В. Морзе [7], має наступні структурні компоненти: цільовий, змістовий, технологічний та підсумковий.

Враховуючи, що головною метою інформатичної підготовки студентів є формування професійних інформатичних компетентностей, основою *цільової компоненти* обрано суспільне замовлення, державні стандарти вищої освіти та особистий вибір студента. *Змістова компонента* містить специфічну інформатичну теорію, що відображає професіоналізацію за обраною спеціальністю. *Технологічною компонентою* визначається добір засобів, форм та методів реалізації задачі фундаменталізації інформатичної освіти. *Підсумкова компонента* для методичної системи навчання є діагностичною, в ній відображається рівень сформованості професійних інформатичних компетентностей студентів.

Зміст навчання є тим стрижнем, навколо якого поєднуються всі складові системи освіти, визначається їх послідовність та наступність. При формуванні змісту важливо встановити баланс між фундаментальністю та професійною спрямованістю інформатичної підготовки, реалізувавши виділений Г. О. Михаліним принцип диференційованої фундаментальності [6].

В. Д. Шадриковим у [1] в якості структуроутворюючого фактору проектування дидактичних систем математичної освіти студентів педагогічних ВНЗ запропоновано концепцію *фундирування*, спрямовану на подолання недоліків освітньо-професійних програм підготовки вчителів середньої школи в Росії. Виділимо серед них ті, що відносяться до інформатичної освіти Росії, Білорусі та України:

1. Недостатньо обґрунтовано визначається базове універсальне ядро змісту освіти, інваріантне для різних виконавців (педагогічних та класичних університетів).

2. Зміст професійно-предметної підготовки слабко узгоджується з державними стандартами загальної освіти, розв'язанням професійних завдань, розвитком здібностей і особистісних якостей майбутнього вчителя, іноді порушується розумний паритет складності змісту вимог і труднощів опанування студентами освітніх програм.

3. Співвідношення лекційних і практичних занять у реалізації навчальних програм як за обсягом, так і за часовими витратами не завжди відповідають реаліям сучасного інформаційного суспільства й потребам самореалізації студентів.

4. Зміст елементарного предмета (шкільний зміст предмета) не завжди забезпечує стійкість і варіативність освоєння навчальних елементів, слабко корелює з фундаментальними курсами, із сучасними досягненнями науки й техніки.

5. Не завжди виявляється цілісність і єдність предметного знання, генезис базових навчальних елементів і універсальних навчальних дій, історія предмета й предметної освіти.

6. Не виявляються цілісні механізми інтеграції фундаментальних і методичних знань і вмінь, їх спрямованість на професійну діяльність у світлі компетентнісного підходу.

Як зазначає Г. О. Михалін [6], педагогічний процес підготовки потрібно розглядати як формування цілісної системи професійної діяльності майбутнього педагога в напрямі відповідності професійному стандарту педагогічної діяльності. Для інформатичної освіти цей процес може бути розділений на три етапи:

I – *етап професіоналізації*. На цьому етапі формуються базові предметні знання й уміння, призначені для набуття базових інформатичних компетентностей (при підготовці інженерів-програмістів) та узагальнення базових навчальних елементів шкільного предмета (при підготовці вчителів інформатики).

II – *етап фундаменталізації*. На цьому етапі здійснюється глибоке теоретичне узагальнення знань та вмінь, набутих на попередньому етапі.

III – *етап технологізації*. На цьому етапі відбувається включення професіоналізованого та фундаменталізованого знання в структуру професійної діяльності як засіб самореалізації фахівця в галузі інформаційних технологій.

Автори [1] визначають *фундирування* як «процес становлення особистості педагога в опорі на поетапне розширення й поглиблення якостей особистості школяра, необхідне й достатнє для теоретичного узагальнення шкільної освіти, у напряму розвитку мислення, особистісних і професійних якостей майбутнього педагога».

За своєю основою, принцип фундирування є діалектичним:

В. Д. Шадриков пропонує спіралеподібну схему моделювання базових знань, умінь, навичок предметної підготовки студентів. Починаючи зі шкільного предмета через пошарове фундирування його в різних теоретичних дисциплінах, обсяг, зміст і структура предметної підготовки повинні суттєво змінитися в напрямі практичної реалізації теоретичного узагальнення шкільного знання за принципом «бумерангу». Шкільні знання стануть виступати структуроутворюючим фактором, що надає можливість добирати теоретичні знання із предметної галузі більш високого рівня, через які відбувається фундирування шкільного знання. Інший шар фундирування може утворити вдосконалення й поглиблення практичних умінь, постановка експерименту, студентські дослідження, проектування орієнтувальної основи навчальної діяльності.

Концепція фундирування передбачає розгортання в процесі предметної підготовки студентів наступних двох компонентів: 1) визначення, аналіз і механізми реалізації змісту рівнів базових навчальних елементів і видів діяльності (знання, уміння, навички, математичні методи, ідеї, алгоритми й процедури, змістові лінії, характеристики особистісного досвіду); 2) визначення й реалізація технології фундирування з урахуванням проектування індивідуальних освітніх траєкторій і розвитку самостійності студентів як основи конкурентоздатності на ринку праці (механізми управління пізнавальною й творчою діяльністю студентів, блоки формування професійної мотивації в освоєнні базових навчальних елементів і видів діяльності, варіативність способів розв'язання навчальних завдань).

Ключовим у концепції фундаменталізації є принцип *наскрізної інтеграції* навчальних дисциплін (навчального матеріалу) на основі формування інформатичних компетентностей (універсальних і професійних). Показником інтегративності навчальних дисциплін служить наступність у розгортанні змісту й структури навчальних дисциплін на основі фундаментальних концепцій інформатики.

На думку С. А. Ракова, цінність *фундаменталізації змісту* навчальної дисципліни полягає в переході від навчального елемента (універсальної навчальної дії) на рівні «даних» до його глибокого теоретичного узагальнення на рівні «сутності» для навчального процесу у ВНЗ та в майбутній професійній діяльності. Саме тому фундаменталізація змісту навчальної дисципліни надає можливість визначити стійке (інваріантне) ядро її змісту, а фундаментальність може бути досягнута, якщо в змісті навчання чітко виокремлені фундаментальні основи навчального предмета, що відповідають фундаментальним основам предметної галузі.

О. Х. Шень вказує на те, що «слід вчити фундаментальних сутностей, а не другорядних деталей, без яких можна обійтися. ... Сьогоднішні

школярі – це навіть не завтрашні, а лише післязавтрашні програмісти. (Сьогодні їх найчастіше вчать вчорашнього (позавчорашнього?) програмування)» [8, 59].

Стабілізація ядра навчальних курсів на основі відокремлення їх фундаментальної складової від технологічної є одним з найбільш перспективних напрямів фундаменталізації інформатичних дисциплін [9]. Так, зокрема:

1. Сучасні операційні системи базуються на принципах, закладених понад 20 років тому, і за своєю архітектурою є практично нерозрізненні. Визначальною є їх сумісність зі стандартом відкритих систем POSIX, за яким надається можливість використовувати в різних операційних системах єдиний програмний інтерфейс. Це дає можливість використовувати однакове (на рівні вихідних текстів) програмне забезпечення для різних операційних систем.

2. Інваріантність до мови програмування забезпечується створенням єдиного набору предметно-орієнтованих бібліотек. Так, в курсі чисельних методів математики може бути використана незалежна від ОС та середовища програмування бібліотека векторно-матричних об'єктів, реалізована мовами C++, Pascal, Python та Java. Ще один варіант побудови цього курсу передбачає застосування системи комп'ютерної математики Maxima, що також функціонує на різному апаратному забезпеченні та під управлінням різних ОС. Курс об'єктно-орієнтованого програмування має ядро, для підтримки якого застосовуються мови C++, Smalltalk, Java. Інший приклад – курс системного програмування, що охоплює спільні для POSIX-систем засоби та може викладатися із застосуванням мов C, Pascal та Python.

3. Для підтримки таких курсів, як «Інтелектуальні та експертні системи», «Паралельні та розподілені обчислення», «Моделювання» тощо доцільним є вибір стабільного програмного забезпечення, яке добре випробуване та оцінене в навчальній та науковій діяльності. Таке програмне забезпечення має тривалу історію, значний досвід успішного використання (не менше 15 років) але, в силу свого некомерційного характеру, як правило, є нелокалізованим.

На основі усталення змісту та засобів навчання інформатики через інваріантність відносно операційної системи та мови програмування з'являються широкі можливості:

– підвищення рівня теоретичної підготовки та формування компетентностей, необхідних для опанування сучасних інформаційних технологій;

– реалізації взаємозв'язків різних підходів (системного, діяльнісного та ін.), міжпредметної інтеграції та застосування методів суміжних

наук (математики, фізики, філософії, природознавства);

– добору апаратних та програмних засобів навчання інформатичних дисциплін, зниження вартості цих засобів за рахунок використання ліцензійно чистого, вільно поширюваного, локалізованого програмного забезпечення;

– створення стабільних підручників.

Таким чином, **стабілізація курсів інформатики досягається поширенням на методичну систему навчання інформатики властивостей *відкритих систем*: розширюваності, масштабованості, мобільності, інтероперабельності та «люб'язності».**

Фундаменталізація змісту інформатичних дисциплін характеризується наступним компонентним складом:

1. *Освоєння сучасних галузей науки на основі виявлення генезису базових навчальних елементів і способів діяльності:* подання, опанування й генезис наукового знання й прийомів наукової діяльності: нанотехнології, фрактальна геометрія, вейвлети, моделі хаосу та ін. (за К. В. Корсаком [10]); розкриття історико-генетичних підстав значимості базових навчальних елементів розділу науки в інтегративному зв'язку з методикою навчання предмета (за В. Г. Бевз [1]); реалізація дослідницького підходу, у тому числі проектного методу на широкому спектрі сучасних досягнень науки й можливостей застосування в професійній діяльності (за Н. В. Морзе [7]); формування елементів наукового мислення й методологічної культури опанування елементів наукового пізнання в розв'язуванні навчальних і професійних завдань (за В. І. Клочком [12]).

2. *Наступність змістових ліній інформатичних дисциплін і варіативність способів розв'язування навчальних та практичних завдань на рівні міждисциплінарних взаємозв'язків:* визначення змістових складових (фундаментальної і технологічної) у навчальному предметі (знання, уміння, навички, ідеї, алгоритми й процедури); актуалізація передового досвіду предметної діяльності в інтерактивному режимі з використанням мобільних технологій, адекватних цілям навчання; інтеграція змісту, прийомів і методів опанування навчального матеріалу, міждисциплінарних взаємозв'язків на рівні системної інтеграції й змістовно-процесуального симбіозу.

3. *Створення умов (психологічних, педагогічних, організаційно-методичних, матеріально-технічних) для розвитку креативності, пошукової й творчої активності студентів у розв'язуванні навчальних і професійно-орієнтованих завдань:* освоєння фундаментального й технологічного знання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема технологій електронного, дистанційного та мобільного навчання; створення нових навчально-лабораторних комплексів, спеціа-

льних курсів, навчальних дисциплін і методичних матеріалів, форм організації навчальної й наукової діяльності студентів на стику державних стандартів, інтересів регіону та корпоративного сектора; творче освоєння практико-орієнтованого поля майбутньої професійної діяльності.

У фундаменталізації змісту навчального предмета в контексті професійно-орієнтувальної функції фундаменталізації інформатичної освіти простежуються три лінії:

– визначення змісту навчального предмета, виходячи з його особливостей: добір, структура, етапи вивчення, інтегративні знання, співвідношення фундаментальної та технологічної складових тощо;

– наступності та теоретичного узагальнення базових навчальних елементів: посилення прикладного й діяльнісного компонентів навчання предмету, модульний принцип розгортання змісту навчального предмету й т.п.;

– врахування психологічних і педагогічних особливостей сприйняття, засвоєння, подання, застосування, аналізу й синтезу навчального матеріалу суб'єктом навчання: наочне моделювання, імітаційне моделювання, структурний аналіз базових навчальних елементів, посилення евристичного й гуманітарного компонентів, розвиток інтелектуальних і особистісних характеристик, варіативність розв'язування навчальних завдань і т.п.

Ефективність опанування інформатичних дисциплін на основі концепції фундаменталізації змісту може бути визначена шляхом вимірювання (оцінювання):

а) рівня засвоєння базового знання (*професійно-предметний рівень*);

б) рівня засвоєння фундаментального знання (*фундаментальний рівень*);

в) рівня розвитку загальнонавчальних і професійних умінь, творчої активності студентів (*загальнопрофесійний рівень*);

г) рівня розвитку особистісних якостей та інтересів студентів (інтелектуальних, мотиваційних, оцінка рис особистості) (*рівень самореалізації*);

д) *рівня професійної ідентичності* особистості (професійна самооцінка, задоволеність професією, взаєминами, рівень тривожності й т.п.);

е) *рівня соціалізації* й взаємодії в процесі професійної діяльності.

Список використаних джерел

1. Профессионализация предметной подготовки учителя математики в педагогическом вузе : [монография] / Афанасьев В. В., Поваренков Ю. П., Смирнов Е. И., Шадриков В. Д. – Ярославль : Изд-во ЯГПУ,

2000. – 389 с.

2. Сластенин В. А. Формирование личности учителя советской школы в процессе профессиональной подготовки / В. А. Сластенин/. – М. : Просвещение, 1976. – 160 с.

3. Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н. В. Кузьмина. – М. : Высш. шк., 1990. – 119 с.

4. Якунин В. А. Педагогическая психология : учеб. пособие / В. А. Якунин. – СПб. : Полиус, 1998. – 639 с.

5. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе : контекстный подход / А. А. Вербицкий. – М. : Высшая школа, 1991. – 204 с.

6. Михалін Г. О. Формування основ професійної культури вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти / Михалін Геннадій Олександрович ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 2004. – 413 с.

7. Морзе Н. В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання інформатики / Морзе Наталія Вікторівна ; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2003. – 605 с.

8. Коган А. Г. Некоторые вопросы преподавания программирования в школе с углубленным изучением математики / Коган А. Г., Шень А. Х. // Изучение основ информатики и вычислительной техники в средней школе: опыт и перспективы / Сост. В. М. Монахов [и др.] – М. : Просвещение, 1987. – 192 с. : ил. – (Б-ка учителя математики)

9. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / Семеріков С. О. ; науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

10. Корсак К. В. Освіта, суспільство, людина в XXI столітті: інтегрально-філософський аналіз / Корсак К. В. ; Інститут вищої освіти АПН України. – К. ; Ніжин : Видавництво НДПУ ім. М. Гоголя, 2004. – 222 с.

11. Бевз В. Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів / Бевз В. Г. ; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2005. – 360 с.

12. Клочко В. І. Формування методологічної компетентності студентів технічних університетів / Клочко В. І., Клочко Н. О. // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі : зб. наук. пр. – Вип. V. – Кривий Ріг : Видавн. відділ НМетАУ, 2008. – С. 151–158.

Зміст

Е. Ы. Бидайбеков, Г. Б. Камалова, Б. Г. Бостанов. К вопросу обучения информационному моделированию будущих учителей информатики 3
Е. Ы. Бидайбеков, Е. А. Киселёва. Подготовка учителей информатики в условиях фундаментализации образования на основе системно-деятельностного подхода 12
Т. Я. Вдовичин. Дослідження поняття «педагогічні умови» у підготовці бакалаврів інформатики 19
Л. П. Войтенко. Принципи дидактичного конструювання змісту дисципліни «Медична інформатика» для студентів вищих медичних навчальних закладів 24
Н. А. Воронкина, С. В. Пономарева. Проектирование заданий для итогового контроля по курсу «Основы информатики» для студентов-географов с учетом принципа профессиональной направленности 31
В. О. Воронов. Розвиток творчого мислення учнів засобами сучасних інформаційних технологій 34
Я. М. Глинський, В. А. Ряжська. Зміст і методика навчання тем «Алгоритмізація» та «Розробка проектів» у базовому курсі інформатики 39
Ю. І. Годун. Аналіз поняття інформаційної безпеки 48
М. С. Головань. Інформатичні компетентності чи інформатична компетентність? 52
В. Д. Головня, Г. О. Райковська. Геометричне моделювання як основа формування конструкторсько-технологічних здібностей 63
Т. П. Гордиенко, О. Ю. Смирнова. Электронный учебно-методический комплекс по информатике 69
С. Н. Дегтяр. Информационные технологии в подготовке будущего учителя информатики 74
М. А. Карпенко. Оцінювання рівня сформованості інформатичної компетентності студентів машинобудівного профілю 80
У. П. Когут. Напрями фундаменталізації курсів інформатичних дисциплін засобами систем комп'ютерної математики 86
Н. О. Котенко, Т. О. Коваленко. Фахові компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії 96
І. С. Мінтій. Психолого-педагогічні особливості формування у студентів молодших курсів напряму підготовки «Інформатика» вищих педагогічних навчальних закладів компетентностей з програмування на основі функціонального підходу 100
А. В. Морозов. Особливості викладання веб-дизайну та веб-програмування при підготовці фахівців з розробки програмного забезпечення 109

О. Я. Москальчук, Т. Л. Мазурок. Передумови забезпечення наступності в шкільному курсі інформатики 115
О. П. Поліщук, І. О. Теплицький, С. О. Семеріков. Професійна спрямованість фундаменталізації інформатичної освіти 122
С. А. Поттосина, Ю. В. Поттосин. О преподавании аппарата булевых функций в подготовке специалистов в области информатики и вычислительной техники 130
М. И. Румянцев. О некоторых проблемах преподавания дисциплины «Имитационное моделирование бизнес-процессов» 139
О. В. Семеніхіна. Використання наочностей при вивченні інформаційних систем 148
О. Л. Сєдих, С. В. Маковецька. Методика викладання розробки проектів у середовищі Visual Basic при підготовці майбутніх інженерів 154
Т. С. Слухай. Оцінювання самостійної роботи студентів з дисципліни «Медична інформатика» на базі портфоліо 160
А. М. Стрюк, М. І. Стрюк, М. В. Коваль. Методична система навчання інформатичних дисциплін з використанням хмарних технологій ... 165
І. О. Теплицький, С. О. Семеріков. На перехресті екології, математики, інформатики й фізики 174
І. Є. Фільо. Вивчення розділу «Програмування» у системі комп'ютерної математики Mathcad 185
В. В. Черних, Т. Л. Мазурок. Підготовка майбутніх вчителів інформатики до викладання теми «Експертні системи» 190
Наші автори 196

Наукове видання

Теорія та методика навчання
математики, фізики, інформатики

Випуск XI

В 3-х томах
Том 3

Підп. до друку 26.03.13
Папір офсетний №1
Ум. друк. арк. 11,7

Формат 80×84 1/16
Зам. №3-2603
Наклад 150 прим.

Жовтнева друкарня
50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 5
Тел. (0564) 407-29-02

E-mail: semerikov@gmail.com

202