

ПРОФЕСІЙНИЙ СТАНДАРТ

Фахівець з розробки програмного забезпечення

(найменування професійного стандарту)

Зміст

1	Загальні положення.....	2
2	Загальна інформація про професію	3
2.1	Короткий зміст професії.....	3
2.2	Розмір і профіль професійного сегмента ринку праці	3
2.3	Тенденції розвитку відповідного професійного сегмента ринку праці.....	4
2.4	Організації, що надають освітні послуги, та перелік наявних кваліфікацій...5	
2.5	Напрями кар'єрного зростання за професією	5
3	Опис трудових функцій професійного стандарту.....	7
4	Базові знання фахівця	21
5	Відомості про організації-розробників професійного стандарту.....	22
6	Посилання	23

ПРОФЕСІЙНИЙ СТАНДАРТ

Фахівець з розробки програмного забезпечення

(найменування професійного стандарту)

Ресстраційний номер

1 Загальні положення

Основна мета виду професійної діяльності:	Розробка, налагодження, перевірка працездатності, модифікація програмного забезпечення	
Вид економічної діяльності за Національним класифікатором України ДК 009:2010 «Класифікація видів економічної діяльності»:	J62 Комп'ютерне програмування, консультування та пов'язана з ними діяльність	J63 Надання інформаційних послуг
Вид професійної діяльності:	Розробка програмного забезпечення	
Назви професій за Національним класифікатором України ДК 003:2010 «Класифікатор професій»:	2	Професіонали
	213	Професіонали в галузі обчислень (комп'ютеризації)
	2132	Професіонали в галузі програмування
	2132.2	Розробники комп'ютерних програм
	312	Технічні фахівці в галузі обчислювальної техніки
	3121	Техніки-програмісти
Професійні назви робіт за кодами професій за Національним класифікатором України ДК 003:2010 «Класифікатор професій»:	2132.2	Інженер-програміст
	2132.2	Програміст (база даних)
	2132.2	Програміст прикладний
	2132.2	Програміст системний
	3121	Технік-програміст
	3121	Фахівець з інформаційних технологій
	3121	Фахівець з комп'ютерної графіки (дизайну)
	3121	Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення
	3121	Фахівець з розроблення комп'ютерних програм

2 Загальна інформація про професії

2.1 Короткий зміст професії

Цей стандарт описує професійну діяльність фахівців, залучених до розробки, налагодження, перевірки працездатності, модифікації програмного забезпечення [1].

Фахівці, трудові функції яких описуються стандартом, покликані реалізовувати усі етапи створення програмного забезпечення для замовника: визначення та аналізу вимог замовника, проектування архітектури програмної системи, детального проектування, конструювання, комплексування програмних засобів, їх тестування, інсталяції, підтримки, супроводження, а також сприяти своєчасній заміні/виведенню програмних засобів з експлуатації.

На ринку праці затребувані програмісти, що вміють працювати в команді, володіють інструментами колективної розробки програмного забезпечення. У зв'язку з цим зростає значення професійних компетенцій колективної розробки програмного забезпечення, знання сучасних напрямів, методів і технологій розробки програмного забезпечення:

- розуміння обов'язків різних учасників команди по розробці програмного забезпечення: керівник розробки програмного забезпечення, керівник технічної групи (team leader), архітектор, програміст, тестувальник, дизайнер, верстальник, аналітик;

- володіння сучасними стратегіями і технологіями організації колективної розробки програмного забезпечення, включаючи системи управління версіями, процеси безперервної інтеграції, стандарти оформлення коду і методи інспекції коду;

- розуміння основних напрямів розвитку методів колективної розробки, їх відмінностей і доцільності застосування залежно від типу вирішуваних завдань і вимог організації;

- володіння гнучкими (Agile) методологіями розробки програмних продуктів.

Динаміка розвитку предметної області «розробка програмного забезпечення» настільки велика, що ринок вимагає постійної зміни кількості і якості знань та умінь від випускника. Безперервні зміни в технологіях практично кожні декілька років вимагають постійної корекції навчальних планів і навчальних дисциплін, що вивчаються у вищих навчальних закладах, регулярної перепідготовки кадрів. Спостерігається тенденція збільшення попиту на фахівців широкого профілю, у зв'язку з розвитком крос-платформних продуктів. У зв'язку з цим професійні стандарти повинні віддзеркалювати вимоги для постійного підвищення кваліфікації розробників програмного забезпечення, особливо у зв'язку з кар'єрним зростанням і переходом на нові рівні кваліфікації.

В той же час, професійні стандарти в області розробки програмного забезпечення повинні висвітлювати також і базові компетенції, відповідно до яких формуються вимоги до освітніх програм навчальних закладів з підготовки програмістів.

2.2 Розмір і профіль професійного сегмента ринку праці

Україна з 1,8 млрд. дол. США увійшла до четвірки світових лідерів за обсягами експорту програмної продукції, поступаючись лише Індії (34 млрд. дол. США), Китаю (28 млрд. дол. США) і Росії (2,7 млрд. дол. США) [6].

Експорт інформаційних послуг у 2013 році, порівняно з 2012 роком, зріс на 1 млрд. дол. США.

До 2018 року для підтримки нинішніх темпів розвитку комп'ютерної індустрії знадобиться понад 50 тисяч кваліфікованих фахівців.

За даними дослідження ринку IT-аутсорсингу компанією Central and Eastern European Outsourcing Association, Україна посіла перше місце серед країн Центральної та Східної

Європи в категоріях «Краща ринкова вартість у сфері ІТ-аутсорсингу» і «Найбільша кількість співробітників, зайнятих у сфері ІТ».

Всього в українській сфері ІТ сьогодні працює близько 2 тис. компаній, зайнято близько 40 тис. співробітників, річний обсяг експорту програмної продукції та послуг становить близько 1,8 млрд. дол. США, а середня зарплата програміста в галузі становить 2 тис. дол. США

За кількістю Інтернет-користувачів України посідає 33-є місце в світі. А за останній рік доступ до високошвидкісного Інтернету в країні збільшився на 322%, що є одним із найзначніших зростань у світі.

Розвиток ІТ-галузі як інноваційної сфери економіки з високою доданою вартістю дозволить в стислі терміни збільшити ВВП України. Прогноз до 2015 року експорту вітчизняних ІТ-товарів, послуг і комп'ютерних технологій повинен становити 8 млрд. дол. США. Прогноз фахівців із Майкрософт передбачає, що через три роки сектор ІТ формуватиме 8% національного ВВП України (сьогодні не більше 3%).

Така професія є визнаною і в західних країнах, так наприклад, в довіднику Standard Occupational Classification (Стандартні класифікації професій, електронний ресурс <http://www.bls.gov/soc/2010/soc151131.htm>) Департаменту праці США існує професія 15-1131 Computer Programmers, яка за поданим описом практично повністю відповідає пропонованому Фахівцеві з розробки та тестування програмного забезпечення. У тому самому класифікаторі професій існує професія 15-1133 Software Developers, Systems Software, яка за описом відповідає архітектору програмного забезпечення, інженеру-програмісту, системному програмісту тощо.

Розробка професійного стандарту «Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення» ведеться з урахуванням європейської рамки ІКТ-компетенцій (European e-Competence Framework) та рамки компетенцій SFIA (Skills Framework for the Information Age). Отже, професія Фахівця з розробки та тестування програмного забезпечення в цілому відповідає міжнародним тенденціям в ІТ індустрії.

Структурний розвиток комп'ютерної освіти і пільги для ІТ-галузі в зниженні ставок оподаткування (звільнення від ПДВ на послуги в сфері інформатизації, сплата податку на прибуток ІТ-підприємств на рівні 5%) повинні створити найвигідніші умови для роботи ІТ-індустрії в Східній Європі, яка виробляє 20% всього програмного забезпечення в світі.

2.3 Тенденції розвитку відповідного професійного сегмента ринку праці

На вітчизняному ринку праці відкритих вакансій на ІТ-фахівців набагато більше, ніж, власне, фахівців. В середньому в Україні на кожні три вакансії всього два ІТ-фахівця. Тобто не вистачає третини фахівців. Кількість ІТ-фахівців в Україні на початок року становить майже 250 тис. чоловік, 40 тис. із них - сертифіковані висококласні спеціалісти, що створюють конкурентоспроможну експортно-орієнтовану продукцію.

При збереженні існуючих темпів щорічного приросту обсягів надання послуг у 2015 році в ІТ сфері, і в першу чергу в індустрії програмного забезпечення, може бути створено 168,5 тис. нових робочих місць, із них 106 тис. в ІТ-експорті, 62,5 тис. - на внутрішньому ринку. Загалом у сфері інформаційних послуг будуть задіяні 350 тис. фахівців (в експортному сегменті - майже 125 тис. осіб, на внутрішньому - майже 225 тис.).

Існуючий річний приріст ІТ фахівців складає 15,5 тис. осіб, і він не в змозі забезпечити потреби індустрії. Дефіцит у 2015 році складе практично 100 тис. фахівців в ІТ-експорті та майже 70 тис. на внутрішньому ринку.

Ця проблема носить глобальний характер. Так, згідно з даними Європейської Комісії, **невдовзі** з проблемою дефіциту кадрів в ІТ-галузі зіткнеться і Євросоюз: прогнозують, що уже в 2015 році нестача ІТ-спеціалістів на теренах ЄС може сягнути 900 тис. І це при тому, що кількість випускників ІТ профілю тримається на рівні 100 тис.

2.4 Організації, що надають освітні послуги, та перелік наявних кваліфікацій

В Україні існує мережа вищих навчальних закладів, що здійснюють підготовку фахівців для галузі інформаційних технологій, зокрема розробників програмного забезпечення. Але незважаючи на потужну фундаментальну підготовку студентів, є потреба у гармонізації освітніх і професійних стандартів з урахуванням практичних потреб галузі інформаційних технологій.

Існуюча сьогодні в Україні система освіти не справляється з необхідними обсягами та якістю підготовки ІТ - фахівців. Можна виділити в Україні всього близько 15 ВНЗ, якість підготовки фахівців з інформаційних систем в яких наближується до вимог ІТ індустрії. Найбільш прийнятними ВНЗ, що надають якісну вищу ІТ - освіту є такі ВНЗ: НТУУ "КПІ", Київський національний університет імені Тараса Шевченка, НАУ, НАУКМА, ХНУРЕ, ХАІ, ХПІ, ДонНТУ, НУ "Львівська політехніка", Одеський національний політехнічний університет та небагато інших.

Перелік наявних ІТ кваліфікацій подано в Національному класифікаторі «Класифікатор професій» ДК003:2010.

2.5 Напрями кар'єрного зростання за професією

З метою налагодження ефективної взаємодії ІТ освіти та ІТ індустрії сформульовані вимоги до посад та напрямів кар'єрного зростання працівників в галузі програмування відповідно до рівня кваліфікацій в ІТ галузі. Найменування посад згідно з національним класифікатором професій ДК003:2010, довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників, єдиний тарифно-кваліфікаційний довідник робіт і професій робітників подані в табл.1. Вимоги до освіти та навчання подані в табл.2. Вимоги щодо досвіду практичної роботи подані в табл.3.

Таблиця 1. Найменування посад

Кваліфікаційний рівень		Назва рівня	Найменування посади
Згідно з галузевою рамкою кваліфікацій	Згідно з Національною рамкою кваліфікацій		
1	4	Молодший	Молодший програміст
2	5	Середній	Технік-програміст
3	6	Старший	Інженер-програміст
4	7	Провідний	Провідний програміст
5	8	Головний	Провідний інженер-програміст

Таблиця 2. Вимоги до освіти та навчання

Рівень кваліфікації професії	Назва рівня	Вимоги до освіти і навчання
1	Молодший	Неповна або повна вища освіта за ОКР «Молодший спеціаліст» Неповна або повна вища освіта за ОКР «Бакалавр»
2	Середній	Повна вища освіта за ОКР «Бакалавр» та підвищення кваліфікації на підприємстві, або підвищення кваліфікації за програмами навчання, що рекомендовані виробником ПЗ

3	Старший	Повна вища освіта за ОКР «Спеціаліст» та підвищення кваліфікації на підприємстві, або підвищення кваліфікації за програмами навчання, що рекомендовані виробником ПЗ
4	Провідний	Повна вища освіта за ОКР «Спеціаліст» або «Магістр» та підвищення кваліфікації на підприємстві, або підвищення кваліфікації за програмами навчання, що рекомендовані виробником ПЗ
5	Головний	Повна вища освіта за ОКР «Спеціаліст». «Магістр» або освітньо-науковим рівнем «Доктор філософії» та підвищення кваліфікації на підприємстві, або підвищення кваліфікації за програмами навчання, що рекомендовані виробником ПЗ

Таблиця 3. Вимоги до досвіду роботи

Рівень кваліфікації згідно з галузевою рамкою кваліфікацій	Назва рівня	Вимоги до досвіду практичної роботи в області розробки ПЗ
1	Молодший	Без досвіду роботи
2	Середній	Не менше 1,5 років
3	Старший	Не менше 3 років
4	Провідний	Не менше 5 років
5	Головний	Не менше 7 років

Відповідність професійних назв робіт за національним класифікатором України «Класифікатор професій» ДК003:2010 і спеціальностей ІТ освіти, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах, подано в табл. 4

Таблиця 4. Найменування професій та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах

Код класу, підкласу, групи, професій за Класифікатором професій ДК003:2010	Найменування класу, підкласу, групи, професії,	Код освітньої спеціальності	Найменування освітньої спеціальності
2131.2	Аналітик комп'ютерних систем	7 (8).05010101	Інформаційні управляючі системи та технології
	Аналітик комп'ютерного банку даних	7 (8).05010102	Інформаційні технології проектування
	Аналітик операційного та прикладного програмного забезпечення	7 (8).05010103	Системне проектування
	Аналітик програмного забезпечення та мультимедіа	7 (8).05010104	Системи штучного інтелекту
	Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом	7 (8).05010201	Комп'ютерні системи та мережі
	Інженер з комп'ютерних систем	7 (8).05010202	Системне програмування
			7 (8).05010203

2139.2	Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів Інженер-програміст Програміст (база даних) Програміст прикладний Програміст системний	7(8).05010301	Програмне забезпечення систем
		7(8).05010302	Інженерія програмного забезпечення
		7(8).04030202	Прикладна інформатика
		7(8).04030204	Інформаційно-комунікаційні технології
3121	Інженер із застосування комп'ютерів	6.050101	Комп'ютерні науки
		6.050102	Комп'ютерна інженерія
		6.050103	Програмна інженерія
		6.040303	Системний аналіз
		6.040302	Інформатика
3121	Фахівець з інформаційних технологій Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення Фахівець з розроблення комп'ютерних програм	5.05010101	Обслуговування програмних систем і комплексів
		5.05010102	Обслуговування систем баз даних і знань
		5.05010201	Обслуговування комп'ютерних систем і мереж
		5.05010301	Розробка програмного забезпечення

3 Опис трудових функцій професійного стандарту

Трудові функції фахівця з розробки програмного забезпечення вводяться на базі процесів життєвого циклу програмних засобів [2], які представлені у таблиці 5 як функціональні області та задачі діяльності.

Таблиця 5. Перелік функціональних областей та задач діяльності з життєвого циклу розробки програмного забезпечення

Функціональна область		Задача діяльності	
Назва	Код	Назва	Код
Управління вимогами до системи	УВ	Визначення вимог правласників	УВ1
		Аналіз системних вимог	УВ2
Управління розробкою системи	УР	Проектування архітектури системи	УР1
		Конструювання системи. Аналіз вимог до програмних засобів.	УР2
		Конструювання системи. Проектування архітектури програмних засобів	УР3
		Конструювання системи. Детальне проектування програмних засобів	УР5
		Конструювання системи. Конструювання програмних засобів	УР6
		Конструювання системи. Комплексування програмних засобів	УР7

		Конструювання системи. Кваліфікаційне тестування програмних засобів	УР8
		Комплексування системи	УР10
		Кваліфікаційне тестування системи	УР11
Розгортання/ впровадження	РВ	Інсталяція програмних засобів програмних засобів	РВ1
		Підтримка приймального тестування програмних засобів	РВ2
Підтримка функціонування	ПФ	Функціонування програмних засобів	ПФ1
Супровід	СП	Супроводження програмних засобів	СП1
		Припинення застосування програмних засобів	СП2

У таблиці 6 подані задачі діяльності фахівців з розробки програмного забезпечення.

Таблиця 6. Задачі діяльності фахівця з розробки програмного забезпечення

Функціональна область	Задача діяльності		Рівень кваліфікації за галузевою рамкою кваліфікацій				
	Задача діяльності	Код	1	2	3	4	5
Управління розробкою системи	Проектування архітектури системи	УР1				+	+
	Конструювання системи. Аналіз вимог до програмних засобів.	УР2			+	+	
	Конструювання системи. Проектування архітектури програмних засобів	УР3			+	+	+
	Конструювання системи. Детальне проектування програмних засобів	УР4		+	+	+	
	Конструювання системи. Конструювання програмних засобів	УР5	+	+	+		
	Конструювання системи. Комплексування програмних засобів	УР6		+	+	+	
	Конструювання системи. Кваліфікаційне тестування програмних засобів	УР7	+	+	+		
	Комплексування системи	УР9		+	+	+	
	Кваліфікаційне тестування системи	УР10		+	+	+	
Розгортання/ впровадження	Інсталяція програмних засобів	РВ1		+	+	+	
	Підтримка приймального тестування програмних засобів	РВ2		+	+	+	
Підтримка функціонування	Функціонування програмних засобів	ПФ1	+	+	+		

Трудові функції фахівця з розробки програмного забезпечення Для фахівця з розробки програмного забезпечення визначаються 5 рівнів кваліфікацій, які визначають здатності до виконання трудових функцій згідно з табл. 7.

Код трудової функції подано за структурою:

XX	X	X
		Код трудової функції, наскрізний для даної компетенції
		Код компетенції, наскрізний для даної функціональної області
		Код функціональної області діяльності фахівця

Таблиця 7. Типовий класифікатор задач діяльності та трудових функцій фахівця з розробки програмного забезпечення

Функціональна область	Задача діяльності та її код		Трудова функція та її код	
	Задача діяльності	Код	Трудова функція	Код
Управління розробкою системи	Проектування архітектури системи	УР1	Проектування архітектури системи	УР1.1
			Оцінювання архітектури системи	УР1.2
			Визначення стратегії реалізації програмних засобів відповідно до вибраної моделі життєвого циклу, сфери застосування, розмірів і складності проекту	УР1.3
Конструювання системи. Аналіз вимог до програмних засобів.	УР2	УР2	Виявлення та аналіз вимог до програмних засобів	УР2.1
			Оцінювання вимог за критеріями узгодженості з потребами, тестованості, здійсненості архітектурного проекту системи, функціонування та супроводу	УР2.2
			Розробка специфікацій, сценаріїв взаємодії користувача з системою та інших артефактів аналізу вимог до програмних засобів	УР2.3
			Взаємодія з правовласниками, замовниками та користувачами системи щодо вимог до програмних засобів	УР2.4
Конструювання системи. Проектування архітектури програмних засобів	УР3	УР3	Проектування архітектури програмних засобів	УР3.1
			Конструювання системи. Детальне проектування програмних засобів	УР4
Конструювання системи. Конструювання програмних засобів	УР5	УР5	Детальне проектування програмних засобів до рівня програмних блоків і зовнішніх інтерфейсів	УР4.1
			Розробка та налагодження програмного коду на рівні модулів та бази даних	УР5.1
			Розробка на налагодження процедур тестування для кожного програмного модуля	УР5.2
			Аналіз та оптимізація програмного коду та процедур тестування з використанням відповідних інструментальних засобів	УР5.3
			Взаємодія з командою розробки проекту при виконанні проекту	УР5.4

Функціональна область	Задача діяльності та її код		Трудова функція та її код	
	Задача діяльності	Код	Трудова функція	Код
	Конструювання системи. Комплексування програмних засобів	УР6	Комплексування програмних блоків і програмних компонентів в інтегровані програмні елементи згідно з проектом програмних засобів	УР6.1
			Визначення готовності програмних засобів до тестування	УР6.2
	Конструювання системи. Кваліфікаційне тестування програмних засобів	УР7	Кваліфікаційне тестування програмних засобів відповідно до кваліфікаційних вимог, встановлених для програмних засобів	УР7.1
	Комплексування системи	УР8	Комплексування інтегрованих програмних елементів в єдину програмну систему відповідно до системного проекту і очікуванням замовника	УР8.1
			Визначення готовності системи до тестування	УР8.2
	Кваліфікаційне тестування системи	УР9	Кваліфікаційне тестування системи відповідно до кваліфікаційних вимог, встановлених для системи, з забезпеченням гарантії готовності системи до постачання	УР9.1
Розгортання/ впровадження	Інсталяція програмних засобів	РВ1	Інсталяція програмного продукту в середовище його використання згідно з контрактом.	РВ1.1
	Підтримка приймального тестування програмних засобів	РВ2	Підтримка приймання програмних засобів і документування проблем, виявлених протягом приймального тестування	РВ1.2
Підтримка функціонування	Функціонування програмних засобів	ПФ1	Забезпечення початкового і поточного навчання персоналу замовника відповідно до контракту	ПФ1.1
			Підготовка до функціонування програмних засобів	ПФ1.2
			Активізація і контроль функціонування ПЗ	ПФ1.3

Таблиця 8. Знання, уміння та навички фахівця з розробки програмного забезпечення

Трудова функція	Знання	Уміння	Навички
Задача діяльності «Проектування архітектури системи»			
Проектування архітектури системи	Методи та стратегії проектування архітектури системи. Моделі та мови для опису архітектури системи. Інструменти проектування архітектури системи. Шаблони, архітектурні стилі, сімейство програм і фреймворків проектування.	Розробляти специфікації подання архітектури системи. Здійснювати декомпозицію системи на складові елементи. Ідентифікувати складові частини технічних засобів, програмних засобів і ручних операцій в архітектурі системи Використовувати методи, практики та інструменти для формалізації розробки архітектури системи.	Ідентифікація елементів системи, що задовольняють заданим вимогам до архітектури системи. Розподіл вимог за елементами системи. Визначення внутрішніх та зовнішніх інтерфейсів системних елементів. Виконання верифікації між системними вимогами і архітектурою системи. Підтримка узгодженості між системними вимогами і архітектурним проектом системи.
Оцінювання архітектури системи	Архітектурний аналіз: формальні процеси аналізу та оцінки архітектури з залученням різних зацікавлених сторін, виявлення прийнятих компромісних рішень і архітектурних ризиків	Узгодження архітектурного проекту із системними вимогами. Виявлення прийнятих компромісних рішень та архітектурних ризиків	Відстеження системних вимог. Визначення здійсненності програмних складових частин відповідно до системних вимог. Визначення здійсненності функціонування і супроводу.
Визначення стратегії реалізації програмних засобів відповідно до вибраної моделі життєвого циклу, сфери застосування, розмірів і складності проекту	Моделі та процеси життєвого циклу ПЗ. Сучасні технології розробки ПЗ.	Вибирати модель життєвого циклу ПЗ. Вибирати та застосовувати мови програмування і технології згідно з вимогами до системи.	Вибирати моделі життєвого циклу згідно з проектом. Визначати необхідні мови програмування та технології в залежності від сфери застосування, розмірів та складності проекту.
Задача діяльності «Конструювання системи. Аналіз вимог до програмних засобів»			
Виявлення та аналіз вимог до програмних засобів	Джерела вимог. Методики виявлення вимог.	Застосування методик виявлення вимог. Визначення функціональних і нефункціональних вимог.	Застосування методів виявлення вимог.

Трудова функція	Знання	Уміння	Навички
	Класифікація вимог до програмних засобів. Методи та моделі моделювання предметних областей для аналізу вимог Типи документів для фіксації вимог. Інструментальні засоби для документування та управління вимогами.	Використання інструментів для документування та управління вимогами. Використання інструментів для моделювання предметних областей.	Визначення функціональних і нефункціональних вимог до програмних засобів. Документування вимог. Моделювання предметних областей.
Оцінювання вимог за критеріями узгодженості з потребами, тестованості, здійсненості архітектурного проекту системи, функціонування та супроводу	Класифікація вимог до програмних засобів. Методи аналізу та оцінки вимог.	Трасування вимог для зв'язку між вимогами та джерелами їх виникнення. Тестування вимог та пошук помилок. Трасування вимог (бізнес-вимоги, проект, детальний опис реалізації). Використання інструментів для трасування вимог.	Аналіз та оцінювання вимог на коректність, можливість тестування, здійсненості архітектурного проекту системи, функціонування та супроводу.
Розробка специфікацій, сценаріїв взаємодії користувача з системою та інших артефактів аналізу вимог до програмних засобів	Типи документів для фіксації вимог до програмних засобів. Методи й підходи для специфікації вимог до програмних засобів. Організація відстежуваності вимог.	Розробка специфікації вимог до програмних засобів. Розробка сценаріїв взаємодії користувача з системою. Розробка сучасних артефактів аналізу вимог до програмних засобів, що використовуються в проекті. Застосування інструментальних засобів для документування вимог.	Розробка специфікації вимог до програмних засобів. Розробка сценаріїв взаємодії користувача з системою. Розробка сучасних артефактів аналізу вимог до програмних засобів, що використовуються в проекті. Застосування інструментальних засобів для документування вимог.
Взаємодія з правласниками, замовниками та користувачами системи щодо вимог до програмних засобів	Технології міжособистісної і групової комунікації в діловій взаємодії. Моделі та канали комунікацій. Вирішення конфліктів.	Складання комунікаційної стратегії для забезпечення необхідних комунікацій. Здійснення комунікації із сторонами.	Здійснення комунікації із правласниками, замовниками та користувачами системи щодо вимог до програмних засобів.
Задача діяльності «Конструювання системи. Проектування архітектури програмних засобів»			

Трудова функція	Знання	Уміння	Навички
<p>Проектування архітектури програмних засобів</p>	<p>Типи архітектур програмних засобів. Шаблони, архітектурні стилі, фреймворки проектування. Застосовність типів архітектур та шаблонів проектування до побудови архітектури ПЗ систем різних типів. Ключові проблеми в проектуванні архітектури (розподіленість компонентів, збереження даних, обробка помилок/виключень, відмовостійкість, безпека, паралелізм та багатопоточність тощо). Архітектурний аналіз: процеси аналізу та оцінки архітектури з залученням різних зацікавлених сторін, виявлення архітектурних ризиків. Критерії оцінювання архітектурних рішень з ПЗ. Інструменти для проектування архітектури ПЗ.</p>	<p>Розробка та документальне оформлення проекту архітектури програмних засобів. Розробка та документування внутрішніх та зовнішніх інтерфейсів програмних складових ПЗ. Розробка та документування проекту бази даних. Оцінювання архітектури програмних засобів (компонентів), рішень з інтерфейсів і баз даних.</p>	<p>Виділення структурних елементів програмних засобів та зв'язків між ними. Застосування при розробці архітектури відповідних до задачі архітектурних стилів, шаблонів, методів та стандартів. Розробка проектної документації.</p>
<p>Задача діяльності «Конструювання системи. Детальне проектування програмних засобів»</p>			
<p>Детальне проектування програмних засобів до рівня програмних модулів і зовнішніх інтерфейсів</p>	<p>Мови та моделі для детального проектування програмних засобів. Інструментальні засоби для проектування програмних засобів. Шаблони проектування.</p>	<p>Розробляти та документально оформлювати детальний проект для програмного компонента та зовнішніх інтерфейсів. Розробляти та документально оформлювати детальний проект бази даних. Оцінювати детальний проект програмних засобів і вимоги до тестування за критеріями зовнішньої узгодженості з архітектурним</p>	<p>Застосування мов, моделей для проектування програмних засобів. Застосування інструментальних засобів проектування Проектування баз даних.</p>

Трудова функція	Знання	Уміння	Навички
	Організація та проектування баз даних.	проектом, внутрішньої узгодженість між програмними компонентами і програмними блоками, відповідності методів проектування і використовуваних стандартів, здійсненості тестування, функціонування та супроводу.	
Компетенція «Конструювання системи. Конструювання програмних засобів»			
Розробка та налагодження програмного коду на рівні модулів та бази даних	<p>Алгоритми рішення типових завдань, області і способи їх застосування.</p> <p>Вибрану мови програмування, особливості програмування на цій мові.</p> <p>Програмну платформи та стандартні бібліотеки платформи.</p> <p>Технології побудови програмних засобів (використання бібліотек, стилі програмування, обробка помилок, примітиви багатопоточності іощо).</p> <p>Методології і технології проектування і використання баз даних.</p> <p>Особливості вибраної системи управління базами даних.</p> <p>Сучасні компілятори, інструменти налагодження коду.</p>	<p>Розробляти алгоритми рішення поставлених завдань.</p> <p>Застосовувати стандартні алгоритми у відповідних областях.</p> <p>Застосовувати вибрані мови програмування для написання програмного коду.</p> <p>Застосовувати вибрану програмну платформу для написання програмного коду.</p> <p>Розробляти програмний код компонентів та графічного інтерфейсу користувача.</p> <p>Застосовувати сучасні компілятори та інструменти налагодження програмного коду.</p> <p>Використовувати вибрану системи управління базами даних.</p> <p>Використовувати можливості наявної програмної архітектури.</p> <p>Здійснювати перевірку та налагодження програмного коду на рівні програмних модулів та на рівні міжмодульних взаємодій і взаємодій з оточенням.</p>	<p>Розробляти програмний код компонентів та графічного інтерфейсу користувача.</p> <p>Розробляти код зв'язування з базами даних .</p> <p>Використовувати методи і прийоми алгоритмізації поставлених завдань.</p> <p>Інтерпретувати повідомлення про помилки, попередження, записи технологічних журналів.</p>
Розробка на налагодження процедур тестування для кожного програмного модуля	<p>Модульне тестування програмного коду.</p> <p>Підходи до розробки системи, які базуються на тестуванні.</p> <p>Інструменти для запуску модульних тестів.</p>	<p>Розробка модульних тестів до програмного коду.</p> <p>Розробка програмного коду на базі підходів, які базуються на тестуванні.</p> <p>Застосування інструментів для модульного тестування програмного коду.</p>	<p>Розробка модульних тестів до програмного коду.</p> <p>Розробка програмного коду на базі підходів, які базуються на тестуванні.</p>

Трудова функція	Знання	Уміння	Навички
			Застосування інструментів для модульного тестування програмного коду.
Аналіз та оптимізація програмного коду та процедур тестування з використанням відповідних інструментальних засобів	Параметри аналізу та оптимізації програмного коду. Аналіз та підвищення продуктивності програмного коду. Особливості застосування відповідних інструментальних засобів для аналізу програмного коду.	Оптимізувати програмний код з використанням спеціалізованих програмних засобів.	Оптимізація та підвищення продуктивності програмного коду.
Взаємодія з командою розробки проекту при виконанні проекту	Сучасні системи управління задачами.	Працювати в групі розробки та взаємодіяти з учасниками групи Робота з системами управління задачами.	Навички розробки проекту в групі. Навички роботи з системами управління задачами.
Задача діяльності «Конструювання системи. Комплексування програмних засобів»			
Комплексування програмних блоків і програмних компонентів в інтегровані програмні елементи згідно з проектом програмних засобів	Методи і засоби зборки та інтеграції модулів і компонент програмного забезпечення. Методи і засоби розробки процедур інтеграції програмних модулів. Методи і засоби розробки процедур для розгортання програмного забезпечення. Мови, утиліти, засоби пакетного виконання процедур. Сучасні системи контролю версії програмного коду. Сучасні системами безперервної інтеграції програмних засобів. Сучасні системи-репозиторії програмних модулів та елементів.	Збирати та інтегрувати компоненти програмного забезпечення тести відповідно до плану комплексування. Розгортати програмне забезпечення, отримане в результаті комплексування. Робота з системами контролю версії програмного коду. Робота з системами безперервної інтеграції програмних засобів. Робота з репозиторіями програмних модулів та елементів.	Застосовувати методи та засоби зборки модулів і компонент програмного забезпечення. Розробляти процедури зборки та інтеграції програмних модулів. Розробляти процедури для розгортання програмного забезпечення, отриманого в результаті комплексування. Навички роботи з системами контролю версії програмного коду. Навички роботи з системами безперервної інтеграції програмних засобів. Навички роботи з репозиторіями програмних модулів та елементів.

Трудова функція	Знання	Уміння	Навички
Визначення готовності програмних засобів до тестування	Принципи, рівні, види тестування. Метрики та ризики тестування. Тест-план, матриця покриття вимог тестовими сценаріями. Функціональне тестування. Кваліфікаційне тестування. Тестування надійності, стійкості, конфігураційне тестування.	Розробляти та документально оформляти комплект тестів, тестових прикладів і процедур тестування для кожної кваліфікаційної вимоги до програмної складової при проведенні кваліфікаційного тестування програмних засобів. Використовувати метрики для управління тестуванням та оцінки якості ПЗ. Застосовувати прийоми функціонального, конфігураційного тестувань. Оцінювати інтегроване ПЗ за критеріями тестового покриття вимог до ПЗ, здійсненності кваліфікаційного тестування, функціонування і супроводу.	Розробляти тестові сценарії, тест-плани. Використовувати різні типи тестування.
Задача діяльності «Конструювання системи. Кваліфікаційне тестування програмних засобів»			
Кваліфікаційне тестування програмних засобів відповідно до кваліфікаційних вимог, встановлених для програмних засобів	Критерії оцінки системи системним вимогам Техніки тестування Вимірювання результатів тестування Види тестування (приймальне, установче функціональне, альфа, бета-тестування, тестування продуктивності, тестування навантаження тощо). Рівні тестування (модульне, інтеграційне)	Розробляти критерії для оцінки відповідності системним вимогам. Застосовувати критерії оцінки системи в процесі перевірки відповідності системним вимогам. Тестувати інтегровану систему за певними критеріями. Здійснювати тестування для різних рівнів. Документувати результати тестування. Оцінювати систему за критеріями тестового покриття системних вимог, відповідності очікуваним результатам, здійсненності функціонування і супроводу.	Працювати з документацією. Використовувати різні техніки тестування
Задача діяльності «Комплексування системи»			
Комплексування інтегрованих програмних елементів в єдину програмну систему відповідно до системного проекту	Методи і засоби зборки і інтеграції програмних модулів і компонент. Методи і засоби розгортання програмного продукту.	Конструювати інтегровану систему відповідно до проекту систем. Розробляти процедури зборки програмних модулів і компонент в програмний продукт.	Виконувати процедури зборки програмних модулів і компонент в програмний продукт. Налаштовувати параметри програмного продукту і

Трудова функція	Знання	Уміння	Навички
	<p>Методи і засоби верифікації працездатності випусків програмних продуктів.</p>	<p>Виконувати процедури зборки програмних модулів і компонент в програмний продукт. Підключати програмний продукт до компонент зовнішнього середовища. Перевіряти працездатність випусків програмного продукту.</p>	<p>здійснювати розгортання програмного продукту. Документувати виконані дії, виявлені проблеми і способи їх усунення. Створювати резервні копії програм і даних, виконувати відновлення, забезпечувати цілісність програмного продукту і даних. Установка і налаштування операційних систем. Установка і налаштування СУБД. Установка і налаштування прикладного ПЗ.</p>
<p>Визначення готовності системи до тестування.</p>	<p>Принципи, рівні, види тестування. Метрики та ризики тестування. Тест-план, матриця покриття вимог тестовими сценаріями. Функціональне тестування. Кваліфікаційне тестування. Тестування надійності, стійкості, конфігураційне тестування.</p>	<p>Розробляти та документувати набір тестів, тестових прикладів і процедур тестування для кожної кваліфікаційної вимоги системи. Використовувати метрики для управління тестуванням та оцінки якості продукту. Застосовувати прийоми функціонального, конфігураційного тестувань. Оцінювати інтегровану систему за критеріями тестового покриття системних вимог, застосування методів тестування стандартів, відповідності очікуваним результатам, здійсненності кваліфікаційного тестування системи, функціонування і супроводу.</p>	<p>Розробляти тестові сценарії, тест-плани. Використовувати різні типи тестування.</p>
<p>Задача діяльності «Кваліфікаційне тестування системи»</p>			
<p>Кваліфікаційне тестування програмних елементів і системи відповідно до кваліфікаційних вимог, встановлених для</p>	<p>Критерії оцінки системи системним вимогам Техніки тестування</p>	<p>Розробляти критерії для оцінки відповідності системним вимогам.</p>	<p>Працювати з документацією. Використовувати різні техніки тестування</p>

Трудова функція	Знання	Уміння	Навички
системи, з забезпеченням гарантії готовності системи до постачання	Вимірювання результатів тестування Види тестування (приймальне, установче функціональне, альфа, бета-тестування, тестування продуктивності, тестування навантаження тощо). Рівні тестування (модульне, інтеграційне, системне)	Застосовувати критерії оцінки системи в процесі перевірки відповідності системним вимогам. Тестувати інтегровану систему за певними критеріями. Здійснювати тестування для різних рівнів. Документувати результати тестування. Оцінювати систему за критеріями тестового покриття системних вимог, відповідності очікуваним результатам, здійсненності функціонування і супроводу.	
Задача діяльності «Інсталяція програмних засобів»			
Інсталяція програмного продукту в середовище його використання згідно з контрактом.	Основи системного адміністрування. Основи адміністрування СУБД	Розробляти план інсталяцій. Інсталювати програмний продукт відповідно до плану інсталяції. Ініціалізувати базу даних. Документувати події, що сталися при інсталяції, та їх результати.	Установка і налаштування операційних систем Установка і налаштування СУБД. Установка і налаштування прикладного ПЗ.
Задача діяльності «Підтримка приймального тестування програмних засобів»			
Підтримка приймання програмних засобів і документування проблем, виявлених протягом приймального тестування	Методи та технології тестування та ревізії. Основи системного адміністрування. Основи адміністрування СУБД.	Комплектувати та поставляти програмний продукт згідно з контрактом. Підтримувати приймальні тести та ревізії, що проводяться замовником. Застосовувати програмний продукт за призначенням в середовищі замовника. Ідентифікувати, документувати та передавати виявлені протягом приймання проблеми відповідальним за їх рішення.	Адмініструвати систему. Адмініструвати СУБД. Здійснювати приймальне тестування програмного продукту
Задача діяльності «Функціонування програмних засобів»			
Забезпечення початкового і поточного навчання персоналу замовника відповідно до контракту	Технології підготовки і проведення презентацій. Методики і типові програми навчання користувачів, рекомендовані виробником ПЗ.	Розробляти і вибирати програми навчання користувачів ПЗ. Проводити навчання користувачів ІС по складних програмах навчання.	Проведення презентацій. Розробка курсів навчання.

Трудова функція	Знання	Уміння	Навички
	<p>Основні принципи навчання. Принципи розробки курсів навчання. Методи організації навчання. Методологічне забезпечення навчання користувачів ПЗ Технічне забезпечення процесу навчання користувачів ПЗ</p>		
Підготовка до функціонування програмних засобів	<p>Техніки тестування Вимірювання результатів тестування Рівні тестування Види тестування</p>	<p>Розробляти та документувати план підготовки до експлуатації ПЗ. Визначати експлуатаційні стандарти для виконання дій і завдань процесу підготовки до функціонування. Визначати та оцінювати умови коректного функціонування програмних засобів в призначеному для них середовищі. Встановлювати процедури тестування в середовищі експлуатації програмного продукту. Тестувати та налаштовувати програмні засоби в призначеному для них середовищі.</p>	Тестувати ПЗ
Активізація і контроль функціонування ПЗ	<p>Техніки тестування Вимірювання результатів тестування Рівні тестування Види тестування Основи системного адміністрування. Основи адміністрування СУБД</p>	<p>Активізувати систему в призначеному для неї функціональному середовищі Контролювати безперервність надання послуг згідно з їх цільовим призначенням.</p>	Тестувати ПЗ

4 Базові знання фахівця

У чинному стандарті передбачається, що фахівець з розробки програмного забезпечення має перераховані нижче знання [13], які в описі трудових функцій не завжди вказуються явно, але вважаються обов'язковими «за умовчанням» для відповідного рівня кваліфікацій, як вказано в таблицях нижче:

а) В області математичної підготовки:

Теорія множин	Усі рівні
Основи математичної логіки	Усі рівні
Методи доведення	Усі рівні
Основи обчислень	Усі рівні
Графи та дерева	Усі рівні
Комбінаторика	Усі рівні
Теорія ймовірностей (дискретні випадкові величини)	Усі рівні
Скінченні автомати	Усі рівні
Граматики	Усі рівні
Алгебраїчні структури	Усі рівні
Чисельні методи	Усі рівні
Методи оптимізації	Усі рівні
Дослідження операцій	Усі рівні

б) В області інженерної підготовки:

Моделювання систем	Усі рівні
Статистичний аналіз	Усі рівні

в) В області програмування

Аналіз алгоритмів та теорія складності	Усі рівні
Фундаментальні структури даних	Усі рівні
Основи програмування	Усі рівні
Мови програмування	Усі рівні
Об'єктно-орієнтоване програмування	Усі рівні
Парадигми програмування (імперативне програмування, об'єктно-орієнтоване програмування, логічне програмування, функціональне програмування)	Усі рівні
Паралельні та розподілені обчислення	Усі рівні

г) В області технологій та процесів розробки ПЗ

Розробка програмного забезпечення на базі сучасних програмних платформ	Усі рівні
Технології програмування	Усі рівні
Аналіз вимог до ПЗ	Усі рівні
Проектування архітектури ПЗ	Усі рівні
Шаблони проектування ПЗ	Усі рівні
Розробка ВЕБ-застосунків	Усі рівні
Розробка клієнт-серверних застосунків	Усі рівні
Патерни проектування корпоративних застосунків	Усі рівні
Тестування ПЗ: принципи, рівні, метрики, техніки тестування	Усі рівні
Види тестування (функціональне, нефункціональні, приймальне, регресійне, установочне, навантажувальне тестування, конфігураційне, продуктивності тощо)	Усі рівні
Автоматизація тестування	Усі рівні
Моделі та процеси життєвого циклу ПЗ	Усі рівні

Сучасні методології розробки ПЗ	Усі рівні
---------------------------------	-----------

д) В області обробки даних

Основи сучасних систем управління базами даних	Усі рівні
Теорія та проектування баз даних	Усі рівні
Системи зберігання і аналізу баз даних	Усі рівні
Аналіз даних Data Mining	Усі рівні

е) В області технічної підготовки

Архітектура, будова та функціонування обчислювальних систем	Усі рівні
Комунікаційне устаткування	Усі рівні
Мережеві протоколи	Усі рівні
Комп'ютерні мережі	Усі рівні
Адміністрування ПЗ	Усі рівні
Основи сучасних операційних систем	Усі рівні

ж) Надпрофесійні знання, що відносяться до загальної виробничої культури:

Українська мова і культура мовлення	Усі рівні
Правила ділового листування	Усі рівні
Англійська мова (читання і розуміння технічної літератури)	Усі рівні
Навички комунікації	Усі рівні

5 Відомості про організації-розробників професійного стандарту

5.1.Робоча група у складі

Ковалюк Т.В.	К.т.н. Доцент кафедри АСОІУ НТУУ "КПІ", учений секретар НМК з галузі знань "Інформатика та обчислювальна техніка" НМР МОН України
Орехов О.А.	К.ф.-м.н. Заступник директора Інституту новітніх технологій Національного авіаційного університету
Сирота О.П.	К.т.н. Директор з розвитку персоналу ТОВ «ЕПАМ СИСТЕМЗ»

5.2.Найменування організацій – розробників

1.	Товариство з обмеженою відповідальністю «ЕПАМ СИСТЕМЗ»
2.	Товариство з обмеженою відповідальністю «ГлобалЛоджик Україна»
3.	Інститут новітніх технологій Національного авіаційного університету
4.	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
5.	Всеукраїнська громадська організація "Рада з конкурентоспроможності індустрії інформаційно-комунікаційних технологій України"

6 Посилання

1. Профессиональный стандарт «Программист». Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» ноября 2013 г. №679н
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем.
4. Державний класифікатор професій ДК 003:2010
5. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій. Постанова КМУ від 23 листопада 2011р. №1341.
6. Про затвердження Програми розвитку сфери інформаційно-комунікаційних технологій в Україні. Постанова КМУ від _____ 2013р. №_____
7. Постанова КМУ № 839 від 20 червня 2007 р. «Про затвердження переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем молодшого спеціаліста»
8. Наказ МОН України № 604 від 13.07.2007р. «Про порядок введення в дію переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем молодшого спеціаліста»
9. Постанова КМУ №1719 від 13.12.2006р. «Про перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра»
10. Наказ МОН України №58 від 27.01.2007р. «Про порядок введення в дію переліку напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра»
11. Постанова КМУ №787 від 27.08.2010р. «Про затвердження переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра».
12. Наказ МОН України №1067 від 09.11.2010р. «Про введення в дію переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра».
13. P. Bourque and R.E. Fairley, eds., Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0, IEEE Computer Society, 2014; www.swebok.org