

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПВНЗ «МІЖНАРОДНИЙ ЕКОНОМІКО-ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІМЕНІ АКАДЕМІКА СТЕПАНА ДЕМ'ЯНЧУКА


Кафедра інформаційних систем та обчислювальних методів



Затверджено
Вченою радою університету
(Протокол № 9 від 23.06.2022 р.)
Голова Вченої ради проф. Анатолій ДЕМ'ЯНЧУК

**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПИРАНТУРИ
ДЛЯ ВСТУПУ НА НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ОСВІТЬОГО СТУПЕНЯ
МАГІСТРА (ОСВІТЬНО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ СПЕЦІАЛІСТА)
ДЛЯ ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ (PhD)
ГАЛУЗІ ЗНАНЬ 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ
(освітньо-наукова програма «Комп'ютерні науки»)**

Розглянуто і схвалено на засіданні
кафедри математичного моделювання
(Протокол №11 від 07.06.2022 р.)
Завідувач кафедри математичного
моделювання

 Йосип ДЖУНЬ

Розглянуто і схвалено на засіданні
науково-методичної комісії
ПВНЗ «Міжнародний економіко-
гуманітарний університет імені
академіка Степана Дем'янчука
(Протокол №6 від 21.06.2022 р.)
Голова науково-методичної комісії

 Андрій БОРОВИК

РІВНЕ – 2022

Програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри математичного моделювання (протокол №11 від 07.06.2022 р.), науково-методичною комісією (протокол №6 від 21.06.2022 р.) та затверджена Вченою радою університету (протокол № 9 від 23.06.2022 р.)

Розробники:

доктор фізико-математичних наук, професор Джунь Й. В. _____

кандидат технічних наук, доцент Юскович-Жуковська В. І. _____

кандидат технічних наук, доцент Шпортько О. В. _____

ЗМІСТ

1. Пояснювальна записка
2. Критерії оцінювання знань, умінь, компетентностей
3. Зміст програми
4. Орієнтовні питання до вступного іспиту
5. Рекомендована література та електронні джерела

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма вступного випробування базується на державних нормативно-правових документах про освіту: Законах України «Про освіту» № 2145-VIII (ВВР) від 5.09.2017 р.; «Про вищу освіту» № 1556-VII (ВВР) від 1.07.2014 р.; «Про професійно-технічну освіту» №2443-VIII, 2300-VIII (ВВР), редакція від 01.01.2019 р.; Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 рр. №344/2013 від 25.06.2013 р.; Постанові Кабінету Міністрів України «Порядок підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії і доктора наук» № 261 від 23.03.2016 р. Правил прийому до Міжнародного економіко-гуманітарного університету імені академіка Степана Дем'янчука в 2022 році

Вступний іспит зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» дає можливість з'ясувати загальну наукову підготовку майбутнього здобувача ступеня доктора філософії: здатність проектувати, розробляти та налагодження інформаційні та програмні системи, створювати продукти і сервіси ІТ, професійно володіти інструментальними середовищами розробки ІТ-проектів, моніторингу та захисту інформації. Аналізувати, синтезувати і оптимізувати інформаційні та програмні системи, продукти і сервіси інформаційних технологій, створювати і використовувати відповідні математичні моделі. Формувати та досліджувати об'єкти, процеси, явища з використанням сучасних методів комп'ютерного моделювання, застосовувати методи нейромережевої та нечіткої обробки даних, методи машинного навчання та генетичного програмування для розв'язання складних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування їх розв'язків.

Відповіді вступників до аспірантури повинні підтвердити повноту їх знань з проектування та розробки алгоритмів, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмного забезпечення інформаційних систем. Проектування концептуальних, логічних та фізичних моделей баз даних, створення розподілених баз даних. Вміння застосовувати інформаційні та комунікаційні технології при зборі, аналізі та обробці різних масивів інформації. Вміння використовувати моделі випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

Складаючи вступний іспит, здобувачам освітньо-наукового ступеня доктора філософії *необхідно показати знання:*

сучасного стану розвитку цифрових технологій, комп'ютерних мереж та інформаційних систем, принципів їх проектування і застосування для вирішення професійних задач, сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інструментальних засобів розробки складних апаратно-програмних систем, засобів використання сучасних технологій для роботи із даними та їх аналітичної обробки.

виявити вміння:

аналізувати математичні моделі засобами інформаційних технологій, аргументувати вибір методу застосування алгоритму спеціалізованої

задачі та мову програмування, створювати, доопрацьовувати та супроводжувати програмне забезпечення,

проектувати та розробляти алгоритми, налагоджувати та вдосконалювати системне, комунікаційне та програмно-апаратне забезпечення інформаційних систем. Опанувати та розробляти документацію на інформаційні та програмні системи, продукти і сервіси інформаційних технологій. Застосовувати програмні та програмно-апаратні комплекси для гарантування безпеки інформації в інформаційно-комунікаційних та автоматизованих системах. Вміти вирішувати задачі забезпечення та супроводу, тестування, управління доступом до інформаційних ресурсів.

Програма вступного іспиту для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» побудована на інтегративній основі, включає пояснювальну записку і чотири розділи.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Загальні критерії оцінювання :

- знання першоджерел і вміння застосовувати їх зміст, основні ідеї в аналізі педагогічних проблем;
- розуміння науково-педагогічних підходів, наукових принципів, понять і категорій, вміння оперувати ними;
- уміння демонструвати та аргументувати свої погляди;
- уміння розробляти програму і методiku наукового дослідження, формувати комплекс емпіричних і теоретичних методів педагогічного дослідження.

Оцінювання відповідей на вступних іспитах відбувається за 100-бальною шкалою. Вступника допускають до участі в конкурсному відборі, якщо кількість балів з вступного випробування складає не менше 74 за 100-бальною шкалою.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ НА ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ

Оцінка	Критерії та їх ознаки
90-100 балів	Продемонстровано вільне оперування інтегрованими знаннями, здатність підтримати проблемну дискусію, виявити професійну ерудицію у сфері наукового дослідження, поінформованість щодо найбільш важливих ідей, які висловлювалися в минулому та є предметом сучасних наукових дискусій, володіння поняттєво-категоріальним апаратом. Наявність науково-аналітичних здібностей, здатності виокремлювати актуальні факти, явища, події, використовувати теоретичні знання як основу й метод пізнання, виявляти проблеми для здійснення актуальної діяльності, комбінувати знання для більш глибокого розуміння проблем і збагачення професійних знань. Уміння розробляти програму і методiku наукового дослідження з формуванням комплексу доцільних наукових, як теоретичних так і емпіричних методів.
74-89 балів	Демонстрування розуміння наукових проблем, загальної наукової ерудиції, науково-аналітичних здібностей за можливої відсутності бачення шляхів їх вирішення.
73-59 балів	Розкриття основного змісту питань за наявності окремих неточностей у трактуванні провідних наукових категорій, концепцій.
58-35 балів	Відсутність знань науково-теоретичних джерел та основних проблем наукової спеціальності, неточні відповіді на питання білетів, нерозуміння сутності проблеми, що обговорюється, нездатність відповісти на основні та додаткові запитання, давати відповідь й виконувати екзаменаційне завдання.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Державні нормативно-правові документи про освіту, Закони України: «Про освіту»; «Про вищу освіту»; «Про загальну середню освіту»; «Про професійно-технічну освіту»; Державна національна програма «Освіта» («Україна XXI століття»); Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021рр.; - Галузевий стандарт вищої освіти України за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Освітньо-наукової програми «Комп'ютерні науки» за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки; Положення про порядок створення та організацію роботи екзаменаційної комісії у Міжнародному економіко-гуманітарному університеті імені академіка Степана Дем'янчука; Положення про організацію освітнього процесу у Міжнародному економіко-гуманітарному університеті імені академіка Степана Дем'янчука; Положення про оцінювання знань студентів у Міжнародному економіко-гуманітарному університеті імені академіка Степана Дем'янчука.

На вступні випробування виносяться питання з наступних розділів:

1. Теорія систем баз даних і знань
2. Інформаційні технології
3. Data Mining
4. Машинне навчання
5. Методи програмування
6. Методології розробки програмного забезпечення

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ВСТУПНОГО ІСПИТУ

Теорія систем баз даних і знань

1. Поняття бази даних, системи баз даних, банка даних.
2. Вимоги до системи баз даних. Дані і інформація.
3. Структура системи баз даних (СБД), інформаційної системи(ІС).
4. Поняття системи управління базами даних (СУБД).
5. Вимоги до СУБД.
6. Архітектура системи баз даних ANSI/SPARC.
7. Мова запитів SQL.
8. Застосування командного середовища.
9. Мова РНР. Середовища застосування.
10. Поняття транзакції. Механізми підтримки транзакцій в сучасних СУБД.
11. Архітектура «клієнт-сервер».
12. Технології підтримки розподілених даних.
13. Реплікація даних.
14. Основні напрямки розвитку в проектуванні баз даних.
15. Активні бази даних.
16. Технології подання інформації у мережі Internet.
17. Технології програмування для Internet.

Інформаційні технології

1. Технологія розробки інформаційних систем зі сталими вимогами.
2. Організація баз даних в обчислювальних системах.
3. Еволюційна технологія розробки інформаційних систем.
4. Формування та управління вимогами до інформаційної системи.
5. Методи інтелектуального аналізу баз даних.
6. Технології адміністрування та моніторингу мережевих інформаційних систем.
7. Методи і алгоритми паралельних обчислень.
8. Інформаційні технології для аналізу та синтезу структурних, інформаційних та функціональних моделей об'єктів та процесів автоматизації.
9. Інформаційно-пошукові та експертні системи оброблення інформації для прийняття рішень, а також знання орієнтовані системи підтримки рішень в умовах ризику та невизначеності.
10. Інформаційні технології для розроблення і впровадження баз і сховищ даних, баз знань і систем комп'ютерної підтримки в автоматизованих комп'ютерних системах.
11. Методи інформаційного опису і аналізу потоків інформації в організаційних системах. Діаграми потоків даних.

12. Засоби структурного аналізу і проектування.
13. Поняття життєвого циклу інформаційної системи. Моделі і основні етапи життєвого циклу.
14. Автоматичні і автоматизовані системи управління. Організація діалогу в системі.
15. Типи моделей баз даних. Реляційна модель даних. Таблиці, кортеж, атрибут, домен, ключі, відношення, транзакції. Нормалізація.
16. Мережеві технології обробки даних.
17. Поняття і складові IT-сервісів. Стандарти сховищ даних.
18. Порівняльний аналіз архітектур інформаційних систем: файлова, клієнт-серверна, сервісно-орієнтована.
19. Переваги і недоліки централізованої і розподіленої моделі управління даними.

Data Mining

1. Задачі Data Mining.
2. Застосування технології Data Mining.
3. Поняття Web Mining, Text Mining, Call Mining, Opinion Mining.
4. Способи візуального представлення даних.
5. Методи візуалізації.
6. Етапи процесу Data Mining. Інструменти Data Mining.

Машинне навчання

1. Основні поняття машинного навчання.
2. Приклади прикладних задач, які використовують методи машинного навчання.
3. Методи класифікації, регресійного аналізу, кластеризації, пошуку в просторі гіпотез.
4. Задачі прогнозування та прийняття рішень
5. Задачі оптимізації — генетично-адаптивні алгоритми.
6. Метод опорних векторів, метод «найближчого сусіда» і байєсівський методи класифікації.
7. Деревя рішень.
8. Нейромережеві методи класифікації та регресії — навчання на основі зв'язків.
9. Нейромережеві методи класифікації та регресії — мережі, що самоорганізуються.
10. Байєсові мережі.
11. Пошук асоціативних правил — навчання без вчителя.
12. Інтелектуальні агенти та мультиагентні системи.

Методи програмування

1. Структурне програмування: суть і основні принципи, транслявання в структурні програми, структурний підхід в конкретних мовах програмування.
2. Функціональне програмування: суть і основні принципи, взаємне транслявання функціональних і імперативних програм. Переваги та недоліки, області застосування, функціональні мови програмування.
3. Логічне програмування: суть і основні принципи, хорнівська логіка, SLD-резольюція, повнота, адекватність. Переваги та недоліки, області застосування, мови логічного програмування.
4. Специфікація, верифікація, тестування програмного забезпечення.
5. Сучасні тенденції в методах програмування.

Методології розробки програмного забезпечення

1. Мови програмування: процедурно-орієнтовані, об'єктно-орієнтовані, проблемно-орієнтовані. Синтаксис і семантика.
2. Мовні процесори: транслятори, інтерпретатори. Основні етапи трансляції: лексичний, синтаксичний та семантичний аналізи, оптимізація та генерація коду. Синтаксичний аналіз: розбір знизу-вверх та зверху-вниз.
3. Методи програмування. Парадигма об'єктно-орієнтованого програмування, забезпечення модульності. Класи та об'єкти. Інкапсуляція, успадкування, поліморфізм.
4. Структурне програмування. Функціональне програмування. Логічне програмування.
5. Специфікація, верифікація і тестування програмного забезпечення.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Bagui S., Earp R. Database Design Using Entity-Relationship Diagrams. 2nd ed. CRC Press, 2011. 362 p. 8. 670 p.
2. Bradley, P., Fayyad, U., Reina, C. Scaling Clustering Algorithms to Large Databases, Proc. 4th Int'l Conf. Knowledge Discovery and Data Mining, AAAI Press, Menlo Park, Calif., 2004.
3. Coronel C., Morris S. Database Systems: Design, Implementation, and Management. 12th ed. Cengage Learning, 2017. – 818 p.
4. Deep Learning / Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. 2016. 800 p.
5. Dewson R. Beginning SQL Server for Developers. 4th ed. Apress, 2015.
6. Elmasri R., Navathe S.B. Fundamentals of Database Systems. 7th ed. Addison Wesley, 16. 1272 p.
7. Foster E.C., Godbole S. Database Systems: A Pragmatic Approach. Second Edition. Apress, 2016. 619 p.
8. Kroenke D.M., Auer D.J. Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation. 14th ed. Pearson Education Ltd., 2016. 638 p.
9. Leskovec J. Mining of Massive Datasets / Jure Leskovec Anand Rajaraman, Jeffrey David Ullman // Stanford Univ. 2010.
10. LISA lab, University of Montreal Deep Learning Tutorial. 2015. 173 p.
11. Mariya Yao Applied Artificial Intelligence: A Handbook For Business Leaders Kindle Edition, Publisher: TOPBOTS, 2018, 246 p.
12. Neil Wilkins Artificial Intelligence: An Essential Beginner's Guide to AI, Machine Learning, Robotics, The Internet of Things, Neural Networks, Deep Learning, Reinforcement Learning, and Our Future Paperback.– Publisher: Bravex Publications, 2019, 112 p.
13. Pichgina O.S. Yakovlev S.V. Continuous representation techniques in combinatorial optimization. IOSR Journal of Mathematics. 2017. Vol.13, N 2, Ver.V. P.12-25.
14. Pichugina O.S., Yakovlev S.V. Continuous representations and functional extensions in combinatorial optimization. Cybernetics and Systems Analysis. 2016. Vol.52, N 6. P.921-930.
15. Powell G. Beginning Database Design. Wrox, 2006. – 500 p.
16. Richie Dorsey Machine Learning for Beginners: A Complete Guide for Getting Started with Machine Learning Kindle Edition.- Publisher: Amazon.com Services LLC, 2019, 162 p.
17. Stephen Marsland. Machine Learning: An Algorithmic Perspective / Stephen Marsland. 2015. 452 p.,
18. Stephen Richard Data Analysis from Scratch with Python: The Complete Beginner's Guide for Machine Learning Techniques and A Step By Step NLP using Python Guide To Expert (Including Programming Interview Questions) Kindle Edition.- Publisher: Amazon.com Services LLC, 2019, 134 p.
19. Yakovlev S. Convex extensions in combinatorial optimization and their applications. Optimization and Applications: P. Pardalos, S. Butenco, V. Shilo (Eds.). New York: Springer, 2017. P. 501-517.c.

20. Yaser S. Abu-Mostafa. Learning from data / Yaser S. AbuMostafa. 2017. 215 p.
21. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань: підручник / Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Львів: «Магнолія 2006», 2015. 684с.
22. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань: підручник / Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Львів: «Магнолія 2006», 2015. 564 с.
23. Гуляницький Л.Ф., Мулеса О.Ю. Прикладні методи комбінаторної оптимізації: навчальний посібник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2016. 142 с.
24. Згуровський М.З., Павлов А.А. Труднорешаемые задачи комбинаторной оптимизации в планировании и принятии решений. Киев: Наук.думка, 2016, 115с.
25. Марченко О. О., Россада Т.В. Актуальні проблеми Data Mining: навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. – Київ. – 2017. 150 с.
26. Яковлев С.В. Теория выпуклых продолжений в задачах комбинаторной оптимизации. Доклады НАН Украины. 2017. №8. С.20-26.