

УДК 378

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА ЯК ФУНДАМЕНТАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА В СИСТЕМІ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ.**Щедролосьєв Д.Є.****Херсонський державний університет**

Фундаментальна математична підготовка є важливою ланкою професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів. У статті розглянуті існуючі підходи до викладення основ дискретної математики фахівцям ІТ-профілю, проведено порівняльний аналіз сучасних українських і зарубіжних підручників з дискретної математики для ІТ-фахівців.

***Ключові слова:** фундаментальна підготовка, математична освіта інженерів-програмістів, дискретна математика.*

Постановка проблеми.

В умовах інформаційного суспільства математична освіта відіграє важливу роль у підготовці фахівців практично усіх галузей життя. У науковій літературі постійно обговорюються питання призначення, проблем, змісту математичної освіти, пошуку ефективних організаційних форм навчання, використання педагогічних інновацій та інформаційно-комунікаційних технологій у викладанні дисциплін математичного циклу та ін.

Науковці [9] визначають такі загальні проблеми низької успішності студентів з математичних курсів у ВНЗ:

- низький рівень підготовки студентів зі шкільної математики (більше 70 % викладачів математики визначили цю проблему як найвпливовішу);
- невміння студентів самостійно працювати з матеріалом;
- низька мотивація студентів при вивченні предметів математичного циклу;
- недостатній рівень навчально-пізнавальної активності студентів;
- невміння студентів застосовувати математичні знання для формалізації практичних задач та їх розв'язування;
- недостатній рівень практичних умінь та навичок щодо використання теоретичних знань.

Вимоги до математичної освіти сучасного фахівця зазнали суттєвих змін: послабла роль деяких розділів класичної математики; з'являються нові навчальні математичні дисципліни. Безумовним залишається вплив навчання математики на формування певного рівня математичної культури, інтелектуального розвитку, наукового світогляду, розуміння сутності практичної спрямованості математичних дисциплін, оволодіння методами математичного моделювання. Особливо гостро проблема навчання математиці постає для ІТ-фахівців, оскільки основу програмування складає не тільки знання певної мови програмування, а й уміння побудови математичної моделі, знання ефективних алгоритмів, процесу створення алгоритмів для розв'язання поставленого завдання.

В системі математичної підготовки майбутнього інженера-програміста та в структурно-логічній схемі спеціальності «Інформатика», на нашу думку, важливе місце посідає дискретна математика. Вона є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» та базовою для вивчення таких спеціальних дисциплін як «Алгебра і теорія чисел», «Теорія ймовірностей», «Математична логіка». Знання та вміння, отримані під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються під час вивчення переважної більшості наступних дисциплін професійної та практичної

підготовки фахівця, таких як системне програмування, дослідження операцій, комп'ютерні системи, організація баз даних.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідження комплексу проблем, пов'язаних з інформаційними технологіями навчання математики, започатковано у роботах А.П.Єршова, М.І. Бурди, М.І. Жалдака, О.І. Ляшенка, Н.І. Кузнецова, О.Л. Кузнецова, В.М. Монахова, Ю.С. Рамського, В.Г. Розумовського, О.В. Співаковського, Ю.В. Триуса й інших дослідників.

Науково-методичні дослідження з формування математичних знань, умінь і навичок проводили М.І.Бурда, М.І.Жалдак, П.М.Ерднієв, М.Я.Ігнатенко, Т.В.Крилова, М.В.Метельський, З.І.Слепкань, А.А.Столяр, І.Ф.Тесленко, М.І.Шкіль, Н.М.Шунда і ін.

Дослідженнями проблем навчання дискретної математики займалися О.Е. Акимов, Дж. Андерсон, Ю.М. Бардачов, М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, Т.В. Денисова, Я.М. Ерусалимський, Ю.В. Капітонова, Д. Кнут, С.Л. Кривой, О.А. Летічевський, Г.М. Луцький, А.Н. Макоха, Ю.В. Нікольський, Ф.А. Новиков, В.В. Пасічник, К. Розен, А.Г. Руткас, П.А. Сахнюк, В.Ф. Сенчуков, Н.А. Соколова, В.М. Фомичев, В.Є. Ходаков, Н.І. Червяков, Ю.М. Щербина і ін.

Досвід роботи та означені проблеми якості математичної підготовки майбутніх інженерів-програмістів зумовили проведене дослідження і написання даної статті.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

Метою статті є дослідження пропонованих у сучасній літературі підходів до вивчення дисципліни «Дискретна математика» студентами ІТ-профілю та визначення знаннієвого компоненту означеної дисципліни для майбутніх інженерів-програмістів.

Виклад основного матеріалу дослідження

Дисципліна «Дискретна математика» є базовою нормативною дисципліною для спеціальності «Інформатика», і, відповідно до навчального плану, читається в I та II семестрах в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS), тобто 216 годин, в тому числі 140 годин аудиторних занять, з них 64 годин лекцій, 76 годин практичних занять і 76 годин самостійної роботи і закінчується заліком та іспитом в II семестрі.

Навчання базується на типовій програмі з дискретної математики, відповідно до якої розроблено робочу програму. Метою і завданнями означеної навчальної дисципліни є ознайомлення та оволодіння сучасними методами дискретної математики, теоретичними положеннями, основними поняттями та визначеннями та основними застосуваннями дискретної математики в різних задачах математики, механіки, фізики, їх використання в програмуванні, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів. В процесі вивчення дисципліни студенти мають отримати необхідні знання з основ і прикладних методів аналізу і синтезу (проектування) об'єктів і процесів дискретної природи, що необхідні для подальшого розуміння основних методів дослідження, проектування і експлуатації комп'ютеризованих систем та мереж, а також різноманітних систем обробки інформації і управління, що мають функціонувати на її основі, навчити студентів класифікації та формалізації основних задач дискретної математики.

Аналіз робочих програм різних університетів засвідчив варіативність змістової складової дискретної математики для споріднених напрямів підготовки, таких як «Прикладна математика», «Комп'ютерні системи і мережі», «Системи управління і автоматика» спеціальностей «Інформатика», «Системне програмування», «Комп'ютеризовані системи автоматика та управління».

У таблиці 1 наведено порівняльний аналіз змістової складової п'яти підручників з дискретної математики. За основу нами було обрано зміст підручника Ю.В. Нікольського [5], оскільки даний підручник є новим, зорієнтованим на Computing curricula і має гриф МОН України про рекомендацію до друку. Курсивом у таблиці 1 виділені кілька назв розділів та параграфів, яких немає у підручнику [5].

Таблиця 1

Порівняльний аналіз змістового компоненту підручників
з дискретної математики

Підручник	Нікольський Ю.В. Дискретна математика	Новиков Ф.А. Дискретна математика для програмістів	Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика	Бардачов Ю.М. Дискретна математика	Капітонова Ю.В. Лекції по дискретной математике
1	2	3	4	5	6
Наявність грифу	✓	-	-	✓	-
Рік видання	2009 р.	2001 р.	2004 р.	2002 р.	2004 р.
Видавництво, місто	Магнолія 2006, Львів	Питер, СПб.	Вильямс, Москва	Вища школа, Київ	БХВ-Петербург, СПб.
Мова	Укр.	Русск.	Русск.	Укр.	Русск.
<i>Змістове наповнення (розділи)</i>					
Множини і відношення	1, 5	1	2	2, 4	1
Алгебраїчні структури		2		7	2, 9 (Алгебри в комп'ютерних інформаційних технологіях)
Елементи булевої алгебри	7	3	4	3	2
Логічні обчислення		4	1, 3, 17	6	3
Комбінаторика	2, 10	5	8, 12	8	1
Кодування	6	6	18		
Графи, дерева, цикли	3, 4	7, 8, 9, 10	6, 14, 15	9	4, 10
Незалежність і покриття	i	11			

1	2	3	4	5	6
Мови, граматики та автомати	8	-			
Основи теорії алгоритмів	-		5, 11	5	3, 7 (моделі алгоритмів і програм)
Теорія чисел			7, 10		
Формальні системи				6	8
Прізвидажчі функції?			13		
Мережі			16		
Перерахування кольорів			19		
Кольца, области целостности и поля???			20		
Характери груп і полугруп			21		
Застосування терії чисел			22		
Теорія автоматів			17		5, 6, 10
Методи пошуку доведення теорем в логіці предикатів					11
Основні поняття теорії програмних інваріантів					12

У результаті аналізу сучасних підручників [1, 2, 4-6] з дискретної математики для програмістів було встановлено наявність однакових змістових складових, однак підручники відрізняються частиною розділів, стилем викладу матеріалу, практичною спрямованістю. Так, наприклад, підручник Дж. Андерсон [1] вирізняється об'ємом матеріалу (на відміну від інших підручників, значну увагу у ньому приділено теорії чисел), циклічністю подання та практичною спрямованістю. Різним є групування матеріалу. Наприклад, у підручнику [5] розділ 3 присвячений теорії графів, в рамках якого розглядаються питання циклів і зв'язності графів, розділ 4 деревам та їх застосуванням. Інші автори [2] аналогічне коло запитань розглядають у рамках одного розділу 9. У книзі [6] цьому матеріалу приділено значно більшу увагу. Автор розглядає графи (глава 7), зв'язність (глава 8), дерева (глава 9), цикли (глава 10), розфарбування графів (глава 12).

Як бачимо, навіть серед сучасних підручників з дискретної математики зорієнтованих на підготовку фахівців у галузі ІТ-технологій не існує єдиного підходу до переліку тем, глибини та порядку їх викладення. Разом з тим, можна визначити перелік тем, які традиційно вивчаються у курсі дискретної математики: множини, відношення, комбінаторика, біноміальні коефіцієнти, твірні функції, рекурентні послідовності, булеві функції та логічні сполучники, графи, дерева. Дещо різним у підручниках є коло запитань, що виникають при розв'язуванні задач теоретичного і прикладного характеру у процесі проектування програмного забезпечення комп'ютерних систем.

Висновки.

На нашу думку, всі основні види навчальних занять з дискретної математики мають бути професійно спрямовані. Існуюче розмаїття сучасних підручників з дискретної математики для програмістів створює умови для ВНЗ організувати ефективне особистісно-орієнтоване та диференційоване навчання студентів з різним рівнем математичної підготовки. Разом з тим, актуальними питаннями, які повинні вирішуватися у рамках кожного ВНЗ окремо, залишаються співвідношення фундаментальної і практичної складової у рамках означеної дисципліни, та забезпечення практичної спрямованості усіх видів навчальної діяльності з дискретної математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: пер. с англ. / Джеймс Андерсон – М.: Вильямс, 2004. – 960 с.: ил.
2. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.С. Дискретна математика. – К.: Вища школа, 2002. – 287 с.
3. Кудрявцев Л. Д., Кирилов А.И., Бурковская М. А., Зимина О. В. О тенденциях и перспективах математического образования. – http://www.academiaxxi.ru/Meth_Papers/Paper2.htm
4. Лекции по дискретной математике / Ю.В. Капитонова, С.Л. Кривой, А.А. Летичевский, Г.М. Луцкий / СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 624 с.: ил.
5. Нікольський Ю.В. Дискретна математика: Підручник/ Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. – Львів: «Магнолія-2006», 2009. – 432 с.
6. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб: Питер, 2001. – 304 с.
7. Сейдаметова З. С. Навчальна дисципліна «Введення в спеціальність» і адаптація студентів першого курсу комп'ютерних спеціальностей. Проблеми освіти: Наук.-метод. зб. Кол. авт. – К.: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, 2007. Вип. 50. – С. 66 – 70.
8. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: Монографія / Наук. ред. М.І. Жалдак. – Кривий Ріг: Мінерал; К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – С.55-56.
9. Триус Ю.В., Бакланова М.Л. Проблеми і перспективи вищої математичної освіти/ Триус Ю.В., Бакланова М.Л.// Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнар. збірник наук. робіт – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2005, Вип. 23. – С. 16-26.
10. Spivakovskiy A. Peculiarities of IT Management at Institutions of Higher Education// Інформаційні технології в освіті. Випуск 2. – Херсон.-2008. С. 22-29.

Рецензент: Жолткевич Г.М.