



Підтверджую

Декан факультету

П

Савенко О.С.

12 серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оцінювання якості та експертиза програмного забезпечення

Назва

Статус дисципліни: вибіркова дисципліна

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Д		2	8	240	90	36	36	18		150			+	
Разом ДФН			8	240	90	36	36	18		150			1	

Робоча програма складена на основі освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії

Програма складена

Підпис

Говорущенко Т.О.

Ініціали, прізвище викладача(ів)

Схвалена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол № 1 від 12 серпня 2022 р.

Зав. кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Підпис

Говорущенко Т.О.

Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради

Підпис

Савенко О.С.

Ініціали, прізвище

ВСТУП

Мета викладання дисципліни. Дисципліна "Оцінювання якості та експертиза програмного забезпечення" є однією з вибіркових дисциплін.

Метою дисципліни «Оцінювання якості та експертиза програмного забезпечення» є:

- 1) ознайомити студентів з парадигмами оцінювання якості та експертизи програмного забезпечення (ПЗ);
- 2) надати глибокі та міцні знання з оцінювання якості та експертизи ПЗ;
- 3) ознайомити студентів з теоретичною базою, що використовується при вирішенні задач оцінювання якості та експертизи ПЗ;
- 4) виробити у студентів вміння використовувати набуті знання при оцінюванні якості та експертизі програмного забезпечення;
- 5) підготувати студентів до оцінювання якості та експертизи ПЗ у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та породження нових ідей (креативності), самостійного пошуку помилок, оцінювання своєї поведінки та результатів мислення і постійного самовдосконалення;
- 6) підготувати студентів до ініціювання та автономного провадження дослідницької та інноваційної діяльності в галузі оцінювання якості та експертизи ПЗ.

Предмет дисципліни. Оцінювання якості та експертиза програмного забезпечення.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички із оцінювання якості та експертизи програмного забезпечення; підготувати студентів до ініціювання та автономного провадження дослідницької та інноваційної діяльності в галузі оцінювання якості та експертизи ПЗ.

Після вивчення дисципліни "Оцінювання якості та експертиза програмного забезпечення" студент має досягти таких результатів навчання:

- розв'язувати найважливіші задачі щодо оцінювання якості та проведення експертизи програмного забезпечення, включаючи власні дослідження, які дають можливість створити нове цілісне знання та/або професійну практику;
- критично аналізувати найбільш передові моделі, методи і алгоритми розв'язування задач оцінювання якості та експертизи ПЗ, збирати, систематизувати, аналізувати, оцінювати, верифікувати та атестувати передову інформацію;
- діяти у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та породження нових ідей (креативності), до саморозвитку та самовдосконалення протягом життя;
- провадити дослідницьку та/або інноваційну діяльність, здійснювати критичний аналіз, оцінювати та синтезувати нові складні ідеї в галузі оцінювання якості та експертизи ПЗ;
- ініціювати, автономне проведення і адаптацію процесу дослідження з науковою цілісністю; проведення автономного оригінального дослідження, що розширює межі знань за допомогою розробок істотного обсягу, які заслуговують на національні або міжнародні рецензовані публікації;
- спілкуватись в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в галузі оцінювання якості ПЗ, до взаємодії та роботи в команді: лідирувати та ефективно організовувати роботу і соціальну комунікацію;
- ініціювати інноваційні комплексні проекти (організовувати процеси проектування, розроблення та обслуговування програмного забезпечення) та повністю автономно їх реалізовувати; відповідати за результати прийняття стратегічних рішень;
- керувати командою при проектуванні, розробленні та реалізації програмних систем, відповідати за результати функціонування таких систем, виявляти та усувати ризики при реалізації проектів, відповідати за стратегічний розвиток команди та за навчання інших.

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА ЕКСПЕРТИЗА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Тип дисципліни	Вибіркова
Мова викладання	Українська
Семестр	2
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	8,0
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *вміло застосовувати* методи та засоби оцінки якості ПЗ, методологію аналізу та зниження ризиків ІУС критичного застосування з врахуванням дефектів ПЗ; *систематизувати та структурувати* моделі якості ПЗ; *використовувати* базові метрики ПЗ; *застосовувати* підхід до імовірнісної оцінки надійності ПЗ; *використовувати* методи тестування ПЗ, методи та засоби статичного аналізу; *організовувати* процес верифікації та експертної оцінки ПЗ; *оцінювати, порівнювати та обирати* ідеї для проведення дослідницької та/або інноваційної діяльності в галузі оцінювання якості ПЗ.

Зміст навчальної дисципліни. Методологія і системна модель аналізу ризиків інформаційно-управляючих систем критичного застосування. Моделі якості ПЗ. Моделі надійності ПЗ. Методи верифікації ПЗ. Методи експертизи ПЗ.

Запланована навчальна діяльність: лекції - 36 год., практичні заняття – 18 год., лабораторні заняття – 36 год., самостійна робота - 150 год.; разом – 240 год.

Методи навчання: методи проблемного викладання, словесні, наочні, проблемно-пошукові (лекції); пояснювально-ілюстративні, проблемного викладання, практичні, проблемно-пошукові, дослідницькі, частково-пошукові (практичні та лабораторні заняття), проблемного викладання, практичні, дослідницькі, частково-пошукові (самостійна робота: індивідуальні завдання).

Форми і методи оцінювання результатів навчання: захист лабораторних робіт, контрольна робота

Вид семестрового контролю: залік

Навчальні ресурси:

1. Говорущенко Т. О. Аналіз, дослідження та оцінювання програмних систем: навчальний посібник. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2019. – 358 с.
2. Говорущенко Т. О. Методологія оцінювання достатності інформації для визначення якості програмного забезпечення: монографія / Т. О. Говорущенко. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2017. – 310 с.
3. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua>.
4. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php.

Викладач: доктор технічних наук, професор Говорущенко Т.О.

СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин, відведених на:			
	Денна форма			
	Лекції	Практичні роботи	Лабораторні роботи	СРС
<i>Другий семестр</i>				
Тема 1. Тестування, верифікація та експертиза програмного забезпечення	20	10	20	80
Тема 2. Надійність, складність та якість програмного забезпечення	16	8	16	70
Разом за 2-й семестр:	36	18	36	150

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Другий семестр</i>	
1	Програмне забезпечення як об'єкт діагностування Аналіз процесу діагностування програмного забезпечення (ПЗ). Складові діагностування ПЗ. Тестування, верифікація, валідація, атестація та налагоджування <i>Літ.: [1-7]</i>	4
2	Етапи тестування програмного забезпечення Керівництво для тестування ПЗ. Документація по тестуванню ПЗ. Планування тестування ПЗ <i>Літ.: [1-7]</i>	4
3	Типи тестування програмного забезпечення Тестування на основі вимог. Аналіз покриття вимог. Тестування стійкості. Тестування безпеки програмного забезпечення <i>Літ.: [1-7]</i>	4
4	Аналіз результатів тестування програмного забезпечення «Засів» дефектів. Аналіз типів відмов та їх впливу. Контрольні списки (таблиці) тестів. Аналіз результатів тестування програмного забезпечення <i>Літ.: [1-7]</i>	4
5	Методи верифікації та експертизи програмного забезпечення Процес верифікації ПЗ. Статичний аналіз програмного коду. Принципи експертної оцінки ПЗ. Критерії експертної оцінки ПЗ. Етапи і задачі експертної оцінки ПЗ. Експертна оцінка процесу верифікації ПЗ. <i>Літ.: [1-7]</i>	4
6	Надійність програмного забезпечення Визначення надійності ПЗ. Показники та методи забезпечення надійності ПЗ. Класифікація моделей надійності ПЗ. Аналітичні моделі надійності ПЗ. Емпіричні моделі надійності ПЗ. Засоби для аналізу надійності ПЗ. <i>Літ.: [1-7]</i>	4
7	Складність програмного забезпечення Визначення та види складності ПЗ. Аналіз моделей складності ПЗ. Аналіз методів визначення складності ПЗ. Метрики складності ПЗ <i>Літ.: [1-7]</i>	4
8	Якість програмного забезпечення Огляд стандартів якості програмного забезпечення: якість, метрик якості, моделі якості. Методи оцінки значень показників якості та керування якістю ПЗ. Метрики якості ПЗ. <i>Літ.: [1-7]</i>	4
9	Оцінювання складності та якості програмного забезпечення на основі результатів метричного аналізу Методи аналізу метричної інформації. Нейромережний метод оцінювання результатів проектування та прогнозування характеристик складності та якості ПЗ. Інтелектуальна система оцінювання та прогнозування складності та якості ПЗ. <i>Літ.: [1-7]</i>	4
	Разом за другий семестр:	36 год.

Зміст практичних занять

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
<i>Другий семестр</i>		
1	Програмне забезпечення як об'єкт діагностування <i>Літ.: [1-7]</i>	2
2	Етапи тестування програмного забезпечення <i>Літ.: [1-7]</i>	2
3	Типи тестування програмного забезпечення <i>Літ.: [1-7]</i>	2
4	Аналіз результатів тестування програмного забезпечення <i>Літ.: [1-7]</i>	2
5	Надійність програмного забезпечення <i>Літ.: [1-7]</i>	2
6	Складність програмного забезпечення <i>Літ.: [1-7]</i>	2
7	Якість програмного забезпечення <i>Літ.: [1-7]</i>	2
8	Оцінювання складності та якості програмного забезпечення на основі результатів метричного аналізу <i>Літ.: [1-7]</i>	2
9	Підсумкове заняття	2
Разом за другий семестр		18 год.

Зміст лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
<i>Другий семестр</i>		
1	Пошук помилок програмного забезпечення, пов'язаних з класами пам'яті та областю видимості імен в мові C++ <i>Літ.: [1-7]</i>	4
2	Пошук помилок програмного забезпечення в умовних операторах, операторах циклу, операторах множинного доступу, операторах безумовного переходу та при використанні масивів в мові C++ <i>Літ.: [1-7]</i>	4
3	Пошук помилок при роботі з вказівниками в мові C++ <i>Літ.: [1-7]</i>	4
4	Пошук помилок при роботі з посиланнями та динамічною пам'яттю в мові C++ <i>Літ.: [1-7]</i>	4
5	Пошук помилок при роботі з функціями в мові C++ <i>Літ.: [1-7]</i>	4
6	Тестування об'єктно-орієнтованого програмного забезпечення мовою C++ <i>Літ.: [1-7]</i>	4
7	Метричний аналіз програмного забезпечення (метрики складності) <i>Літ.: [1-7]</i>	4
8	Метричний аналіз програмного забезпечення (метрики якості) <i>Літ.: [1-7]</i>	4
9	Підсумкове заняття	4
Разом за другий семестр		36 год.

Зміст самостійної (індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів денної форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту практичних та лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу, тощо.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин
	<i>Другий семестр</i>	
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №1. Підготовка до лабораторної роботи №1	16
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1. Підготовка до практичної роботи №2. Підготовка до лабораторної роботи №2	16
5-6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2. Підготовка до практичної роботи №3. Підготовка до лабораторної роботи №3	16
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №3. Підготовка до практичної роботи №4. Підготовка до лабораторної роботи №4.	16
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №4. Підготовка до практичної роботи №5. Підготовка до лабораторної роботи №5	16
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №5. Підготовка до практичної роботи №6. Підготовка до лабораторної роботи №6	16
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №6. Підготовка до практичної роботи №7. Підготовка до лабораторної роботи №7	18
15-16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №7. Підготовка до практичної роботи №8. Підготовка до лабораторної роботи №8	18
17-18	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №8. Підготовка до практичної роботи №9. Підготовка до лабораторної роботи №9. Підготовка до контрольної роботи	18
	Разом за другий семестр:	150

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції проводяться, в основному, з використанням методів проблемного викладання, словесних, наочних, проблемно-пошукових методів; практичні та лабораторні заняття проводяться пояснювально-ілюстративними методами, методами проблемного викладання, практичними, проблемно-пошуковими, дослідницькими та частково-пошуковими методами; самостійна робота передбачає виконання індивідуальних завдань із залученням методів проблемного викладання, практичних, дослідницьких, частково-пошукових методів.

ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль здійснюється під час лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни. Семестровий контроль проводиться у формі заліку. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної та практичної роботи – здійснюється на її початку; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни.

При оцінюванні знань студентів викладач керується такими критеріями.

Оцінку „зараховано”, за шкалою ECTS – A, отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Така оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення. Студент повинен набути практичних навичок із оцінювання якості та експертизи ПЗ. Оцінка „зараховано”, за шкалою ECTS – A, виставляється студенту, який глибоко засвоїв основні принципи оцінювання якості та експертизи ПЗ та вміє раціонально застосовувати їх при проектуванні програмних систем. Студент не повинен вагатися при видозміні запитання, повинен робити детальні та узагальнюючі висновки.

Оцінку „зараховано”, за шкалою ECTS – B, отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування у вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку „зараховано”, за шкалою ECTS – C, отримує студент за правильну відповідь з однією-двома суттєвими помилками.

Оцінку „зараховано”, за шкалою ECTS – D, заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичних навичок з оцінювання якості та експертизи ПЗ, але припустився неточностей. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінку „зараховано”, за шкалою ECTS – E, заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички із оцінювання якості та експертизи ПЗ.

Оцінку „незараховано”, за шкалою ECTS – FX, виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань.

Як правило, оцінку „зараховано”, за шкалою ECTS – F, виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

На основі результатів поточного контролю виставляється підсумкова семестрова оцінка.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Самостійна, індивідуальна робота	Залік
II семестр									
Лабораторні роботи №:								Контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8	Контрольна робота	
ВК: 0,8								0,2	

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у наступній таблиці.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна шкала балів	Інституцій на оцінка	Критерії оцінювання	
A	4,75–5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24			Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ

1. Аналіз процесу діагностування програмного забезпечення (ПЗ).
2. Складові діагностування ПЗ.
3. Тестування, верифікація, валідація, атестація та налагоджування.
4. Керівництво для тестування ПЗ.
5. Документація по тестуванню ПЗ.
6. Планування тестування ПЗ
7. Тестування на основі вимог.
8. Аналіз покриття вимог.
9. Тестування стійкості.
10. Тестування безпеки програмного забезпечення
11. «Засів» дефектів.
12. Аналіз типів відмов та їх впливу.
13. Контрольні списки (таблиці) тестів.
14. Аналіз результатів тестування програмного забезпечення
15. Процес верифікації ПЗ.
16. Статичний аналіз програмного коду.
17. Принципи експертної оцінки ПЗ.
18. Критерії експертної оцінки ПЗ.
19. Етапи і задачі експертної оцінки ПЗ.
20. Експертна оцінка процесу верифікації ПЗ.
21. Визначення надійності ПЗ.
22. Показники та методи забезпечення надійності ПЗ.
23. Класифікація моделей надійності ПЗ.
24. Аналітичні моделі надійності ПЗ.
25. Емпіричні моделі надійності ПЗ.
26. Засоби для аналізу надійності ПЗ.
27. Визначення та види складності ПЗ.
28. Аналіз моделей складності ПЗ.
29. Аналіз методів визначення складності ПЗ.
30. Метрики складності ПЗ.
31. Огляд стандартів якості програмного забезпечення: якість, метрики, моделі якості.
32. Методи оцінки значень показників якості та керування якістю ПЗ.
33. Метрики якості ПЗ.
34. Методи аналізу метричної інформації.
35. Нейромережний метод оцінювання результатів проектування та прогнозування характеристик складності та якості ПЗ.
36. Інтелектуальна система оцінювання та прогнозування складності та якості ПЗ.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни «Оцінювання якості та експертиза програмного забезпечення» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені:

1. Говорущенко Т. О. Методологія оцінювання достатності інформації для визначення якості програмного забезпечення: монографія / Т. О. Говорущенко. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2017. – 310 с.

2. Говорущенко Т. О. Аналіз, дослідження та оцінювання програмних систем: навчальний посібник. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2019. – 358 с.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Говорущенко Т. О. Методологія оцінювання достатності інформації для визначення якості програмного забезпечення: монографія / Т. О. Говорущенко. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2017. – 310 с.
2. Говорущенко Т. О. Аналіз, дослідження та оцінювання програмних систем: навчальний посібник. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2019. – 358 с.
3. McConnell S. Software Estimation: Demystifying the Black Art (Developer Best Practices). – Microsoft Press, 2016. – 308 p.
4. Systems and software engineering. Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). System and software quality models: ISO/IEC 25010:2011. – [Introduced 2011]. – Geneva (Switzerland): ISO, 2011. – 34 p. – (International standard).
5. Software Engineering. Guide to the software engineering body of knowledge (SWEBOK): ISO/IEC TR 19759:2015. – [Introduced 01.10.2015]. – Geneva (Switzerland): ISO, 2015. – 336 p. – (International standard).
6. Systems and software engineering. Software life cycle processes: ISO/IEC/IEEE 12207:2017. – [Introduced 21.09.2017]. – Geneva (Switzerland): ISO, 2017. – 162 p. – (International standard).
7. Systems and software engineering. Life cycle processes. Requirements engineering: ISO/IEC/IEEE 29148:2018. – [Introduced 01.12.2018]. – Geneva (Switzerland): ISO, 2018. – 28 p. – (International standard).

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Електронний університет:

1. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnua.edu.ua>.
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khmnua.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php.