

УДК 378.14

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ОСВІТНЬОГО СТАНДАРТУ З ІНФОРМАТИКИ (НАПРЯМ ПІДГОТОВКИ 040302)

Акіменко В.В., Нікітченко М.С.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

У статті описано оснівні принципи розробки та структура проекту освітнього стандарту з напрямку підготовки 040302 ІНФОРМАТИКА.

Ключові слова: галузевий стандарт, напрям підготовки, інформатика, ІТ-спеціаліст.

Вступ

Постійне розширення сфери застосування інформаційних технологій та їх оновлення ставить перед розробниками відповідних освітніх стандартів складні питання:

- Як досягти балансу між теоретичними знаннями та вмінням працювати з конкретними технологіями?
- Які знання відносяться до фундаментальних і не застаріють зразу після закінчення ВНЗ?
- Які знання та навички потрібні для роботи у сфері ІТ-технологій?

Таких питань можна сформулювати дуже багато. Зрозуміло, що за короткий термін бакалавратури підготувати усестороннього фахівця дуже складно.

Автори статті представляють робочу групу з розробки галузевого стандарту освіти з напрямку 040302 «Інформатика». Цей напрямок підпорядкований галузі знань 0403 СИСТЕМНІ НАУКИ ТА КІБЕРНЕТИКА (розділ ПРИРОДНИЧІ НАУКИ). Фахівці подібного напрямку відносяться також до галузі знань 0501 ІНФОРМАТИКА ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА (розділ ІНЖЕНЕРІЯ). Таким чином, в Україні чітко розмежовано підготовку спеціалістів з інформатики у галузях, які мають фундаментальне та практичне спрямування.

Ця обставина певним чином полегшує задачу розробки стандарту для галузі знань 0403, бо дозволяє надати пріоритет фундаментальній складовій освіти. Тим самим, буде продовжена традиція радянської освіти, яка орієнтувалась на високий рівень підготовки випускників з інформатики та прикладної математики. Також враховано і міжнародні рекомендації [1]. Відзначимо, що в цих рекомендаціях фактично відсутні дисципліни так званої неперервної математики (математичний аналіз, методи оптимізації та дослідження операцій, теорія ймовірностей та математична статистика, диференціальні рівняння тощо). На наш погляд такий блок є необхідним для фахівців з інформаційних технологій, які мають володіти методами формального моделювання предметних областей.

Особливості формування освітньо-кваліфікаційної характеристики

Підготовка бакалавра з інформатики передбачає його готовність працювати й набувати навички знань з інформаційних технологій, математичного і комп'ютерного моделювання процесів і систем різної природи, задач прогнозування, оптимізації, системного аналізу та прийняття рішень тощо. Ця мета була закладена в освітньо-кваліфікаційних характеристиках. Основні професійні компетенції щодо вирішення певних проблем і задач подано в таблиці №1; види діяльності, які виникають при розробці складних комп'ютеризованих систем, сформульовано в таблиці №2. Особливістю цих компетенцій та видів діяльності є спроба досягти єдності усіх виробничих функцій, які мають дозволити фахівцю виконувати задачі різного типу – від дослідницьких до технічних.

Основні професійні компетенції

| Загально-професійні компетенції |
|--|
| Знання методології системних досліджень, методів дослідження та аналізу складних природних, техногенних, економічних та соціальних об'єктів та процесів, розуміння складності об'єктів та процесів різної природи, їх різноманіття, багатофункціональність, взаємодію та умови існування для розв'язання прикладних і наукових завдань в галузі системних наук та кібернетики. |
| Знання математичних методів побудови та аналізу моделей природних, техногенних, економічних та соціальних об'єктів та процесів інформатизації, розробки математично обґрунтованих алгоритмів функціонування комп'ютеризованих систем (інформаційних систем, систем штучного інтелекту тощо). |
| Знання та розуміння загальних принципів функціонування та архітектури комп'ютерних систем та основ операційних систем, володіння системним та прикладним програмним забезпеченням. |
| Знання вимог чинних державних та міжнародних стандартів, методів і засобів проектування комп'ютеризованих систем, життєвого циклу їх програмного забезпечення. |
| Знання та розуміння основ програмування, мов різних рівнів та їхніх переваг для розв'язання конкретних задач, методів розроблення програмного забезпечення комп'ютеризованих систем з використанням сучасних технологій. |
| Знання базових принципів організації та функціонування апаратних засобів сучасних комп'ютеризованих систем та мереж, їх основних характеристик, можливостей і застосуванню в різних предметних областях. |
| Знання основних методів та підходів щодо організації, планування, керування та контролю роботами з проектування, розроблення, післяпроектного супроводу та експлуатації програмного забезпечення комп'ютеризованих систем. |
| Спеціалізовано-професійні компетенції |
| Знання та розуміння методів системного аналізу та теоретичної кібернетики щодо побудови інформаційних моделей об'єктів та процесів різної природи. |
| Знання математичних методів системного аналізу та кібернетики, методів математичного моделювання для побудови та аналітичного дослідження детермінованих та стохастичних моделей об'єктів і процесів інформатизації, моделей оптимізації, прогнозування, оптимального керування та прийняття рішень. |
| Знання сучасних методів розробки та оптимізації концепцій комп'ютерної реалізації моделей об'єктів і процесів інформатизації. |
| Знання математичних методів розробки та дослідження алгоритмів розв'язування задач моделювання об'єктів і процесів інформатизації, алгоритмів функціонування інформаційних систем та методик оцінювання складових ефективності даних алгоритмів. |
| Знання методів побудови та верифікації абстрактної архітектури комп'ютеризованої системи та знання апаратних платформ та програмних середовищ, що відповідають побудованій архітектурі. |
| Знання методів виявлення, формулювання, специфікації, аналізу та трасування вимог до комп'ютеризованих систем на етапі їх проектування, методів проектування та верифікації абстрактної архітектури комп'ютеризованих систем. |

| |
|---|
| <p>Знання основних парадигм проектування та мов моделювання програмного забезпечення комп'ютеризованих систем, методів планування життєвого циклу програмного забезпечення та розроблення моделі керування ресурсами.</p> |
| <p>Знання методів побудови концептуальної, логічної та фізичної моделей проектування систем керування базами даних.</p> |
| <p>Знання моделей подання знань, методів добування та структурування знань, логічного виведення для розроблення баз знань та інтелектуальних систем.</p> |
| <p>Знання основних протоколів Інтернет, моделі та структури Інтернет-серверів проектування інформаційних WEB-ресурсів з інтеграцією зовнішніх даних і програмних продуктів, з використанням методів захисту інформації.</p> |
| <p>Знання методів розробки проекту локальної комп'ютерної мережі на основі стандартних протоколів і інтерфейсів, планування мережної інфраструктури, програмного та апаратного забезпечення, розроблення логічної та фізичної моделей локальної комп'ютерної мережі, топологію структурованих кабельних систем, використовуючи методи захисту інформації.</p> |
| <p>Знання методів цифрового подання та обробки графічної, звукової та відео інформації, основ комп'ютерної графіки, методів проектування динамічних графічних об'єктів для програмних систем.</p> |
| <p>Знання методів, нормативів, державних стандартів та чинного законодавства стосовно організації, планування, контролю та управління роботами з проектування та розроблення комп'ютеризованих систем колективом розробників.</p> |
| <p>Знання базових методик викладання основ інформатики та математики для професійно-технічної освіти нижчого рівня, ніж вища освіта.</p> |
| <p>Знання операційних систем (Windows, Unix тощо), системного програмного забезпечення, найбільш розповсюджених пакетів прикладних програм, інформаційних порталів Інтернет, програмних методів захисту інформації в комп'ютеризованих системах та мережах</p> |
| <p>Знання базових та спеціалізованих технологій розроблення програмного забезпечення комп'ютеризованих систем.</p> |
| <p>Знання методів, методик контролю та тестування правильності роботи програмного забезпечення комп'ютеризованих систем.</p> |

Виробничі функції та типові задачі діяльності

| Зміст виробничої функції | Назва типової задачі діяльності |
|--------------------------|---|
| 1. Дослідницька | Опис та аналіз природних, техногенних та соціальних об'єктів та процесів інформатизації. |
| | Побудова та аналіз математичних моделей природних, техногенних та соціальних об'єктів та процесів інформатизації. |
| | Дослідження концепцій комп'ютерної реалізації моделей. |
| | Розробка математично обґрунтованих алгоритмів функціонування комп'ютеризованих систем. |
| | Узагальнення результатів досліджень. |
| 2. Проектувальна | Виявлення, специфікація та аналіз вимог до комп'ютеризованих систем. |
| | Проектування архітектури комп'ютеризованих систем. |
| | Проектування програмного забезпечення комп'ютеризованих систем. |
| | Проектування баз даних (БД) та систем керування базами даних (СКБД). |
| | Проектування баз знань та інтелектуальних систем. |
| | Проектування Інтернет ресурсів. |
| | Проектування локальних мереж та їх програмного наповнення. |
| | Проектування систем візуалізації інформації та мультимедійних систем. |
| 3. Організаційна | Розвиток особистості фахівця та організація його професійної діяльності. |
| | Організація робіт по проектуванню та розробленню комп'ютеризованих систем |
| 4. Управлінська | Керування колективом розробників з проектування та розроблення комп'ютеризованих систем. |
| 5. Технологічна | Використання програмного забезпечення комп'ютеризованих систем. |
| | Технології розроблення програмного забезпечення комп'ютеризованих систем. |
| 6. Контрольна | Контроль за виконанням робіт з розроблення комп'ютеризованих систем. |
| | Контроль та тестування правильності роботи комп'ютеризованих систем. |
| | <i>Контроль експлуатації встановленого програмного забезпечення комп'ютеризованої системи</i> |
| 7. Прогностична | Прогнозування розвитку інформаційних систем і технологій. |
| 8. Технічна | Володіння основами комп'ютерної техніки. |
| | Експлуатація та обслуговування програмного забезпечення комп'ютеризованих систем. |

Особливості формування освітньо-професійної програми та навчальних планів з «Інформатики»

Напрямок підготовки «Інформатика» близький до напрямків «Прикладна математика» та «Системний аналіз», які у сукупності утворюють галузь СИСТЕМНІ НАУКИ ТА КІБЕРНЕТИКА. Разом з тим є і відмінності, які в першу чергу стосуються збільшення уваги до дисциплін так званої дискретної математики. Крім того, посилено блок, пов'язаний з сучасними інформаційними технологіями. У запропонованому зразку навчального плану передбачена логічна послідовність викладання нормативних дисциплін. Кількість годин для

нормативних дисциплін може бути збільшена за рахунок годин дисциплін самостійного вибору навчального закладу (таблиця № 3).

Необхідною складовою освіти з інформатики є розуміння студентами основних принципів професійної діяльності. Не вдаючись у деталі, вкажемо на наступні принципи, які на наш погляд, потребують більшої уваги у навчанні:

- Багатоаспектність об'єктів інформатизації, як наслідок, для дослідження і та формалізації обираються лише певні (суттєві) аспекти.
- Розвиток від абстрактного до конкретного; розуміння операцій абстрагування та конкретизації, композиції та декомпозиції.
- Єдність різних аспектів, як наслідок, єдність різних складових освіти, важливість міждисциплінарних зв'язків.
- Природні та формальні мови як основний інструмент опису об'єктів, основні аспекти мов, пріоритетність семантики відносно синтаксису.

Питання щодо загальних принципів професійного навчання є дуже важливими і будуть розглянуті у подальших працях авторів.

Таким чином, при розробці освітнього стандарту з ІНФОРМАТИКИ була зроблена спроба, з одного боку, зберегти традиції фундаментальної підготовки з інформатики, продовживши тенденцію єдності інформатики з прикладною математикою та системним аналізом, а з другого боку, підсилити технологічну складову освіти, що дозволить фахівцям знайти своє місце на ринку праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Computing Curricula 2001, Computer Science.– IEEE Computer Society Press and ACM Press, December 15, 2001.– 236 p.

Рецензент: Сніваковський О.В.

Таблиця № 3.

Зразок формування навчального плану з інформатики, згідно з ОПП та діючими нормами навчальних годин.

| Рік навчання | Дисципліни осіннього семестру | Кредити ЕCTS/ години | Аудиторні години | | Звітність | Дисципліни весняного семестру | Кредити ЕCTS/ години | Аудиторні години | | Звітність |
|--------------|--|----------------------|------------------|-----------------|---------------|---|----------------------|------------------|-----------------|---------------|
| | | | Година/ тиждень | Година/ семестр | | | | Година/ тиждень | Година/ семестр | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Математичний аналіз | 4/144 | 4 | 72 | е | Математичний аналіз | 4/144 | 4 | 68 | 3 |
| | Дискретна математика | 4/144 | 4 | 72 | е | Дискретна математика | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | Алгебра та геометрія | 4/144 | 4 | 72 | е | Алгебра та геометрія | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | Програмування | 4/144 | 4 | 72 | е | Програмування | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | Архітектура обчислювальних систем | 4/144 | 4 | 72 | 3 | Алгоритми та структури даних | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | Безпека життєдіяльності | 2/72 | 2 | 36 | 3 | Математична логіка та теорія алгоритмів | 4/144 | 4 | 68 | 3 |
| | Історія України | 3/108 | 3 | 54 | е | Історія української культури | 2/72 | 2 | 34 | 3 |
| | Англійська мова | 2/72 | 2 | 36 | 3 | Англійська мова | 2/72 | 2 | 34 | 3 |
| | За вибором ВНЗ | 3/108 | 3 | 54 | 3 | За вибором ВНЗ | 2/72 | 2 | 34 | е |
| | Всього | 30/1080 | 30 | 540 | 43, 5e | Всього | 30/1080 | 30 | 510 | 43, 5e |
| 2 | Математичний аналіз | 4/144 | 4 | 72 | е | Системне програмування та операційні системи | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | Програмування | 4/144 | 4 | 72 | е | Програмування | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | Методи оптимізації та дослідження операцій | 4/144 | 4 | 72 | е | Теорія ймовірностей та математична статистика | 4/144 | 4 | 68 | 3 |
| | Системне програмування та операційні системи | 4/144 | 4 | 72 | 3 | Бази даних та інформаційні системи | 4/144 | 4 | 68 | 3 |
| | Математична логіка та теорія алгоритмів | 4/144 | 4 | 72 | е | Методи оптимізації та дослідження операцій | 4/144 | 4 | 68 | е |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---------------|---|----------------|------------|---------------|---------------|---|----------------|------------|---------------|---------------|
| 3 | Організація та обробка електронної інформації | 2/72 | 2 | 36 | 3 | Організація та обробка електронної інформації | 3/108 | 3 | 54 | е |
| | Англійська мова | 2/72 | 2 | 36 | е | Диференціальні рівняння | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | Українська мова | 3/108 | 3 | 54 | 3 | За вибором ВНЗ | 3/108 | 3 | 54 | 3 |
| | За вибором ВНЗ | 3/108 | 3 | 54 | 3 | | | | | |
| | Всього | 30/1080 | 30 | 540 | 4з, 5е | Всього | 30/1080 | 30 | 510 | 3з, 5е |
| | Теорія ймовірностей та математична статистика | 4/144 | 4 | 72 | е | Системний аналіз та теорія прийняття рішень | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | Захист інформації | 4/144 | 4 | 72 | е | Інформаційні мережі | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | Програмування та підтримка веб-застосувань | 4/144 | 4 | 72 | е | Обробка зображень та мультимедіа | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | Бази даних та інформаційні системи | 4/144 | 4 | 72 | е | Проектування програмних систем | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | Паралельні та розподілені обчислення | 4/144 | 4 | 72 | е | Платформи корпоративних інформаційних систем | 4/144 | 4 | 68 | е |
| 4 | За вибором ВНЗ | 4/144 | 4 | 72 | 3 | За вибором ВНЗ | 4/144 | 4 | 68 | 3 |
| | За вибором ВНЗ | 3/108 | 3 | 54 | 3 | За вибором ВНЗ | 2/72 | 2 | 34 | 3 |
| | | | | | | Виробнича практика | 3/108 | | | 3 |
| | За вибором ВНЗ | 3/108 | 3 | 54 | 3 | Курсова робота | 1/36 | | | 3 |
| | Всього | 30/1080 | 30 | 540 | 3з, 5е | Всього | 30/1080 | 26 | 442 | 4з, 5е |
| | Інтелектуальні інформаційні системи | 2/72 | 2 | 36 | е | Методика викладання математики та інформатики | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | Теорія програмування | 4/144 | 4 | 72 | е | За вибором ВНЗ/ студ. | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | За вибором ВНЗ/студ. | 4/144 | 4 | 72 | е | За вибором ВНЗ/ студ. | 4/144 | 4 | 68 | е |
| | За вибором ВНЗ/ студ. | 4/144 | 4 | 72 | е | За вибором ВНЗ/ студ. | 3/108 | 4 | 68 | 3 |
| | За вибором ВНЗ/ студ. | 4/144 | 4 | 72 | 3 | За вибором ВНЗ/ студ. | 3/108 | 3 | 51 | 3 |
| | За вибором ВНЗ/ студ. | 4/144 | 4 | 72 | 3 | | | | | |
| | За вибором ВНЗ/ студ. | 4/144 | 4 | 72 | 3 | Переддипломна практика | 6/216 | | | 3 |
| | За вибором ВНЗ/ студ. | 4/144 | 4 | 72 | 3 | Бакалаврська робота | 6/216 | | | да |
| Всього | 30/1080 | 30 | 540 | 4з, 4е | Всього | 30/1080 | 19 | 323 | 3з, 3е | |

Позначення: е – екзамен, з – залік.