

Curriculum для магістрів спеціальності інформатика

Вища освіта – одна з ланок освітнього ланцюга в житті людини. Ця ланка призначена для підготовки фахівців високої кваліфікації у визначеній вузькій галузі людської діяльності. Задача розробки технології підготовки фахівців є серйозною і відповідальною. Галузевий освітній стандарт підготовки містить у собі освітньо-кваліфікаційну характеристику (ОКХ), освітньо-професійну програму (ОПП), на базі яких кожен навчальний заклад розробляє свій власний стандарт підготовки, що складається з ОКХ, ОПП, навчального плану, учбово-методичних комплексів дисциплін, документів стосовно організації науково-виробничої практики, вимог до магістерських робіт [12]. У роботі розглядаються питання, пов'язані з підготовкою документації й організації навчального процесу на спеціальності «Інформатика» освітньо-кваліфікаційного ступеня магістр.

В умовах бурхливого розвитку інформаційних технологій питання підготовки фахівців відповідних спеціальностей цікавили багатьох дослідників. Міжнародними організаціями IEEE CS та ACM були розроблені стандарти підготовки “Computing Curricula 2001: Computer Science” [1, 2], “Computing Curriculum: Software Engineering” [3]. У роботах [4, 5, 6] зроблений акцент на труднощах процесу підготовки IT-фахівців, а також запропоновані нові моделі підготовки в сучасних умовах. Публікації [7, 8] присвячені методичним аспектам підготовки вчителів інформатики. Методична система підготовки вчителів інформатики в сучасних умовах запропонована в докторській дисертації Морзе Н.В. [9].

У даній статті пропонується модель підготовки магістрів за фахом 8.080201 – “Інформатика”, що базується на нормативних документах Кабінету Міністрів і Міністерства освіти і науки України [10, 11, 12]. Дана модель використовується в Кримському державному інженерно-педагогічному університеті.

• **Навчальний план**

Навчальний план підготовки за фахом 8.080201 – «Інформатика» містить три цикли з загальною кількістю академічних годин 1512 (28 кредитів, один кредит дорівнює 54 академічним годинам):

- Гуманітарної і соціально-економічної підготовки (324 академічних години/ 6 кредитів);
- Природничо-наукової підготовки (324 академічних години/ 6 кредитів);
- Професійної і практичної підготовки (864 академічних години/ 16 кредитів);

Цикл гуманітарної і соціально-економічної підготовки містить у собі наступні дисципліни:

1. Охорона праці в галузі.
2. Цивільна оборона.
3. Педагогіка і психологія вищої школи.
4. Методологія й організація наукових досягнень.
5. Методика навчання у вищій школі.
6. Ділова іноземна мова.

Цикл природничо-наукової підготовки, реалізований у КДПУ, містить:

1. Основи системного аналізу і системного мислення.
2. Обрані глави природознавства.
3. Технологія проектування.
4. Теорія синтаксичного аналізу і компіляції.

Цикл професійної і практичної підготовки складається з наступних предметів:

1. Методи захисту інформації.
2. Системи штучного інтелекту.
3. Економіко-правові основи ринку програмного забезпечення.
4. Адміністрування інформаційних систем.
5. Глобальні мережі.
6. Моделювання соціальних, економічних і екологічних процесів.

Складовою частиною навчального плану є науково-виробнича практика магістрів протягом усього навчального року, проведена разом з аудиторними заняттями. Науково-виробничу практику студенти-магістранти проходять на підприємствах, виконуючи командні (групові) проекти.

Переліки дисциплін циклу природничо-наукової підготовки і циклу професійної і практичної підготовки, наведені вище, а також вимоги до змісту деяких дисциплін навчального плану розроблені автором статті.

• **Зміст дисциплін навчального плану**

Основи системного аналізу і системного мислення

Головна задача дисципліни – навчання методів і мислення, характерних для теорії систем і системного аналізу. Ціль – навчити основ системного, цілісного підходу, що розуміється як антипод розчленяючому, аналітичному мисленню.

Студент повинен знати:

- понятійний апарат теорії систем і системного аналізу;
- основні етапи і методологію системного аналізу;

- основні тенденції розвитку і використання методів системного аналізу;
- організаційні форми проведення системного аналізу й оцінки програм у державних відомствах;
- процедури формалізації, що приводять до типових задач дослідження операцій і методів оптимізації.

Студент повинен уміти:

- реалізовувати етапи стандартної процедури причинно-наслідкового аналізу;
- реалізовувати етапи стандартної процедури процесу прийняття рішень;
- реалізовувати етапи стандартної процедури аналізу управлінського плану;
- застосовувати процедуру причинно-наслідкового аналізу до проблем людських відносин.

Обрані глави природознавства

Ціль лекційного курсу «Обрані глави сучасного природознавства» – познайомити майбутніх магістрів спеціальності 8.080201 «Інформатика» з цією базою знань теоретичної фізики. Знайомство з основами сучасного природознавства сприяє формуванню раціоналістичного світоприйняття. Це знайомство приносить студентам визначену користь і в професійному плані. Воно демонструє широкі сфери можливих застосувань математичних і технологічних знань, що систематично здобуваються студентами протягом усіх років вивчення дисциплін спеціальності «Інформатика» у вищому навчальному закладі.

Після вивчення лекційного курсу «Обрані глави сучасного природознавства» **студент повинен знати:**

- Що таке «фундаментальні фізичні константи» і як вони пов'язані зі структурою теоретичної фізики.
- Чим відрізняються фундаментальні і феноменологічні теорії у фізиці.
- Які основні концепції і математичний апарат класичної механіки.
- Які основні концепції і математичний апарат релятивістської кінематики і класичної електродинаміки.
- У чому суть Ейнштейнівської концепції гравітації і що таке «космологічні моделі».
- Які основні концепції і математичний апарат нерелятивістської квантової механіки.

Після вивчення лекційного курсу «Обрані глави сучасного природознавства» **студент повинний уміти:**

- Знайти актуальні науково-популярні природничо-наукові відомості на сайтах Nature, BBC, PhysLink, Радіо «Свобода» і т.д.;
- Підготувати повідомлення на природничо-наукові теми з використанням мультимедійних засобів презентації.

Технологія проектування

Даний курс знайомить студентів-магістрантів з методологією програмування з позицій об'єктно-орієнтованого підходу. Вивчаючи принципи проектування об'єктів, даний курс також знайомить слухачів з основами інтерфейсу, графіки і соціального значення програмування, з особливим наголосом на питання комп'ютерної інженерії

Студенти, що успішно освоїли даний курс, повинні знати:

- Основні методи ефективного і високопродуктивного створення великих програмних систем.
- Можливості мережевого програмування, а також інструменти, як технічні, так і програмні, за допомогою яких реалізуються ці можливості.
- Теорії, що лежать в основі принципів розробки для управління комп'ютерними системами інтерфейсів.

Студенти, що успішно освоїли даний курс, повинні вміти:

- Застосовувати основні принципи створення прикладного програмного забезпечення і користувальницьких інтерфейсів.
- Застосовувати принципи розробки прикладних програм (у тому числі проектування і розробку різних об'єктів) для створення великого програмного продукту, обґрунтовуючи проектні рішення, прийняті на кожному етапі, і з огляду на вимоги до якості програмних продуктів.
- Застосовувати основні методи ефективного і високопродуктивного створення великих програмних систем.
- Використовувати можливості мережевого програмування, а також інструменти, як технічні, так і програмні, за допомогою яких реалізуються ці можливості.
- Застосовувати принципи, зв'язані з проектуванням і розвитком прикладних програм, призначених для роботи у всесвітній мережі.
- Систематично оцінювати якість інтерфейсів широкого спектру програмних продуктів.

Методи захисту даних

Дисципліна «Методи захисту даних» знайомить студентів з деякими основними односпрямованими функціями і класичними задачами криптографії з відкритим ключем. Студенти повинні набути навички розв'язування задач побудови криптографічних протоколів і захисту даних.

У результаті вивчення курсу студент повинний знати:

- Визначення всіх понять, вивчення яких передбачено програмою, логічні зв'язки між ними.
- Формулювання тверджень, теорем, передбачених програмою, їхні доведення.
- Основні прийоми використання результатів теорії.
- Визначення односпрямованої функції RSA, односпрямованої функції DH.
- Протоколи розв'язування основних задач криптографії з відкритим ключем: задачі кидання жереба, задачі підписання контракту; задачі ідентифікації абонента сервером і сервера абонентом; задачі організації протоколу чесного голосування; задачі захисту електронних грошей; задачі електронного

підпису; задачі доказу з нульовим знанням дійсності; задачі з нульовим розголошенням; задачі електронних платежів.

У результаті вивчення курсу студент повинний уміти:

- Використовувати односпрямовані функції для захисту даних й організації протоколів.
- Розробляти програмне забезпечення для захисту даних.
- Розробляти протоколи захисту даних.

Економіко-правові основи ринку програмного забезпечення

Ціль вивчення даної дисципліни: оволодіння основами правового регулювання в галузі ринку програмного забезпечення, правового регулювання відносин інтелектуальної власності, а також знайомство з відповідальністю, що виникає в процесі діяльності на ринку програмного забезпечення.

Вивчення дисципліни включає наступні розділи:

- Визначення програмного забезпечення як товару.
- Ринок програмного забезпечення.
- Піратство в сфері програмного забезпечення.
- Становлення комп'ютерного права.
- Законодавство України в сфері комп'ютерного права.
- Міжнародні конвенції правового регулювання ринку ПЗ.
- Закон про правову охорону програм для електронних обчислювальних машин і баз даних.
- Відповідальність за злочини в сфері комп'ютерних даних.

Студент повинен знати:

- Основні принципи захисту авторських прав, прав установ і організації в сфері інтелектуальної власності.
- Основні принципи правового регулювання ринку ПЗ.
- Критерії і методи оцінки програмних і інформаційних продуктів як товару.

Студент повинен уміти:

Орієнтуватися в правових питаннях регулювання ринку ПЗ.

Адміністрування інформаційних систем

Мета вивчення дисципліни: одержання студентами знань про організацію і принципи функціонування комп'ютерних систем, призначених для інформаційного обслуговування підрозділів підприємств і організацій.

Задачі вивчення дисципліни:

мати представлення про:

- загальні характеристики ІС підприємства, склад і властивості основних компонентів ІС: інформаційні технології (ІТ), організаційні одиниці, функціональна структура типової ІС підприємства;
- класифікації ІС, особливості ІС різних видів: ІС оперативного опрацювання даних – OnLine Transactions Processing, ІС підтримки рішень – Decision Support Systems, ІС оперативного аналізу даних – OnLine Analytical Processing;
- характеристики об'єкта комп'ютеризації і систем управління, у тому числі типи організаційних структур, функціональні структури систем управління, застосовувані методи управління. Ці характеристики визначають особливості створюваних ІС, впливають на склад і структуру, дані, що зберігаються в базах даних (БД), застосовувані технології збирання, опрацювання, збереження і передавання повідомлень і даних;
- способи формулювання, аналіз і редагування вимог до проектованої інформаційної системи;
- методології і зміст проектних робіт зі створення ІС, сучасні засоби проектування;
- засоби реалізації на конкретній системі управління базами даних (СУБД) інформаційної системи з використанням методології автоматизованого проектування;
- організації і фірми управлінського консультування, або консалтингові фірми.

Матеріал дисципліни поділено на наступні розділи:

1. Структура інформаційних систем.
2. Інформаційно-технологічна архітектура інформаційних систем.
3. Електронні документи інформаційних систем.
4. Управління інформаційними системами.
5. Проектування інформаційних систем.
6. Якість і ефективність інформаційних систем.
7. Перспективи розвитку інформаційних систем.

Глобальні мережі

Даний курс знайомить студентів зі світом інформатики за допомогою WWW, приділяючи увагу способам створення web-сторінок. Задача курсу – познайомити студентів з основними проблемами Вебометрії; надати відомості про історію створення і розвитку Інтернету; дати загальне представлення про організаційну суперструктуру Інтернету; дати представлення про деякі великі сегменти Інтернету; дати представлення про ресурси Інтернету як глобальної бібліотеки.

Опис курсу:

- Знайомство з Інтернетом: історія і джерела мереж і Інтернету; огляд мережевих архітектур.
- Телекомунікації і мережі: огляд мережевих стандартів і протоколів; порівняння комутації ланцюга і пакетної комутації.

- Знайомство з WWW: web-технології; протокол HTML; формат web-сторінки; програмні засоби для створення web-сайтів.
- Мультимедійні технології: звук, зображення, анімація і відео; пристрої введення і виведення; програмні засоби для розробки прикладних мультимедійних програм.
- Інтерактивність у WWW: мови сценаріїв; роль аплетів.
- Робота людини з комп'ютером: аспекти управління машиною, що впливають на дизайн web-сторінок; проектування графічного користувацького інтерфейсу.
- Управління мережами: огляд питань управління мережею; використання паролів і механізмів управління доступом; доменні імена і сервіси; питання відповідальності постачальника сервісів Інтернету; питання безпеки і брандмауери.
- Упакування і розпаковування даних: аналогові і цифрові подання; огляд алгоритмів кодування і декодування; стискування із втратами і стискування без втрат.
- Мережна безпека: основи криптографії; алгоритми із секретним ключем; алгоритми з відкритим ключем; протоколи аутентифікації; цифрові підписи; приклади.
- Програмні засоби й оточення: програмні засоби розробки web-сторінок.
- Інтелектуальна власність: основи інтелектуальної власності; авторське право, патенти і професійна таємниця; питання використання інтелектуальної власності в мережах.
- Право на приватне життя і громадянські свободи: етичні і правові підстави захисту конфіденційності (privacy); свобода висловлювань в кіберпросторі; міжнародні і багатонаціональні особливості.

Після вивчення курсу студент повинний

Знати

- Напрямки активності організацій, що належать до суперструктури Інтернету.
- Основні питання й інструментарій вебометрії.
- Деякі сегменти Інтернету.
- Ресурси Інтернету як глобальної бібліотеки.

Моделювання соціальних, економічних і екологічних процесів

Вивчення дисципліни «Математичне моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів» покликано підготувати майбутніх фахівців з інформатики до розробки і використання програмного забезпечення в широкій соціальній сфері, пов'язаній з вивченням і управлінням процесами в політичній, економічній, фінансовій, правовій, освітній, медичній та ін. сферах життя сучасного суспільства. Усе зростаюча частка випускників бере участь у подібній діяльності. Моделювання процесів у цій сфері має менш міцну фундаментальну основу, ніж моделювання в природничо-наукових і інженерно-технічних задачах. Воно багато в чому носить емпіричний характер. Вивчення цього предмета вимагає наявності великого особистого дослідницького досвіду у викладача. Цей дослідницький досвід повинний бути переданий студентам, що вивчають дисципліну «Математичне моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів».

Після вивчення курсу «Математичне моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів» студент повинний **знати**:

- Загальні принципи аналізу й інтерпретації даних соціологічних досліджень.
- Загальні принципи індексного методу в економіці.
- Загальні принципи підготовки до використання економетричних моделей.
- Технологію взаємодії замовника, розроблювача і програміста.
- Основні моделі, використовувані в екології і динаміці популяцій.

Після вивчення курсу «Математичне моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів» студент повинний **уміти**:

- Розв'язувати найпростіші задачі аналізу й інтерпретації соціологічних даних.
- Аналізувати найпростіші індексні дані в економіці.
- Аналізувати найпростіші економетричні моделі.
- Досліджувати найпростіші моделі динаміки популяцій.

Запропонована в даній статті структура curriculum для магістрів фаху “Інформатика” базується на припущенні, що базові професійні навички вироблені у студентів при освоєнні попередньої бакалаврської програми. Описана структура доповнюється спеціальною технологією організації виробничої практики і науково-дослідної роботи магістрів.

Розробка curriculum і учбово-методичних комплексів дисциплін для магістрів вимагає високої кваліфікації викладачів кафедри й активного освоєння міжнародних стандартів підготовки фахівців цієї сфери, а також державних нормативних документів Міністерства освіти і науки України. На жаль, процес цей не цілком технологічний і вимагає нерідко особистої взаємодії зі співробітниками Міністерства освіти і науки України, тому що відповідна нормативна база в даний час не є повною. Ретельне пророблення деталей навчальних предметів і особливо процедур організації виробничих практик вимагає ясного розуміння поточних вимог ринку праці для майбутніх програмістів. Ці вимоги, очевидно, не можуть бути цілком стандартизовані, тому що вони змінюються з часом та від регіону до регіону.

ЛІТЕРАТУРА

1. Computing Curricula 2001. Computer Science. – Final Report (December 15, 2001), The Joint Task Force on Computing Curricula, IEEE CS, ACM – 236 p. – <http://www.computer.org/education/cc2001/>
2. Рекомендации по преподаванию информатики в университетах: Пер. с англ. – СПб., 2002. – 372 с. – <http://se.math.spbu.ru/cc2001/cc2001.html>

3. Computing Curriculum – Software Engineering – Public Draft 1 (July 17, 2003), The Joint Task Force on Computing Curricula, IEEE CS, ACM – 99 с. – <http://sites.computer.org/ccse/volume/FirstDraft.pdf>
4. Сухомлин В. Подготовка бакалавров и магистров в области ИТ // «Открытые системы», № 3, 2002 – www.osp.ru/os/2002/03/073.htm
5. Терехов А.Н., Терехов А.А., Туньон В. Проблемы обучения информационным технологиям // «Byte/Россия», № 11, 1999 – www1.tepkom.ru/users/ddt/articles/teach.html
6. Терехов А.Н. Как готовить системных программистов // «Компьютерные инструменты в образовании», № 3/4, 2001. С. 3 – 19.
7. Морзе Н.В. Підготовка педагогічних кадрів до використання комп'ютерних телекомунікацій // Зб. наук. праць «Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання» – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Випуск 6., 2003. С. 12 – 25.
8. Жалдак М.И. Система подготовки учителя к использованию информационных технологий в учебном процессе: Автореф. дис...д-ра пед.наук/ АПН СССР. – М., 1989. – 48 с.
9. Морзе Н.В. Методична система підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах: Дис...д-ра пед.наук: 13.00.02. К., 2003. – 600 с.
10. Постанова Кабінету Міністрів України від 20 січня 1998 р. №65 “Про затвердження Положення про освітньо-кваліфікаційні рівні (ступеневу освіту)”
11. Наказ Міністерства освіти України від 04.03.98 р. №86 “Про введення в дію “Положення про освітньо-кваліфікаційні рівні (ступеневу освіту)” та про нормативне і навчально-методичне забезпечення підготовки фахівців з вищою освітою”
12. Лист Міністерства освіти і науки України N 1/9-168 від 25.04.2001 “Про освітньо-кваліфікаційні рівні (ступеневу освіту)”