

О. Г. РОМАНОВСЬКИЙ  
доктор педагогічних наук, професор  
член-кореспондент НАПН України  
Т. Є. ГОНЧАРЕНКО  
доцент  
Національний технічний університет  
“Харківський політехнічний інститут”

## ФОРМУВАННЯ ТА ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ У НАЦІОНАЛЬНОМУ ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ “ХПІ”

*У статті розглянуто процес формування педагогічних умов, що сприяють якій професійній підготовці майбутніх програмістів, а також досвід упровадження визначених педагогічних умов у навчальний процес кафедри ПШТУ НТУ “ХПІ”. Найбільш вагомими педагогічними умовами для підготовки фахівців з програмної інженерії визначено формування англомовного потоку, добре знання студентами комп’ютерної прикладної математики, досвід роботи в реальних ІТ-проектах викладачів комп’ютерних дисциплін, створення на території ВНЗ навчально-науково-виробничих комплексів, створення конкурентного середовища в групах студентів майбутніх програмістів і впровадження дуального підходу в навчання. З огляду на досвід кафедри ПШТУ визначено, що педагогічні умови значно підвищують якість професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів.*

**Ключові слова:** педагогічні умови, програмна інженерія, конкурентне середовище, дуальний підхід у освіті.

Наразі Україна є державою, яка прагне більш активно долучитися до суспільно-економічних процесів сучасного світу, інтегруватися в європейське співтовариство. Але в економічній ситуації, що склалася, необхідним є визначення тих галузей промисловості, що здатні за короткий час забезпечити економічний розвиток держави. На нашу думку, за нинішніх геополітичних і економічних умов одним із рушіїв економічного зростання є розробка ІТ-технологій. Світовий попит на послуги у сфері інформаційних технологій становить сотні мільярдів доларів США на рік, і цей показник продовжує зростати. Значна частина цього попиту могла б покриватися завдяки експорту програмних продуктів з України. Розвиток цієї галузі в Україні можливий за умов ефективної підготовки професійних кадрів з ІТ-технологій. Це завдання в умовах сьогодення набуває надважливого значення.

Проблеми якісної професійної підготовки майбутніх програмістів, а також створення необхідних педагогічних умов для підготовки таких фахівців завжди були сферою професійних інтересів науковців. Автори дослідження, взаємодіючи з керівництвом кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління (ПШТУ) НТУ “ХПІ”, розробили стратегію подальшого розвитку кафедри, що включала в себе і створення організацій-

но-педагогічних умов професійної підготовки студентів кафедри. На початку співпраці це було розуміння окремих напрямів подальшої роботи кафедри щодо якісної професійної підготовки студентів – майбутніх програмістів, але поступово ці ідеї було обґрунтовано, проаналізовано, узагальнено та сформовано, а пізніше їх почали втілювати в життя, і багаторічний досвід підготовки майбутніх інженерів-програмістів був формалізований у вигляді організаційно-педагогічних умов. Досить влучною в цьому контексті є думка відомого педагога С. У. Гончаренка, який стверджує: “У такій науці, як педагогіка, що вивчає особливий вид практичної діяльності, дослідник йде безпосередньо або опосередковано від запитів педагогічної практики, і в кінцевому рахунку розв’язання будь-якої наукової проблеми сприяє поліпшенню практичної діяльності. Однак сам запит практики не є ще науковою проблемою. Він служить стимулом для пошуку наукових засобів розв’язання задачі і тому передбачає звернення до науки” [1, с. 24].

*Мета статті* – розглянути досвід використання педагогічних умов забезпечення якості професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у національному технічному університеті “ХП”.

Насамперед постало питання, якою має бути мова викладання для майбутніх програмістів. Загальновідомо, що найпоширенішими мовами людської культури, що виконують максимальну кількість громадських функцій, за версією ЮНЕСКО є англійська, китайська, російська, арабська та іспанська.

Відзначимо, що статистика останніх років свідчить про підвищення статусу англійської мови в українському суспільстві. Ідея викладання спеціальних дисциплін англійською мовою майбутнім програмістам виникла досить давно. Чому саме англійською? ІТ технології найбільше розвиваються в англійськомовних країнах, і практично вся документація, що супроводжує програмні продукти, поширюється англійською мовою. Тому це й стало основною причиною підготовки для переходу на викладання-навчання англійською мовою. Як показав час, це рішення було стратегічно правильним.

Переходу кафедри ПШТУ на викладання спеціальних дисциплін англійською мовою сприяли зовнішні фактори, а саме розуміння того, що англійськомовне навчання робить реальним продовження навчання в магістратурі, а пізніше – і в аспірантурі закордонних вищих навчальних закладів. Таким чином, на певному етапі виник попит на англійськомовні групи [2].

Але для реалізації цього попиту необхідною була наявність кваліфікованих викладачів, що не просто знають англійську мову, а й можуть викладати спеціальні дисципліни (прикладну математику, теорію алгоритмів, теорію множин, бази даних, основи програмування, операційні системи тощо) цією мовою. Особливо важливим це було для викладачів дисциплін у галузі програмної інженерії, яка схильна до швидких змін. Тобто постало завдання – підготувати таких викладачів, що могли б адаптуватися до англійськомовного середовища. На етапі зародження цієї ідеї таких викладачів на кафедрі ПШТУ була невелика кількість. Процес підготовки викладачів, го-

тових до праці в англomовному середовищі, тривав 5–7 років. Цю ідею було започатковано ще в 1999 році. Які шляхи та обставини сприяли реалізації цієї ідеї – підготовки викладачів до викладання англійською мовою?

Роботу в цьому напрямі почали з освітніх і науково-дослідних контактів кафедри ПШТУ НТУ “ХПІ” із ВНЗ Австрії та Німеччини. Майбутні аспіранти проходили стажування за програмою ДААД, беручи участь у грантах. Кафедра ПШТУ уклала договори про співпрацю з Клагентфуртським університетом (Австрія) 1997 р., Технічним університетом Карінтії в місті Філлах (Австрія) 2004 р., а також Гамбургським університетом, де викладачі мали можливість проходити стажування. Треба зазначити, що викладання в цих університетах здійснювалось англійською мовою. Ці викладачі стали основою того англomовного напрямку викладання, що було започатковано в 2003 році.

Разом із цим, для зміцнення знань викладачів і посилення англomовної практики на базі інженерно-фізичного факультету НТУ “ХПІ” (зараз – факультет комп’ютерних наук і програмної інженерії) в 1998 році було створено кафедру ділової іноземної мови та перекладу з метою задовольнити потреби низки кафедр факультету в інтенсивних і насичених програмах з іноземних мов, де викладачі та студенти факультету могли отримати другу освіту – філологічну.

Крім того, з початку свого існування й до 2003 року викладачі кафедри ділової іноземної мови та перекладу працювали в групах із викладачами кафедри ПШТУ, що бажали підвищити або підтримати свій рівень англійської мови й поступово перейти до викладання спеціальних дисциплін у англomовних групах студентів. Паралельно з цим викладачі кафедри ПШТУ у співпраці з викладачами кафедри ділової іноземної мови та перекладу займалися підготовкою методичного забезпечення для англomовних груп.

Крім цього, мотивуючою обставиною для створення англomовного середовища на кафедрі ПШТУ стало проведення конференцій ISTA в 2001 та в 2003 році. Уперше в Україні англійська була обрана офіційною мовою конференції, тому що була визнана мовою спілкування фахівців у галузі інформаційних технологій. Ця конференція стала потужним поштовхом для встановлення партнерських відносин кафедри ПШТУ із закордонними вишами. Для набуття досвіду студентів останнього курсу направляли до Клагентфуртського університету, де вони проходили практику в австрійських компаніях, а повернувшись до України, вступали до аспірантури, захищали дисертації та ставали викладачами кафедри ПШТУ.

Таким чином, з 1999 по 2003 р. було ініційовано інтенсивну підготовку до переходу на викладання спеціальних дисциплін англійською мовою, що включала стажування викладачів за кордоном, створення курсів із посиленою англійською мовою та математикою підвищеної складності для школярів – майбутніх абітурієнтів кафедри ПШТУ, створення кафедри ділової іноземної мови та перекладу, підготовку викладачів до викладання англійською мовою, підготовку методичного забезпечення англійською

мовою. Це був перший підготовчий етап для створення англomовного потоку на кафедрі ПШТУ.

Успіх запровадження такої форми навчання відчули одразу. По-перше, студенти англomовного потоку мали більш високі шанси знайти роботу в престижних компаніях, і знання англійської мови значно підвищувало їх стартову заробітну плату. По-друге, студенти англomовного потоку не мали ніяких труднощів у продовженні навчання в університетах за кордоном. По-третє, викладачі, залучені до викладання англійської мови, значно підвищили свої шанси на участь у міжнародних проектах, конференціях, а також отримали можливість публікуватися за кордоном. Усі ці практичні напрацювання стали основою для формулювання педагогічної умови – викладання спеціальних дисциплін англійською мовою з поступовим формуванням англomовного потоку студентів у напрямі “Програмна інженерія”.

Під час підготовки студентів – майбутніх програмістів загострювалася проблема необхідності навчання їх комп’ютерній прикладній математиці – циклу дисциплін математичної підготовки. Вивчення у великих обсягах математичного аналізу, як це було прийнятним у технічних вищих навчальних закладах при підготовці студентів технічних спеціальностей, не відповідало потребам спеціальності “Програмна інженерія”, для якої більш суттєвими були такі розділи, як теорія множин, теорія графів, дискретна математика, буліва алгебра, теорія алгоритмів тощо. Усі ці розділи в подальшому ввійшли до дисципліни “Прикладна комп’ютерна математика”. Створення кафедри комп’ютерної математики й математичного моделювання в 2002 році та запровадження спеціальних курсів з математики для майбутніх програмістів стало основою для формування ще однієї педагогічної умови – глибокого знання студентами – майбутніми програмістами прикладної комп’ютерної математики. В курсах, що проводили викладачі щойно створеної кафедри, більше уваги приділяли прикладній комп’ютерній математиці, а це стало гарним доповненням до тих математичних курсів, що викладали співробітники кафедри ПШТУ.

У 2003 р. кафедра ПШТУ розпочала перший набір студентів до англomовного потоку. Перевагою було те, що це були у своїй більшості студенти, що навчалися за бюджетною формою, а не контрактною – це означало, що в них був високий рівень знань. Крім того, успіху цьому починанню сприяв ректорат НТУ “ХПІ”, який стимулював викладачів подвійною заробітною платою (у вигляді надбавок) у разі викладання дисциплін англійською мовою. Викладачі, що взяли участь у цьому заході, отримали, крім матеріального стимулу (подвійної оплати праці), нематеріальний – підвищення й підтримка на певному рівні знань з англійської мови давали їм можливість брати участь у міжнародних конференціях, проектах, а також працювати за сумісництвом у іноземних компаніях. Успіх був зумовлений ще й тим, що на “вході” абітурієнти проходили тестування з англійської мови, і студентів поділяли на потоки згідно з результатами тестування. Усе це були основні етапи реалізації педагогічної умови – викладання спеціа-



льних дисциплін англійською мовою з поступовим формуванням англомовного потоку в напрямі “Програмна інженерія”. Це були певні додаткові практичні напрацювання, що посилили значущість цієї умови.

У 2003 р. на 1 курсі для студентів, які мали в майбутньому стати програмістами, було реалізовано ідею, основою якої було тестування за системою IELTS, яка давала змогу виявити потенційних кандидатів для переходу в англомовний потік і давала орієнтири тим студентам, які прагнули до навчання в англомовному потоці. Так, уперше в Україні було організовано англомовний потік студентів з програмної інженерії на кафедрі ПШТУ НТУ “ХП”.

Але після старту, не дивлячись на ретельну підготовку, виникли певні проблеми. Першою й досить суттєвою з них була вимушена ротація викладацького складу. Викладачі починали викладати на англомовному потоці, але в різні моменти звільнялися з університету. Це були викладачі найвищого класу, професіонали в галузі ІТ-технологій, що пройшли стажування за кордоном і були затребуваними й високооплачуваними фахівцями з розробки програмних продуктів. Проблема виникла у зв’язку з тим, що заробітна платня цих фахівців в університеті була значно нижчою, ніж у ІТ-компаніях. Навіть подвійна оплата праці не відповідала тим зусиллям, які викладачі витрачали для підготовки до занять і підвищення свого англомовного рівня. Більше того, беручи до уваги фінансове становище університету, ця оплата не завжди була вчасною та стабільною. Щоб знайти компроміс, вони починали працювати в компаніях, що розробляли програмні продукти, та поєднували роботу в компанії з половиною робочого дня в університеті, але з часом вони переходили на повний робочий день у компанії, а це призводило до необхідності заміни викладачів. Ці викладачі часто виїжджали у відрядження. Багатьох із них запрошували на роботу за кордон. Усе це не сприяло стабільності навчального процесу. Особливо болісним було, коли викладачі через високі зарплати в компанії залишали університет у середині семестру. Частковим вирішенням цієї проблеми стало створення навчально-науково-виробничого комплексу “Силіконова долина” на території НТУ “ХП” – упровадження, що стало ще одним практичним напрацюванням, яке зумовило формування наступної організаційно-педагогічної умови – створення навчально-науково-виробничих комплексів у галузі ІТ-технологій на території ВНЗ.

Аналізуючи важливість практичного досвіду викладачів ІТ-дисциплін, було вирішено подвоїти зусилля в цьому напрямі, зробивши процес подвійного працевлаштування керованим: було налагоджено контакти з керівництвом компаній, де працювали викладачі, створено партнерські відносини й укладено договори з керівниками компаній щодо неперешкоджання викладацькій діяльності співробітників, а також залучення викладачів до процесу навчання, що проходив на базі компаній. Щоб компанії-партнери сприяли навчальному процесу, а викладачі інтегрувалися в навчальний процес на базі ІТ-компаній, створювали навчальні центри, наприклад, такі, як Telesense Academy, що дало змогу сформувати ще одну

організаційно-педагогічну умову – наявність у викладачів практичного досвіду роботи над реальними ІТ-проектами.

Ще одна проблема виникла з методичним забезпеченням. Програмна інженерія – це галузь, що постійно оновлюється. Оновлення методичних матеріалів доводилося робити на тлі вимушеної ротації викладачів. Більше того, ця проблема посилилася через те, що, крім українських студентів, у англomовному потоці навчалися іноземні студенти, для яких англійська мова була рідною (вони навчалися в школі англійською без проходження підготовчих курсів в Україні), і для них створення методичного забезпечення англійською мовою було обов'язковим. Але в цьому був і позитивний момент – студенти-іноземці ще більше сприяли створенню англomовного середовища на кафедрі, і це мотивувало як студентів, так і викладачів до повсякденного спілкування англійською мовою.

Подальше дослідження засвідчило необхідність створення конкурентного середовища серед студентів. Особливістю професійної діяльності майбутнього програміста є інтелект, що конкурує з іншим інтелектом, і щоб мати тільки найкращих студентів, що конкурують своїми знаннями та інтелектуальними здібностями між собою, актуальним було створення такого середовища серед майбутніх програмістів. Конкуренція в університеті починається ще на етапі вступу до обраної спеціальності – чим сильніші абітурієнти, тим вища конкуренція. Основним завданням кафедри стало залучення абітурієнтів із високими балами ЗНО на основі конкурсного відбору. Для цього було створено інформативний сайт кафедри, проведено маркетинговий аналіз, використано рекламу. Крім того, носіями інформації про навчання на кафедрі ПШТУ ставали самі студенти, їх батьки, випускники кафедри. Результатом такої масової інформаційної роботи став конкурс із кращих абітурієнтів України, із яких, згідно з правилами прийому до університету, було обрано найкращих. Конкуренція в студентському середовищі серед майбутніх програмістів пов'язана, насамперед, із популярністю цієї спеціальності, а крім цього, з високими завданнями, що ставить перед студентами кафедра ПШТУ – прагнути добре вчитися, оволодівати двома та більше іноземними мовами, пройти стажування в європейських компаніях. Але після 1–2 курсів частина студентів стикаються з труднощами у навчанні, бо не в змозі оволодіти знаннями з різних причин.

Як демонструє досвід останніх років, у середньому за перші два роки навчання відраховують 20–25 студентів із 70, які навчалися за бюджетною формою. Враховуючи це, керівництво кафедри протягом навчального року проводило тестування знань кращих випускників коледжів України з ІТ напрямів. Кожного року на ці 20–25 бюджетних місць, що звільнилися, претендує 100–150 кращих студентів коледжів, а також студенти інших університетів. Кожен студент 1–2 курсів, що навчається на кафедрі ПШТУ, знає про існування такої технології та прагне не потрапити в число відрахованих. Крім студентів коледжів, на сайті кафедри є запрошення для студентів інших вишів, що добре навчаються, перевестися на навчання до НТУ “ХП”.

Це створює стимул для навчання студентів і, звісно, сприяє міжособистісній конкуренції [3]. Тому формування конкурентного середовища є однією з педагогічних умов професійної підготовки майбутніх програмістів.

Наступна проблема була досить парадоксальною – студенти з відмінними знаннями в галузі програмної інженерії та досить гарною мовною підготовкою починаючи з другого курсу вже мали змогу працювати в ІТ-компаніях, що негативно відобразалося на їх базовій підготовці. Для недопущення цього проводили регулярну роз'яснювальну роботу серед студентів, і спільними зусиллями цю проблему було частково вирішено. Незначна кількість студентів отримували роботу, навчаючись на 4 курсі, але більшість – на 5 або 6. Негативним аспектом цього процесу було те, що компанії були не зацікавлені в наймі студента на пів робочого дня, а навпаки намагалися завантажити його роботою на 40, а то й більше годин на тиждень. Усе це призводило до пропуску занять студентами, поганого засвоєння матеріалу. Особливо негативно це проявлялося на 5–6 курсах, коли більшість студентів завдяки гарній бакалаврській підготовці могли мати добре оплачувану роботу. Керівництву кафедри було запропоновано дуальний підхід до навчання, який давав змогу поєднувати навчання та професійну діяльність і полягав у такому: впродовж 2 років (5–6 курс) магістерської підготовки частину тижня студент працює, а іншу – займається в університеті. Досягти цього стало можливим тільки після попередніх переговорів з керівництвом ІТ компаній. Кафедрі ПШТУ було запропоновано два варіанти графіку навчання при дуальному підході, що вирішували основну проблему розділення за часом – навчання в університеті та проходження практики в ІТ-компаніях. Упровадження цієї організаційно-педагогічної умови давало змогу студентам отримати професійний досвід, навички роботи в реальних проектах і бути фінансово незалежними, що досить важливо в сучасних реаліях, а з іншого боку – мати вільний час для відвідування навчальних занять, що, в свою чергу, позначалося на якості університетської підготовки. Таким чином, було сформовано ще одну педагогічну умову – дуальний підхід у навчанні: формування графіку навчання таким чином, що дасть змогу студентам 5–6 курсів до закінчення ВНЗ на базі практик взяти участь у реальних ІТ-проектах.

**Висновки.** Реалії сучасного життя такі, що ІТ компанії вимагають від учорашніх випускників вузів практичного досвіду роботи, знання іноземних мов для спілкування з партнерами, уміння працювати в команді, відповідальності за прийняті рішення, уміння аналізувати результати своєї діяльності та інші якості, необхідні будь-якому фахівцеві з програмної інженерії в умовах змагання, суперництва, боротьби за досягнення кращого результату. Всі вищезазначені організаційно-педагогічні умови при впровадженні в навчальний процес, як свідчить досвід кафедри ПШТУ, сприяють підвищенню якості професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів і, таким чином, нівелюють проблеми, що виникають у майбутніх програмістів під час робочого процесу.

### Список використаної літератури

1. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження : методичні поради молодим науковцям. – Київ ; Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2008. – 278 с.
2. Гончаренко Т. Є. Роль педагогічних умов у забезпеченні якості професійної підготовки майбутніх інженерів програмістів у технічному університеті / Т. Є. Гончаренко / Теорія і практика управління соціальними системами. – Харків : НТУ “ХПІ”. – 2015. – № 1. – С. 105 – 113.
3. Андреев В. И. Конкурентология : учебный курс для творческого саморазвития конкурентоспособности / В. И. Андреев. – Казань : Центр инновационных технологий, 2004. – 192 с.

Стаття надійшла до редакції 11.02.2016.

---

### Романовский А. Г., Гончаренко Т. Е. Формирование и опыт использования педагогических условий обеспечения качества профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов в Национальном техническом университете “ХПИ”

*В статье рассмотрен процесс формирования педагогических условий, способствующих качественной профессиональной подготовке будущих программистов, а также опыт внедрения определенных педагогических условий в учебный процесс кафедры ПИИТУ НТУ “ХПИ”. Наиболее весомыми педагогическими условиями для подготовки специалистов по программной инженерии определены формирование англоязычного потока, хорошее знание студентами компьютерной прикладной математики, опыт работы в реальных ИТ-проектах преподавателей компьютерных дисциплин, создание на территории вузов учебно-научно-производственных комплексов, создание конкурентной среды в группах студентов будущих программистов и внедрение дуального подхода в обучение. Учитывая опыт кафедры ПИИТУ, определено, что педагогические условия значительно повышают качество профессиональной подготовки будущих инженеров-программистов.*

**Ключевые слова:** педагогические условия, программная инженерия, конкурентная среда, дуальный подход в образовании.

### Romanovskiy O., Goncharenko T. The Formation and the Experience of Implementation of the Pedagogical Conditions of Future Engineer-Programmers Professional Training in National Technical University “KhPI”

*The forming process of main pedagogical conditions that promote high quality training of future programmers in National Technical University “KhPI” is considered initially. The experience of pedagogical conditions implementation at the department of Software Engineering and Management Information Technologies (SEMIT) is presented. Teaching special disciplines in English and creation of English-speaking educational stream in the field of software engineering is shown to be one of the most significant pedagogical conditions that improves the quality of future programmers’ professional training. The other important pedagogical condition for training future programmers is stated to be a good command in computer applied mathematics – a discipline that was specially integrated into the curriculum. The next pedagogical condition is teachers’ work experience in real IT-projects. To implement the previous pedagogical condition the next one – the initiation of educational-scientific-productive complexes – was created. One of the important motivating pedagogical conditions is the creation of competitive environment among students – future programmers. The implementation of dual approach in educational process that is a combination of university training with a good manufacturing practice is considered to be one of the high-priority pedagogical conditions.*

**Key words:** pedagogical conditions, software engineering, competitive environment, dual approach in education.