

Список використаних джерел:

1. Виготський Л. Психологія мистецтва / Л. Виготський. – М., Мистецтво. 1968.
2. Коган Г. Про фортепіанні фактури / Г. Коган. – М., 1963
3. Молчанова Т.О. Мистецтво піаніста-концертмейстера: Навч. посібник [2-е вид. доп. перер.] / Т.О.Молчанова. – Львів: ДМА, 2007. – 216 с.
4. Мур. Дж. Певец и аккомпаниатор: Воспоминания. Размышления о музыке. / Дж. Мур. [Перевод с англ. Предисловие В.И. Чачавы.] – М., Радуга. 1987. – 432 с.
5. Нейгауз Г.Г. Про мистецтво фортепіанної гри / Г.Г. Нейгауз. – М., 1988.
6. Шендерович Е.М. В концертмейстерском классе: Размышления педагога / Е.М. Шендерович. – М., Музыка, 1996.
7. Шендерович Е.М. Про подолання піаністичних труднощів в клавірах / Е.М. Шендерович. – М., 1987.

УДК: 37.012.7:004

Н. І.-В. Манько, м. Запоріжжя, Україна / N. I.-V. Manko
manko.nataly2017@gmail.com

**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ:
ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРОБЛЕМИ**

Анотація. У статті розглянуті основні аспекти підготовки майбутніх бакалаврів з програмної інженерії. У зв'язку із стрімким розвитком даного напрямку та широким запровадженням комп'ютерної техніки у життя в останні роки ця спеціальність набула великого попиту. Однак така популярність створює певні проблеми підготовки програмних інженерів. Дослідження дозволило виявити наступні проблеми: по-перше, ставлення сучасної молоді до навчання переважно споживацьке, тому студенти вважають за непотрібне вивчати фундаментальні математичні дисципліни; по-друге, навчити програмуванню можуть лише практики, однак вони не зацікавлені у педагогічній діяльності; по-третє, зміст робочих програм та методика викладання не відповідають потребам майбутніх фахівців. Аналіз публікацій дав змогу висвітлити основні особливості підготовки фахівців цієї спеціальності: стрімкий розвиток галузі впливає на систему підготовки конкурентоспроможного інженера-програміста; розвиток професійної сфери розробки програмного забезпечення настільки інтенсивний, що навчання фахівців з цієї галузі має носити випереджувальний характер; переорієнтація навчання на розширення фундаментальної підготовки; отримання практичного досвіду професійної діяльності студентами під час навчання. Наведені проблеми та особливості дали змогу окреслити шляхи вирішення поставлених проблем у ракурсі покращення якості підготовки майбутніх фахівців з програмної інженерії. Це робота на випередження, відбір і розробка таких завдань та методів викладання, які б спонукали студентів до самостійного оволодіння знаннями.

Ключові слова: програмна інженерія, алгоритми, програмування, математичні моделі, фундаментальна математична підготовка, прикладна підготовка, практичний досвід, професійна діяльність.

Annotation. The main aspects of training of future bachelors of software engineering are considered in the article. The speciality has become in great demand because of the rapid development of this branch and the wide application of computers in everyday life lately. Meanwhile such popularity leads to certain problems in the process of future software engineers' training. The research has made it possible to determine following problems: firstly, the students have mostly consumer attitude to their studies that is why they find it useless to learn fundamental mathematical disciplines; secondly, only practitioners can teach programming but they are not interested in pedagogical activity; thirdly, the content of curricula and teaching methods don't meet future specialists' needs. The analysis of scientific literature has highlighted the main peculiarities of software engineers' training: the rapid development of this branch influences on the training system of competitive software engineer; the development of professional sphere of software creation is so fast that specialists' teaching should be ahead of the curve; reorientation of teaching to the expansion of fundamental training; obtaining of practical experience in professional activity by students during their studying. Determined problems and peculiarities have given possibility to outline the

ways of problem-solving in the perspective of improvement of software engineers' training. It is advance work with selection and creation of such tasks and teaching methods that would encourage students to learn independently.

Key-words: *software engineering, algorithm, engineering, mathematical models, fundamental mathematical training, applied training, practical experience, professional activity.*

Постановка проблеми. Широке запровадження комп'ютерних технологій у різні сфери економіки і суспільства та велика швидкість їх зміни обумовлюють потребу у висококваліфікованих фахівцях з програмної інженерії. Тому на сучасному етапі комп'ютерні спеціальності користуються великим попитом серед абітурієнтів. В Україні професійна підготовка фахівців з інженерії програмного забезпечення перебуває на етапі становлення. Це супроводжується певними труднощами: навчальні програми певною мірою догматичні, недостатньо оновлюються; панує теоретична спрямованість навчання та традиційні класичні для вищої школи форми та методи підготовки; нечисленне залучення до викладання фахівців-практиків сфери ІТ технологій та ін. З іншого боку рівень знань сучасних абітурієнтів часто не відповідає вимогам обраного напрямку навчання, молодь здебільшого не намагається напружуватись для здобуття нових знань, оскільки вибір майбутньої професії пов'язаний з суто утилітарними мотивами. Додатковим аргументом на користь актуальності цієї проблеми є те, що підготовка фахівців з інженерії програмного забезпечення в Україні здійснюється лише протягом 12 років.

Аналіз попередніх досліджень. Питання підготовки бакалаврів з інженерії програмного забезпечення розглядаються в наукових публікаціях у різних аспектах. Теоретичні основи висвітлюють у своїх роботах Круглик В. С., Морозова Т. Ю., Теплицький І. О., Триус Ю. В., Семеріков С. О., Кабак В. В. та ін. Практичні рекомендації щодо впровадження сучасних методів навчання, пов'язаних зокрема із застосуванням інтерактивних методів і моделей, розглядають у своїх працях Зелінський С. С., Добровольська Л. М., Симан С. М., Маркова О. М. та ін.

Мета статті. Визначити основні аспекти підготовки майбутніх бакалаврів з інженерії програмного забезпечення.

Виклад основного матеріалу. Професійна підготовка завжди ґрунтується на документах, в яких висвітлюються об'єкти вивчення, цілі навчання та теоретичний зміст предметної області. Вивчення стандарту спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» та рекомендацій щодо підготовки фахівців та рекомендацій з викладання програмної інженерії доводить, що об'єктами вивчення – є процеси, інструментальні засоби та ресурси створення і супроводження програмного забезпечення. Цілі навчання майбутніх фахівців з інженерії програмного забезпечення – підготовка фахівців, здатних ставити і розв'язувати завдання, що пов'язані з аналізом предметних областей (доменів), формулюванням вимог, створенням, супроводженням та забезпеченням якості програмного забезпечення. Теоретичний зміст предметної області – базові математичні, фізичні, економічні положення щодо створення і супроводження програмного забезпечення; теоретичні основи доменного аналізу, моделювання, проектування, конструювання, супроводження програмного забезпечення [3, 4, 5].

Кількість досліджень, присвячених підготовці майбутніх фахівців з програмної інженерії, засвідчує існування широкого спектру проблем і, одночасно, доводить необхідність їх вирішення.

Навчання на престижній спеціальності в реальності для частки першокурсників перетворюється на проблему. Дійсно, на першому курсі студенти починають вивчають професійно-орієнтовані і фундаментальні дисципліни. Професійно-орієнтовані пов'язані з вивченням прикладного програмного забезпечення, програмування, архітектури обчислювальних систем та ін., а фундаментальні – здебільшого математичні дисципліни (алгебра, математичний аналіз, дискретна математика, тощо).

В межах професійно-орієнтованих дисциплін викладачі, як правило, чітко структурують роботу і ставлять цілком зрозумілі завдання. Одночасно, студенти раптово виявляються переобтяженими великою кількістю нових тем. Від них вимагається володіння аналізом, синтезом, вміння узагальнювати та систематизувати отримані дані. В силу специфіки спеціальності студенти спеціальності «інженерія програмного забезпечення» налаштовані на навчання без напруження та витрати часу, оскільки в більшості своїй звикли знаходити відповіді готові рішення шляхом пошуку в Internet. А вивчення математичних дисциплін для студентів цієї спеціальності дуже часто стає проблемою. Хоча їх зміст є важливою основою для професійних дисциплін і фахової діяльності. Так Семеріков С. О. у своєму дисертаційному дослідженні довів, що підготовка фахівців для цієї предметної галузі повинна ґрунтуватися на фундаментальних основах. Шляхи цієї фундаменталізації автор вбачає у математизації змісту навчання [8; 8, с. 12].

Інші дослідники також підкреслюють важливість знань математики для студентів цієї спеціальності. На основі аналізу різних програмних продуктів та алгоритмів їх написання Бардус І. О. визначила розділи математики, які необхідно вивчати майбутнім інженерам-програмістам. Це: алгебра, математичний аналіз,

дискретна математика, математична логіка, теорія ймовірностей і математична статистика, диференційні рівняння, теорія функцій комплексної змінної, чисельні методи, теорія графів [1, с. 78].

Однак, студенти не прагнуть оволодіти цими розділами на високому рівні, що частково пов'язано зі зниженням якості математичної підготовки загальноосвітніх закладах. Таке положення «...вимагає додаткових зусиль з боку викладачів щодо адаптації та вирівнювання першокурсників» [10, с. 13].

Загальновідомо, що галузь знань «Інформаційні технології» найсучасніша і дуже швидкозмінна. Ознайомлення з освітніми програмами професійної підготовки майбутніх програмних інженерів провідних зарубіжних закладів вищої освіти дозволяє стверджувати, що високу якість цієї освіти забезпечують своєчасне реагування на зміни у промисловості, науці та ринку праці; диференціація та індивідуалізація навчання відповідно до потреб студентів та їх первинного досвіду програмування; залучення до навчального процесу потенційних роботодавців; практична спрямованість навчання.

Найкраще допоможе вирішити такі проблеми залучення до підготовки майбутніх інженерів-програмістів фахівців, які безпосередньо знайомі з професійною діяльністю. Хоча здебільшого, як підкреслив Щедролосьєв Д. Є це вирішити складно. До основних причин такого положення він відносить: недостатній рівень оплати роботи викладача, студенти в майбутньому зможуть стати конкурентами, непривабливість цього виду діяльності [10, с. 15]. До того ж, навпаки, спостерігається відтік викладачів профільних кафедр до сфери програмування.

Цю проблему необхідно розв'язати шляхом включення до лабораторних і практичних занять професійно-орієнтованих завдань, які вирішують конкретну проблему, проведення занять максимально наближених до професійної діяльності, участі студентів в реальних розробках програмного забезпечення, проходження практики на підприємствах.

Означені проблеми можуть посилитися, якщо навчання здійснюється тільки традиційно. На лекціях студентам традиційно надається великий обсяг відомостей, що не зацікавляє студентів у вивченні дисципліни, не мотивує їх. На практичних і лабораторних заняттях студенти, виконуючи вправи і розв'язуючи задачі, виконують пасивну роль. Набагато краще було б проводити заняття таким чином, щоб студенти опановували знання в результаті особистого дослідження, взаємодії з об'єктом вивчення. Таким об'єктом може бути модель комп'ютерної мережі, схема переведення чисел в іншу систему числення, графік функції або модель мережевого графіку для побудови критичного шляху.

Одночасно слід пам'ятати, що знань і навичок, які знадобляться майбутнім фахівцям з інженерії програмного забезпечення в професійній діяльності, ще не існує [10, с. 12]. Саме тому підготовка студентів цієї спеціальності має носити випереджувальний характер, на чому акцентують увагу Бардус І.О., Морозова Т. Ю., Щедролосьєв Д. Є. та ін.

Саме тому особливе значення мають і фундаментальна математична, і прикладна підготовка майбутніх бакалаврів програмної інженерії. Основу програмування складають не тільки знання певної мови програмування, але й уміння будувати математичні моделі та відповідні алгоритми [2, 7, 9].

На початку курсу програмної інженерії студенти ще не знайомі з розробкою вимог до програмного продукту і не уміють писати несуперечливі вимоги або отримувати їх у фахівців з наочної області; упорядковувати вимоги по пріоритетах; співвідносити вимоги із зусиллями, необхідними для їх реалізації; документально оформляти вимоги до програмного продукту. І, що важливо, студенти ще не усвідомлюють всієї користі розробки вимог. Аналогічні проблеми виникають при знайомстві з проектуванням, тестуванням, управлінням конфігурацією, контролем над якістю і т.д. І до того ж студенти недостатньо зрілі для того, щоб оцінити важливість багатьох тем, що викладаються при підготовці програмних інженерів [5].

Крім програмування фахівцю з програмної інженерії необхідно оволодіти певними математичними знаннями, вміннями [1, 6]. Однак засвоєння математичних знань становить для них певні проблеми. Також сфера програмування передбачає засвоєння складних розділів, пов'язаних з архітектурою комп'ютера, комп'ютерних мереж. В той же час існує у закладах вищої освіти тенденція до зменшення кількості годин навіть у професійно-орієнтованих дисциплін. У зв'язку з цим виникає необхідність інтенсифікувати процес навчання з найбільшим елементом наочності. Ця наочність має бути представлена таким чином, щоб у процесі роботи над матеріалом сам студент вчився виокремлювати головні та другорядні ознаки об'єкта, робити висновки про приналежність об'єкта до того чи іншого класу, розповсюджувати властивості класу на даний елемент, тощо.

Означені проблеми дали змогу виділити особливості підготовки майбутніх фахівців з інженерії програмного забезпечення (табл. 1).

До них відносяться: стрімкий розвиток галузі впливає на систему підготовки конкурентоспроможного інженера-програміста; розвиток професійної сфери розробки програмного забезпечення настільки інтенсивний, що навчання фахівців з цієї галузі має носити випереджувальний характер; переорієнтація навчання на розширення фундаментальної підготовки; отримання практичного досвіду професійної діяльності студентами

під час навчання. Ці особливості мають загальний і специфічний характер, властивий лише системі підготовки майбутнього інженера-програміста.

Таблиця 1

Проблеми і особливості підготовки майбутніх фахівців з інженерії програмного забезпечення

Проблеми \ Особливості	Стрімкий розвиток галузі ІТ впливає на систему підготовки конкурентоспроможного інженера програміста	Навчання на випередження	Переорієнтація навчання на розширення фундаментальної підготовки	Отримання практичного досвіду під час навчання
Вивчення фундаментальних математичних дисциплін			+	
Навчити програмуванню можуть лише практики	+	+		+
Зміст робочих програм та методика викладання не відповідають потребам майбутніх фахівців		+		+

Висновки. Наведений в роботі огляд публікацій дав змогу виділити основні проблеми підготовки майбутнього фахівця з інженерії програмного забезпечення. Характеристика цих проблем і визначення шляхів їх розв'язання довели існування особливостей їх підготовки. Зважаючи на складність для сприйняття та усвідомлення предметної галузі, необхідним є вдосконалення методики і впровадження інноваційних засобів, які б допомогли бакалаврам програмної інженерії освоїти новий, складний матеріал максимально ефективно, без втрати часу, зайвого напруження, тощо.

Список використаних джерел:

1. Бардус І. О. Аналіз професійної діяльності фахівців у галузі інформаційних технологій / І. О. Бардус // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. Збірник наукових праць. Вип. 48–49. – Харків, Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА), 2015. – С. 71–79.
2. Дубініна О. М. Відображення фундаментальних видів професійної діяльності фахівця у галузі програмної інженерії в циклі математичних дисциплін / О. М. Дубініна // Теорія і практика управління соціальними системами. 2013. – № 43. – С. 31–41.
3. Лавріщева К. М. Програмна інженерія : підручник / К. М. Лавріщева. – К. : [б.в.], 2008. – 319 с.
4. Морозова Т. Ю. Модель класифікації освітніх спеціальностей в ІТ-сфері / Т.Ю. Морозова // Інженерія програмного забезпечення. – 2010. – № 2. – С. 63 - 65.
5. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах : пер. с англ. под ред. В. Л. Павлова – М. : ИНТУИТ.РУ «Интернет-Университет Информационных Технологий». 2007. – 462 с.
6. Романов Е. Л. Преподавание программной инженерии. Взгляд от кода [Электронный ресурс] / Е. Л. Романов, Г. В. Трошина, А. А. Якименко // Наукоедение. – 2016.– т. 8.– № 58. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/pdf/66tvn516.pdf>.
7. Сейдаметова З. С. Методическая система уровневой подготовки будущих инженеров-программистов по специальности «Информатика»: дис. д-ра пед. наук: 13.00.02 / Национальный педагогический ун-т им. М.П. Драгоманова. – К., 2007. – 546 л.
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. Семеріков С. О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : автореф. дис. д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 / С.О. Семеріков ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 40 с.
10. Щедролосьєв Д. Є. Особливості підготовки ІТ-фахівців в українських вищих навчальних закладах / Д. Є. Щедролосьєв // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2010. – №8.–С. 12 - 15.