|  |  |
| --- | --- |
| **ЗАТВЕРДЖЕНО**  Міністр освіти і науки України  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Гриневич Л.М.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 р. | **ПОГОДЖЕНО**  Голова Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Волосовець О.П.  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 р. |

**СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ**

**РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ\_\_\_\_\_Перший (бакалаврський)\_рівень\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(назва рівня вищої освіти)

**СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ\_\_\_\_Бакалавр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(назва ступеня вищої освіти)

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ\_\_\_\_12 Інформаційні технології\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(шифр та назва галузі знань)

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ\_\_122 Комп’ютерні науки та інформаційні технології\_**

(код та найменування спеціальності)

***Видання офіційне***

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Київ**

**2016**

## І Преамбула

Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня ступеня «бакалавр» за галуззю знань 12 «Інформаційні технології» спеціальністю 122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології»

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА ВВЕДЕНО В ДІЮ

Наказом Міністерства освіти і науки України

від \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_ р. № \_\_\_\_\_

РОЗРОБНИКИ СТАНДАРТУ

Ковалюк Тетяна Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», голова підкомісії

Михальов Олександр Ілліч, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій і систем Національної металургійної академії України

Новожилова Марина Володимирівна, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій Харківського національного університету будівництва та архітектури

Субач Ігор Юрійович, доктор технічних наук, доцент, начальник кафедри бойового застосування математичного та програмного забезпечення автоматизованих систем управління Військового інституту телекомунікацій та інформатизації

Дмитрієва Ольга Анатоліївна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри прикладної математики та інформатики Донецького національного технічного університету

Глибовець Микола Миколайович, доктор фізико-математичних наук, професор, декан факультету інформатики Національного університету «Києво-Могилянська академія»

Крак Юрій Васильович , доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Медиковський Микола Олександрович, доктор технічних наук, професор, директор Інституту комп’ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка»

Ярошко Сергій Адамович, кандидат фізико-математичних наук, завідувач кафедри програмування Львівського національного університету імені Івана Франка

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО

Науково-методичною підкомісією 122-1 Комп’ютерні науки та інформаційні системи (комп’ютерні науки)

від \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ р. № \_\_\_\_\_

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією 8 з інформаційних технологій, автоматизації та телекомунікацій

від \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ р. № \_\_\_\_\_

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО

Асоціація «ІТ України»

від \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ р. № \_\_\_\_\_

ПОГОДЖЕНО

Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти,

від \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ р. № \_\_\_\_\_

**Зміст**

[І Преамбула 2](#_Toc456558599)

[ІІ Загальна характеристика 5](#_Toc456558600)

[ІІІ Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра 6](#_Toc456558601)

[ІV Перелік компетентностей випускника 7](#_Toc456558602)

[V Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання 10](#_Toc456558603)

[Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК 10](#_Toc456558604)

[VІ Форми атестації здобувачів вищої освіти 24](#_Toc456558605)

[VII Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти 24](#_Toc456558606)

[VIII Вимоги професійних стандартів 25](#_Toc456558607)

[IX Перелік нормативних документів, на яких базується стандарт вищої освіти 25](#_Toc456558608)

## ІІ Загальна характеристика

|  |  |
| --- | --- |
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський) рівень |
| Ступінь вищої освіти | Бакалавр |
| Галузь знань | 12 «Інформаційні технології» |
| Спеціальність | 122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології» |
| Обмеження щодо форм навчання | немає |
| Освітня кваліфікація | Бакалавр з комп’ютерних наук |
| Кваліфікація в дипломі | Освітня кваліфікація «Бакалавр з комп’ютерних наук» |
| Опис предметної області | Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:   * математичні, інформаційні, імітаційні моделі реальних явищ, об'єктів, систем і процесів; * моделі подання даних і знань; * моделі, методи і технології отримання, зберігання, обробки, передачі і використання інформації; * теорія, аналіз, розробка, оцінка ефективності, реалізація алгоритмів; * методи та алгоритми оперативного багатовимірного та інтелектуального аналізу даних і прийняття рішень * високопродуктивні обчислення, у тому числі паралельні обчислення та великі дані; * системний аналіз об’єктів і процесів комп’ютеризації; * моделі предметних областей і методи побудови інтелектуальних систем, заснованих на знаннях і технологіях прийняття рішень; * методи та алгоритми розпізнавання сенсорних сигналів, звуків, зображень і образів; * математичне забезпечення автоматизованих систем обробки інформації і управління, та інформаційної підтримки життєвого циклу промислових виробів, програмних систем і комплексів, систем підтримки прийняття рішень; * математичне і програмне забезпечення процесу автоматизації проектних робіт, технології візуалізації даних; * лінгвістичне, інформаційне і програмне забезпечення систем різного призначення.   *Цілі навчання:* підготовка фахівців, здатних застосувати математичні основи, алгоритмічні принципи в моделюванні, проектуванні, розробці та супроводі інформаційних систем і технологій; здійснювати розробку, впровадження і супровід інтелектуальних систем аналізу та обробки даних в організаційних, технічних, природничих та соціально-економічних системах  Теоретичний зміст предметної області: сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних системах з метою їх систематизації та виявлення потрібних фактів інформаційного характеру.  Методи, методики та технології: математичні моделі, методи та алгоритми розв’язання теоретичних і прикладних задач, що виникають при розробці ІТ та ІС; сучасні технології і платформи програмування; методи збору, аналізу та консолідації розподіленої інформації; технології та методи проектування, розроблення та забезпечення якості складових ІТ та ІС; методи комп’ютерної графіки та технології візуалізації даних; технології інженерії знань.  Інструменти та обладнання*:* CASE-технології моделювання та проектування ІТ та ІС; розподілені обчислювальні системи; комп’ютерні мережі; хмарні технології, системи управління базами даних, операційні системи. |
| Академічні права випускників | Можливості продовження освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. |
| Працевлаштування випускників (для регульованих професій - обов’язково) | Професійна діяльність як фахівця з розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення інформаційних систем, у галузі інформаційних технологій, а також адміністратора баз даних і систем.  Випускники можуть працювати за професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010:  2131.2 Адміністратор бази даних  2131.2 Адміністратор даних  2131.2 Адміністратор доступу  2131.2 Адміністратор системи  2131.2 Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів  2132.2 Інженер-програміст  2132.2 Програміст (база даних)  2132.2 Програміст прикладний  2139.2 Інженер із застосування комп'ютерів  3121.2 Фахівець з інформаційних технологій  3121.2 Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення  3121.2 Фахівець з розроблення комп'ютерних програм |

## ІІІ Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра

Обсяг освітньої програми бакалавра за спеціальністю 122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології» становить:

* на базі повної загальної середньої освіти з терміном навчання 11 років 240 кредитів ЄКТС;
* на базі повної загальної середньої освіти з терміном навчання 12 років 240 кредитів ЄКТС.

Мінімум 50% обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом вищої освіти.

Для здобуття ступеня бакалавра на основі ступеня молодшого бакалавра ВНЗ має право скорочувати обсяг освітньої програми.

## ІV Перелік компетентностей випускника

|  |  |
| --- | --- |
| Інтегральна компетентність | Бакалавр (FQ-EHEA – перший цикл, EQF LLL – 6 рівень, HPK – 6  рівень) здатний розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп’ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп’ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. |
| Загальні компетентності | 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. 5. Здатність спілкуватися іноземною мовою. 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). 9. Здатність працювати в команді. 10. Здатність бути критичним і самокритичним. 11. Здатність розробляти та управляти проектами. 12. Здатність приймати обґрунтовані рішення. 13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. 14. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків. 15. Здатність діяти на основі етичних міркувань |
| Спеціальні (фахові, предметні) компетентності | 1. Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп’ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів. |
|  | 1. Здатність до виявлення закономірностей випадкових явищ, застосування методів статистичної обробки даних та оцінювання стохастичних процесів реального світу. |
|  | 1. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв’язності та нерозв’язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем. |
|  | 1. Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об’єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв’язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв’язання професійних задач. |
|  | 1. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні рішення, будувати моделі оптимального вибору управління з урахуванням змін параметрів економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії. |
|  | 1. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв’язанні системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики. |
|  | 1. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів. |
|  | 1. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об’єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління. |
|  | 1. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, сховища даних і бази знань, для забезпечення обчислювальних потреб багатьох користувачів, обробки транзакцій, у тому числі на хмарних сервісах. |
|  | 1. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника. |
|  | 1. Здатність до інтелектуального багатовимірного аналізу даних та їхньої оперативної аналітичної обробки з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв’язання прикладних задач в галузі комп’ютерних наук. |
|  | 1. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення. |
|  | 1. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп’ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп’ютерних мереж. |
|  | 1. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти та експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об’єктів критичної інформаційної інфраструктури. |
|  | 1. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови і практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків проектування ІС, синтезу складних систем на засадах використання її комп’ютерної моделі. |
|  | 1. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці та експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації. |

## V Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання

Таблиця 1.

### Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК

| Класифікація компетентностей за НРК | Знання | Уміння | | Комунікація | | Автономія та відповідальність | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Загальні компетентності | | | | | | | |
| 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. | Знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ логіки, норм критичного підходу, основ методології наукового пізнання, форм і методів аналізу та синтезу. | | Здобувати систематичні знання в галузі комп’ютерних наук, аналізувати проблеми з точки зору сучасних наукових парадигм, осмислювати і робити обґрунтовані висновки з наукової і навчальної літератури та результатів експериментів | | Здійснення соціальних комунікацій в процесі спілкування з фахівцями та нефахівцями в галузі комп’ютерних наук, забезпечення обміну логічними аргументами з метою досягнення взаєморозуміння й згоди. | Відповідальність за доручену справу, самостійність в прийнятті рішень щодо розв’язання задач в галузі комп’ютерних наук |
| 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. | **Знання методів навчання, організації та здійснення, стимулювання та мотивації навчально-пізнавальної діяльності,** розуміння предметної області комп'ютерних наук. | | Реалізовувати засвоєні поняття, концепції, теорії та методи в інтелектуальній і практичній діяльності в галузі комп’ютерних наук, осмислювати зміст і послідовність застосування способів виконання дій, узагальнювати і систематизовувати результати робіт. | | Здатність до комунікабельності, емоційної усталеності, витримки, такту, відстоювання своєї точки зору, зрозумілого висловлювання своєї думки. | Організація своєї праці для досягнення результату, виконання розумових і практичних дій, прийомів та операцій, усвідомлення відповідальності за результати своєї діяльності, застосування самоконтролю й самооцінки. |
| 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. |
| 1. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. | Знання лексичних, граматичних, стилістичних особливостей державної та іноземної лексики, термінології в галузі комп’ютерних наук, граматичних структур для розуміння і продукування усно та письмово іноземних текстів у професійній сфері | | Професійно спілкуватись державною та іноземними мовами, розробляти державною та іноземними мовами документацію на системи, продукти і сервіси інформаційних технологій, читати, розуміти та застосовувати технічну документацію українською та іноземними мовами в професійній діяльності. | | Володіння та користування типовими для професійної комунікації лексико-синтаксичними моделями, побудова комунікацій в усній і письмовій формі державною та іноземною мовами, виходячи із цілей і ситуації спілкування | Відповідальність за точність і коректність висловлювань державною та іноземною мовами |
| 1. Здатність спілкуватися іноземною мовою. |
| 1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. | Знання способів і методів навчання, методів самоосвіти, основ наукової та дослідницької діяльності, методів пошуку, збору, аналізу та обробки інформації. | | Оцінювати предмет навчальної діяльності, визначати загальну мету і конкретні задачі, вибирати адекватні засоби їх розв’язання для досягнення результату, здійснювати необхідний самоконтроль, використовувати довідкову літературу і технічну документацію, розвивати та застосовувати у професійній діяльності свої творчі здібності, організовувати робоче місце, планувати робочий час. | | Використання комунікативної компетентності для ефективної взаємодії в різних сферах спілкування; відбір і систематизація інформаційних матеріалів з метою спілкування в професійній сфері, використання засобів масової комунікації для отримання, перероблення і створення актуальної інформації у вигляді документів, рефератів, доповідей, статей, інтерв’ю; вдосконалення особистісної комунікаційної компетентності на основі навичок і вмінь міжособистісної комунікації. | Відповідально ставитися до професійних обов’язків та виконуваної роботи, проявляти самостійність в здійсненні самостійних узагальнень, прийняття самостійних рішень і виконання самостійних дій у процесі подолання навчальних труднощів, спираючись на власний досвід творчого розв’язання поставлених проблем. |
| 1. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. | Знання методів, способів та технологій збору інформації з різних джерел, контент-аналізу документів, аналізу та обробки даних. | | Використовувати технології та інструментарії пошукових систем, методи інтелектуального аналізу даних і текстів, здійснювати опрацювання, інтерпретацію та узагальнення даних. | | Використання системи документно-інформаційних комунікацій для задоволення інформаційних потреб в галузі комп’ютерних наук та інформаційних технологій. | Самостійність при опрацюванні, інтерпретації та узагальненні даних, відповідальність за оперативність, точність і достовірність подачі інформації. |
| 1. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). | Знання основних етапів та стадій творчого процесу, ролі правильного формулювання мети та задач для їх досягнення в області комп’ютерних наук, творчі можливості людини, механізм генезису і розвитку знань, методи генерації ідей, розуміння креативності як універсального процесу породження незвичайних ідей. | | Проявляти допитливість, схильність до ризику, вміння мислити, надихатись новими ідеями, втілювати їх, запалювати ними оточуючих, комбінувати та експериментувати, . | | Здійснення професійно-комунікативних контактів, розуміння співрозмовників, психологічний вплив в процесі комунікації, адекватне розуміння вербальних і невербальних комунікативних сигналів, здатність долати комунікативні бар’єри. | Самостійність та відповідальність за генерації нових ідей та прийняття рішень в галузі комп’ютерних наук в процесі розробки методів, моделей, алгоритмів та їх реалізації. |
| 1. Здатність працювати в команді. | Знання принципів командної роботи, командних цінностей, основ конфліктології. Знання методології управління ІТ проектами, стандартів РМВОК, програмного інструментарію для управління ІТ проектами | | Будувати зв’язки та відносини з людьми, враховувати точку зору колег, розуміти інших людей, виражати довіру команді, визнавати свої помилки, уникати та запобігати конфліктам, стримувати особисті амбіції. Здійснювати підбір і підготовку інформації та задач проектній команді, ставити цілі і формулювати завдання для реалізації проектів і програм | | Планування комунікацій в команді та із замовниками, дотримання коректної поведінки, терпимості, порядку, визнанню чужої думки і коректної дискусії, подоланню егоїстичних поглядів, принципів самокритичності, поширення інформації про хід виконання робіт | Вільне висловлювання своїх думок при роботі в команді, відповідальність за результати роботи команди, відповідальність лідера перед командою. |
| 1. Здатність бути критичним і самокритичним. |
| 1. Здатність розробляти та управляти проектами. |
| 1. Здатність приймати обґрунтовані рішення. | Професійні знання в області комп’ютерних наук, знання методичних підходів до процедур підготовки і ухвалення рішень організаційно-управлінського характеру, порядку поведінки в нестандартних ситуаціях | | Проводити аналіз сильних і слабких сторін рішення, зважувати і аналізувати можливості і ризики ухвалених рішень, оцінювати ефективність прийнятих рішень,  . | | Ведення ділових переговорів для передачі інформації, використовуючи аналіз ситуації, аргументування та контраргументування. | Нести відповідальність за прийняті рішення, у тому числі в нестандартних ситуаціях, відстоювати свої рішення. |
| 1. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. | Знання міжнародних стандартів з оцінки якості програмного забезпечення, управління та обслуговування ІТ сервісів, моделі оцінки зрілості процесів розробки ПЗ, методів забезпечення якості ІТ систем. | | Застосовувати у роботі міжнародні стандарти з оцінки якості програмного забезпечення, управління та обслуговування ІТ сервісів, моделі оцінки зрілості процесів розробки ПЗ. | | Розроблення планів комунікацій в проекті; підготовляти та ведення нарад; виявлення проблем і діагностика конфліктів при виконання робіт. | Нести відповідальність за якість виконуваних робіт, забезпечення виконання зобов’язань за договором.  . |
| 1. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків. | Здатність до цілеспрямованої поведінки за обставин, що перешкоджають досягненню мети, доланню різноманітних перешкод. | | Аналізувати проблемні ситуації, ставити собі певні цілі щодо розв’язання професійних задач і свідомо добиватися їх реалізації, вибирати шлях для майбутніх дій, визначати засоби, потрібні для досягнення мети, приймати рішення. | | Здатність розробляти комунікації в команді, знаходити взаєморозуміння в процесі виконання індивідуальних завдань та виконання взятих на себе обов’язків. | Здатність самостійно здійснювати підготовку завдань і розробляти проектні рішення з урахуванням невизначеності, розробляти відповідні методичні і нормативні документи, а також пропозиції і заходи щодо реалізації розроблених проектів і програм |
| 1. Здатність діяти на основі етичних міркувань | Знання системи загальних норм моральної поведінки людини та групи людей, етичних принципів, розуміння кодексу професійної моралі. | | Реалізовувати систему моральних стосунків у професійній діяльності. | | Здатність планувати та реалізовувати міжособисністні комунікації на основі визначених людством моральних принципів | Відповідальність перед колегами та суспільством за результат праці, спроможність підтримки репутації своєї соціальної групи, відповідність моральному ідеалу професіонала |
| Спеціальні (фахові) компетентності | | | | | | | |
| 1. Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп’ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів. | Знання теоретичних і прикладних положень неперервного та дискретного аналізу, включаючи аналіз нескінчено малих, інтегральне числення, лінійну алгебру, аналітичну геометрію, диференційні рівняння, функціональний аналіз, комбінаторику, теорію графів, бульову алгебру. | Ефективно використовувати сучасний математичний апарат в професійній діяльності для розв’язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі аналізу, синтезу та проектування інформаційних систем за галузями | | Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію через точність аргументації в математичних викладеннях | | Здатність самостійно розв’язувати професійні задачі, використовуючи сучасний математичний апарат і нести відповідальність за отримані розв’язки | |
| 1. Здатність до виявлення закономірностей випадкових явищ, застосування методів статистичної обробки даних та оцінювання стохастичних процесів реального світу. | Знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, теорем і законів розподілу випадкових величин, ймовірнісні методи дослідження складних систем, базові поняття математичної статистики, методи опрацювання емпіричних даних, перевірки статистичних гіпотез на основі вибіркових даних, елементи теорії регресії і кореляції. | Розв’язувати типові задачі з використанням основних теорем теорії ймовірностей; будувати закони розподілу випадкових величин і обчислювати їх числові характеристики; будувати моделі випадкових процесів та здійснювати їх аналіз; застосовувати ймовірнісно-статистичні методи для оцінки стохастичних процесів; використовувати сучасні середовища для розв’язування задач статистичної обробки експериментальних даних. | | Здатність обґрунтовувати власну точку зору щодо застосування методів статистичної обробки даних та оцінювання стохастичних процесів реального світу в процесі спілкування з колегами, клієнтами, партнерами, складати аналітичні звіти, доповіді у письмовій формі та виступати з результатами власної роботи на нарадах, конференціях тощо . | | Здатність самостійно розв’язувати професійні задачі, використовуючи сучасний математичний апарат теорії ймовірностей та математичної статистики і нести відповідальність за отримані розв’язки | |
| 1. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв’язності та нерозв’язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем. | Знання базових понять теорії алгоритмів, формальних моделей алгоритмів, примітивно рекурсивних, загально-рекурсивних та частково-рекурсивних функцій, питань обчислюваності, розв’язності та нерозв’язності масових проблем, понять часової та просторової складності алгоритмів при розв’язанні обчислювальних задач. | Використовувати формальні моделі алгоритмів та обчислюваних функцій, встановлювати розв’язність, часткову розв’язність та нерозв’язність алгоритмічних проблем, проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми , оцінювання їх ефективності та складності. | | Здатність спілкуватися з колегами, клієнтами, партнерами щодо конкретних питань проектування та моделювання інформаційних і програмних систем, складати аналітичні звіти, доповіді у письмовій формі та виступати з результатами власної роботи на нарадах, конференціях тощо . | | Здатність обґрунтовувати власну точку зору щодо проектування, розроблення та аналізу алгоритмів та обчислюваних функцій при моделюванні предметних областей | |
| 1. Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об’єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв’язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв’язання професійних задач. | Знання чисельних методів лінійної та нелінійної алгебри, наближення функцій, методів чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, рішення рівнянь в частинних похідних, теоретичних особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач. | Використовувати математичні пакети та розробляти програми реалізації чисельних методів, обґрунтовано вибирати чисельні методи при розв’язанні інженерних задач в процесі проектування та моделювання інформаційних і програмних систем і технологій, оцінювати ефективність чисельних методів, зокрема збіжність, стійкість та трудомісткість реалізації. | | Здатність обґрунтовувати власну точку зору на задачу, що розв’язується, спілкуватися з колегами, клієнтами, партнерами щодо конкретних питань проектування та моделювання інформаційних і програмних систем і технологій, складати аналітичні звіти, доповіді у письмовій формі та виступати з результатами власної роботи на нарадах, конференціях тощо . | | Здатність самостійно визначити постановку задачі, вибирати чисельний метод для її розв’язання, гарантувати задану точність виконаних обчислень та відповідати за отримані розв’язки. | |
| 1. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні рішення, будувати моделі оптимального вибору управління з урахуванням змін параметрів економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії. | Знання понять операції, операційної системи, моделі операції, етапи розробки моделі операції; класифікацію економіко-математичних моделей і методів; принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; методи розв’язання задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного, динамічного програмування; особливості побудови та розв’язання багатокритеріальних задач. | Формулювати мету управління організаційно-технічною та економічною системами, формувати систему критеріїв якості управління, будувати математичну модель задачі, вибирати та застосовувати відповідний метод розв’язування задачі оптимізації, знаходити її оптимальний розв’язок, коригувати модель й розв'язок на основі отриманих нових знань про задачу й операцію,  виробляти управлінське рішення щодо досліджуваної операції й виконання цього рішення, застосовувати програмні засоби для пошуку оптимальних рішень задач організаційно-економічного управління. | | Здатність обґрунтовувати власну точку зору на задачу, що розв’язується, спілкуватися з колегами, клієнтами, партнерами щодо конкретних питань діяльності підприємства, установи, організації, складати аналітичні звіти, доповіді у письмовій формі та виступати з результатами власної роботи на нарадах, конференціях тощо . | | Здатність самостійно розв’язувати задачі професійної діяльності із залученням сучасних методів, технічної та наукової літератури, використанням сучасного програмного забезпечення; виконання окремих функцій організаційно-технічного управління, пов’язаних з обробкою інформації, побудовою моделей аналізу ситуацій, підготовкою рішень щодо оптимізації діяльності, функціонування інформаційних систем організації. | |
| 1. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв’язанні системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики. | Знання методології системного аналізу для системного дослідження детермінованих та стохастичних моделей об’єктів і процесів, проектування та експлуатації інформаційних систем, продуктів, сервісів інформаційних технологій, інших об’єктів професійної діяльності | Описувати, предметну, область, застосовувати принципи системного підходу до моделювання і проектування систем та об’єктів інформатизації, здійснювати системний аналіз бізнес-процесів систем управління, розкривати невизначеності та аналізувати багатофакторні ризики; знаходити рішення слабо структурованих проблем. | | Здатність обґрунтовувати власну точку зору щодо системного аналізу складних об’єктів і процесів, методів формалізації системних задач при проектуванні складних систем, спілкуватися з колегами, клієнтами, партнерами щодо конкретних питань проектування інформаційних і програмних систем, складати аналітичні звіти, доповіді у письмовій формі та виступати з результатами власної роботи на нарадах, конференціях тощо . | | Здатність самостійно оцінити та сформувати апарат дослідження, самостійно визначити доцільність і можливість розкриття наявної невизначеності для формалізації задачі, нести відповідальність за прийняті рушення щодо логічної організації, властивостей та поведінки складних систем, що проектуються. | |
| 1. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів. | Знання моделей систем масового обслуговування, мереж Петрі; методології ймовірнісного та імітаційного моделювання об’єктів, процесів і систем; планування та проведення експериментів з моделями, прийняття рішень щодо досягнення мети за результатами моделювання. | Визначати складові структурної та параметричної ідентифікації моделей реальних систем, застосовувати методи моделювання складних об’єктів і систем з використанням відповідне програмне забезпечення, оцінювати ступінь повноти, адекватності, істинності та реалізуємості моделей реальних систем | | Здатність обґрунтовувати власну точку зору щодо моделей систем та методологій моделювання об’єктів та процесів, спілкуватися з колегами, клієнтами, партнерами щодо конкретних питань методології та технології моделювання об’єктів і систем, складати аналітичні звіти, доповіді у письмовій формі та виступати з результатами власної роботи на нарадах, конференціях тощо . | | Здатність самостійно визначити постановку завдання, побудувати інформаційну модель, вибрати метод або середовище моделювання, здійснити моделювання об’єкта або системи, відповідати за рішення щодо досягнення мети за результатами моделювання. . | |
| 1. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об’єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління. | Знання структур даних та фундаментальних алгоритмів, методології та інструментальних засобів об’єктно-орієнтованого аналізу та проектування, особливостей різних парадигм програмування, принципів, моделей, методів і технологій проектування і розроблення програмних продуктів різного призначення. | Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв’язання задач в галузі комп’ютерних наук, створювати надійне та ефективне програмне забезпечення . | | Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію в процесі командної розробки програмного забезпечення та прийняття рішень щодо парадигм програмування, методів та алгоритмів обчислень, структур даних і механізмів управління | | Здатність самостійно здійснювати підготовку завдань і розробляти проектні рішення з урахуванням фактора невизначеності, розробляти відповідні методичні і нормативні документи, а також пропозиції і заходи щодо реалізації розроблених проектів і програм | |
| 1. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, сховища даних і бази знань, для забезпечення обчислювальних потреб багатьох користувачів, обробки транзакцій, у тому числі на хмарних сервісах. | Знання принципів, інструментальних засобів, мов веб-програмування, технологій створення баз даних,сховищ і вітрин даних та бази знань для розробки розподілених застосувань з інтеграцією баз і сховищ даних в архітектуру клієнт-сервер. | Використовувати методи, технології та інструментальні засоби для проектування і розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізовувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах. | | Здатність обґрунтовувати власну точку зору щодо архітектури та технологій розробки клієнт-серверних застосувань, включаючи бази і сховища даних, запитів до них, формувати комунікаційну стратегію з колегами, клієнтами, партнерами щодо конкретних питань розробки клієнт-серверних застосувань, складати аналітичні звіти, доповіді у письмовій формі та виступати з результатами власної роботи на нарадах, конференціях тощо . | | Здатність в команді реалізувати багаторівневе клієнт-серверне застосування, самостійно інтегрувати бази і сховища даних, в процесі розробки розподіленого програмного забезпечення, нести відповідальність за прийняті рішення щодо логічної організації, властивостей та працездатності клієнт-серверного ПЗ. | |
| 1. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника. | Знання стандартів, методів, технологій і засобів управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій. | Використовувати методології, технології та інструментальні засоби управління життєвим циклом інформаційних систем, програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміння готувати проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, креативний бриф, угоду, договір, контракт та ін.). | | Здатність здійснювати та розвивати комунікації з українськими та зарубіжними партнерами, поточну взаємодію і спільне опрацювання прийнятих рішень та ініціатив з розвитку співпраці:проведення ділових переговорів з питань розробки інформаційних і програмних систем. | | Здатність в команді реалізувати моделі життєвого циклу в сучасних методологіях розробки інформаційних і програмних систем, самостійно приймати рішення щодо підвищення ефективності проекту та зміні бізнес-процесів організації. . | |
| 1. Здатність до інтелектуального багатовимірного аналізу даних та їхньої оперативної аналітичної обробки з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв’язання прикладних задач в галузі комп’ютерних наук. | Знання методів та алгоритмів оперативної аналітичної обробки та інтелектуального аналізу даних для задач класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних. . | Використовувати технології OLAP, DataMining, TextMining, WebMining в процесі інтелектуального багатовимірного аналізу даних; розв’язувати професійні задачі з використанням методів класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил. | | Творча взаємодія з колегами та партнерами в процесі інтелектуального багатовимірного аналізу даних та їхньої оперативної аналітичної обробки Здатність переконувати партнерів про необхідність застосування певних методів і технологій інтелектуального багатовимірного аналізу | | Самостійний вибір і ухвалення рішення щодо методів та алгоритмів оперативної аналітичної обробки та інтелектуального аналізу даних для прикладних задач в галузі комп’ютерних наук | |
| 1. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення. | Знання архітектури комп’ютера, функцій операційних систем (ОС), програмних інтерфейсів для доступу прикладних програм до засобів ОС, мов системного програмування та методів розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп’ютерних систем. | Розв’язувати питання адміністрування, ефективного застосування, безпеки, діагностування, відновлення, моніторингу й оптимізації роботи комп’ютерів, операційних систем і системних ресурсів комп’ютерних систем. | | Здатність ефективно формувати комунікаційні стратегії в сфері організації обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення. | | Самостійно здійснювати планування та диспетчеризацію задач, керувати пам’яттю, файлами, процесами, пристроями введення-виведення; обробляти переривання, використовуючи різні операційні системи та системне програмне забезпечення. | |
| 1. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп’ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп’ютерних мереж. | Знання мережних технологій, архітектури комп’ютерних мереж, технології адміністрування комп’ютерних мереж та їх програмного забезпечення в процесі виконання розподілених обчислень. | Володіти методами і засобами роботи з комп’ютерними мережами; вибирати конфігурацію, тип і структуру комп’ютерної мережі; експлуатувати комп’ютерні мережі в процесі виконання розподілених обчислень | | Здатність здійснювати комунікаційні стратегії, використовуючи комп’ютерні мережі та розподілене програмне забезпечення | | Самостійно та відповідально вибирати конфігурацію, тип і структуру комп’ютерної мережі; експлуатувати комп’ютерні мережі в процесі виконання розподілених обчислень. | |
| 1. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти та експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об’єктів критичної інформаційної інфраструктури. | Знання концепції інформаційної безпеки, принципів безпечного проектування ІС а ІТ, методології безпечного програмування, погроз і атак, безпеки комп’ютерних мереж, методи криптографії. | Зберігати конфіденційність, цілісність та доступність інформації, забезпечувати автентичність, відстежуваність та надійність інформації в умовах неповноти та невизначеність вихідних даних, багатокритеріальності професійних задач. | | Здатність ефективно формувати комунікаційні стратегії у процесі формування концепції обміну інформацією, кодування та вибору каналу комунікації, передачі повідомлень і документів через канал, зберігання та добування документів, реалізації зворотного зв’язку. | | Самостійно управляти повідомленнями та документами, нести відповідальність за зміст інформаційних ресурсів, що потребують забезпечення інформаційного захисту. | |
| 1. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови і практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків проектування ІС, синтезу складних систем на засадах використання її комп’ютерної моделі. | Знання методології та технології проектування складних систем, CASE-засобів проектування систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування, документування проекту, методики оцінки трудомісткості розробки складних систем. | Використовувати технології проектування складних систем, вибирати CASE- засоби; формулювати техніко-економічні вимоги, розробляти інформаційні та програмні системи з використанням шаблонів та засобів автоматизованого проектування. | | Здатність ефективно формувати комунікаційні стратегії в сфері організації командної роботи в процесі проектування та розробки інформаційних і програмних систем. | | Самостійний вибір і ухвалення рішення щодо методів аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови і практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем. | |
| 1. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці та експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації. | Знання архітектури та програмного забезпечення високопродуктивних паралельних та розподілених обчислювальних систем, чисельних методів та алгоритмів для паралельних структур.  . | Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення. | | Здатність ефективно формувати комунікаційні стратегії при виконання паралельних і розподілених обчислень. | | Самостійний вибір, ухвалення рішення та відповідальність щодо чисельних методів та алгоритмів для паралельних структур, мов паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення. | |

## VІ Форми атестації здобувачів вищої освіти

|  |  |
| --- | --- |
| Форми атестації здобувачів вищої освіти | Підсумкова державна атестація включає захист випускової кваліфікаційної роботи бакалавра (дипломного проекту або роботи). |
| Вимоги до кваліфікаційної роботи | Кваліфікаційна робота має передбачати теоретичне, системо-технічне або експериментальне дослідження одного з актуальних завдань спеціальності 122 Комп’ютерні науки та демонструвати вміння автора використовувати надбані компетентності та результати навчання, логічно, на підставі сучасних наукових методів викладати свої погляди за темою дослідження, робити обґрунтовані висновки і формулювати конкретні пропозиції та рекомендації щодо розв’язаної задачі, а також ідентифікувати схильність автора до наукової або практичної діяльності.  Об’єктами дослідження можуть бути явища різної природи, технологічні процеси, технології, види діяльності в рамках сформульованої проблеми.  Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.  Вимоги до змісту, об'єму і структури кваліфікаційної бакалаврської роботи визначаються вищим навчальним закладом.  Теми та анотації випускових кваліфікаційних робіт бакалаврів мають бути оприлюднені на офіційному сайті ВНЗ або його підрозділу (факультеті, інституті, кафедрі). |
| Вимоги до публічного захисту (демонстрації)  (за наявності) | В процесі публічного захисту претендент бакалаврського ступеня повинен показати уміння чітко і упевнено викладати зміст виконаних досліджень, аргументовано відповідати на запитання і вести наукову дискусію.  Доповідь студента повинна супроводжуватися презентаційними матеріалами та пояснювальною запискою, призначеними для загального перегляду.  Ухвалення екзаменаційною комісією рішення про присудження ступеня бакалавра з комп'ютерних наук, присвоєння професійної кваліфікації та видачу диплома бакалавра за результатами підсумкової атестації студентів оголошуються того самого дня після оформлення в установленому порядку протоколів засідань екзаменаційної комісії. |

## VII Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти

У ВНЗ повинна функціонувати система забезпечення вищим навчальним закладом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості), яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;

2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;

3) щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищого навчального закладу та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті вищого навчального закладу, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;

4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників у формі стажування або проходження курсів підвищення кваліфікації з одержанням відповідного підтверджувального документа не рідше ніж один раз на п’ять років або шляхом захисту дисертації;

5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;

6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;

7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;

8) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти;

9) інших процедур і заходів.

Система забезпечення вищим навчальним закладом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості) за поданням ВНЗ оцінюється Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти або акредитованими ним незалежними установами оцінювання та забезпечення якості вищої освіти на предмет її відповідності вимогам до системи забезпечення якості вищої освіти, що затверджуються Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти, та міжнародним стандартам і рекомендаціям щодо забезпечення якості вищої освіти.

## VIII Вимоги професійних стандартів

За спеціальністю 122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології» на момент розроблення Стандарту відсутній відповідний професійний стандарт національних та міжнародних організацій.

## IX Перелік нормативних документів, на яких базується стандарт вищої освіти

1. ESG. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ihed.org.ua/images/pdf/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf>
2. ISCED (МСКО) 2011. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.uis.unesco.org/education/documents/isced-2011-en.pdf>.
3. ISCED-F (МСКО-Г) 2013. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-fields-of-education-training-2013.pdf>.
4. Закон України «Про вищу освіту». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>-п.
5. Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003:2010.– К. : Видавництво «Соцінформ», 2010.
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.11 р. № 1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011>-п.
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.15 р. № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015>-п.
8. TUNING (для ознайомлення зі спеціальними (фаховими) компетентностями та прикладами стандартів. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.unideusto.org/tuningeu/>
9. Національний глосарій 2014. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ihed.org.ua/images/biblioteka/glossariy_Visha_osvita_2014_tempus-office.pdf>.
10. Рашкевич Ю.М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти.
11. Розвиток системи забезпечення якості вищої освіти в Україні: інформаційно-аналітичний огляд. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ihed.org.ua/images/biblioteka/Rozvitok_sisitemi_zabesp_yakosti_VO_UA_2015.pdf>.
12. Розроблення освітніх програм: методичні рекомендації. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ihed.org.ua/images/biblioteka/rozroblennya_osv_program_2014_tempus-office.pdf>.
13. CWA 16624-1:2013 e-Competence Framework for ICT Users- Part 1:Framework Content
14. CWA 16624-2:2013 e-Competence Framework for ICT Users- Part 2: User Gudelines
15. CWA 16624-3:2013 e-Competence Framework for ICT Users- Part 3: Development Guidelines
16. CWA 16052-2:2013 ICT Certification in Action (revised CWA 16052 :2009)
17. Європейська кредитна трансферно-накопичувана система - Довідник користувача – 2015. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://erasmusplus.org.ua/erasmus/ka3-pidtrymka-reform/natsionalna-komanda-ekspertiv-here/materiali-here.html>
18. The UK Quality Code for Higher Education, Subject Benchmark Statements. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.qaa.ac.uk/assuring-standards-and-quality/the-quality-code/subject-benchmark-statements
19. [Computer Science 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Programs in Computer Science](http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf>
20. Computing Curricula 2009: Guidelines for Associate-Degree Transfer Curriculum in Computer Science. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ccecc.acm.org/files/publications/2009ComputerScienceTransferGuidelines.pdf>
21. Knuth D. E. Computer Science and its relation to Mathematics. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.ww.amc12.org/sites/default/files/pdf/upload\_library/22/Ford/ DonaldKnuth.pdf](http://www.ww.amc12.org/sites/default/files/pdf/upload_library/22/Ford/%20DonaldKnuth.pdf)
22. Matthíasdóttir A. Usefulness of learning objects in Computer Science learning. The Codewitz project. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.codewitz.net/papers/MMT_27-31_Asrun_Matthiasdottir.pdf>
23. Ключевые ориентиры для разработки и реализации образовательных программ в предметной области информационно-коммуникационные технологи [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/RefICT_TuRu_RU.pdf>
24. Біжан І.В. та ін. Організація навчально-виховного процесу, методичної і наукової роботи у вищій військовій школі. Підручник – Харків, ХВУ, 2001– 410 с.