Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра комп'ютерної фізики

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор навчально-наукового інституту

комп'ютерної фізики та енергетики

_____ Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА

"___" _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВЕЛИКІ ДАНІ В ФІЗИЦІ

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
освітня програма	«Комп'ютерна фізика»
вид дисципліни	за вибором

навчально – науковий інститут комп'ютерної фізики та енергетики

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою Навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

28 серпня 2024 року, протокол № 8/24

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:
Нємченко Костянтин Едуардович, доктор фізико-математичних наук, професор
Єрмаков Олег Євгенович, старший викладач кафедри

Програму схвалено на засіданні кафедри комп'ютерної фізики

Протокол від 28 серпня 2024 року № 8/24

Завідувач кафедри комп'ютерної фізики

_____ Костянтин НЄМЧЕНКО

Програму погоджено з гарантом освітньої програми «Комп'ютерна фізика»:
Гарант освітньої програми «Комп'ютерна фізика».

_____ Костянтин НЄМЧЕНКО

Програму погоджено науково-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

Протокол від 28 серпня 2024 року № 8/24

Голова науково-методичної комісії навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

_____ Денис ПРОТЕКТОР

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Великі дані в фізиці» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки магістрів «Комп'ютерна фізика» другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є дати уявлення про основні сучасні методи та алгоритми аналізу великих даних.
Курс охоплює такі розділи комп'ютерних та математичних наук: прикладна теорія графів, прикладні пакети в задачах енергетики, основні триангуляційні алгоритми.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:
- вивчення основних методів і алгоритмів аналізу великих даних;
- практичне застосування основних методів і алгоритмів аналізу великих даних.

Програмні компетенції:

ЗК1: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ЗК4: Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК6: Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК11: Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК14: Здатність використовувати теоретичні та практичні знання про широкий спектр обчислювальних методів та математичних алгоритмів, включаючи принципи розробки та узагальнення цих методів та алгоритмів

ЗК16: Розуміння обмеження чисельних методів, включаючи помилки наближення, помилки округлення та обмеження щодо застосування конкретних алгоритмів

ЗК18: Знайомство з великою кількістю вдосконалених алгоритмів для вирішення широкого кола проблем та способи використання їх у доступному програмному забезпеченні

СК6: Практичну майстерність обчислень, включаючи взаємодію між науковими проблемами та даними, математичними моделями, загальними алгоритмами та програмним забезпеченням для багаторазового використання

СК8: Чітке розуміння високоефективних обчислювальних елементів, включаючи використання пам'яті, векторизацію та паралельні алгоритми, а також відповідні програмні засоби, такі як налагоджувачі, тестові рамки, сценарії та системи управління версіями

СК10: Вміння підвищувати ефективність чисельних алгоритмів та відповідного програмного забезпечення

1.3. Кількість кредитів - 7

1.4. Загальна кількість годин – 210

2. Опис навчальної дисципліни

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	-й
Семестр	
3-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
0 год.	год.
Лабораторні заняття	
64 год.	год.
Самостійна робота	
114 год.	год.
У тому числі індивідуальні завдання	
0 год.	

1.6. В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: основні поняття, засоби і методи обробки великих даних та їх застосування;

Програмні результати навчання за освітньою програмою:

Р01. Використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв'язання виробничих задач

Р04. Встановлювати та аргументувати нові залежності між параметрами та характеристиками фізичних систем

Р08. Вміти розроблювати гіпотези та запропоновувати способи їх перевірки за допомогою відповідних аналітичних, експериментальних та чисельних інструментів

Р12. Критично розуміти наукові методи, мати краще розуміння наукового процесу як такого, а також розуміти перспективи майбутньої роботи .

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Обґрунтування вибору та особливості застосування інструментальних засобів БІ

Тема 1. Основні терміни та визначення. Особливості технологій глибинного аналізу даних (Data Mining), сховищ даних (Data Warehousing), бізнес-аналітики (Business Analytics) та місце BI у сучасних бізнес-процесах підприємств та організацій

Тема 2. Визначення джерел та засобів отримання первинних даних. Основи технологій моніторингу, реєстрації та обробки великих даних (Big Data). Особливості технологій Інтернет-речей (IoT) та засоби машинного навчання (Machine Learning).

Тема 3. Інструментальні засоби BI. Приклад застосування Microsoft Power BI для візуалізації бізнес-даних та створення звітів. Особливості технологій хмарних обчислень у рішенні завдань BI.

Тема 4. Технології СУБД та архітектура проектних рішень на основі застосування інструментальних засобів БІ.

Розділ 2. Основи проектування ефективних рішень у галузі БІ.

Тема 5. Перспективи застосування технології багатовимірних аналітичних запитів OLAP. Застосування алгоритмів MapReduce та технологій розподілених сховищ даних. Когнітивні технології та визначення концепції дизайну BI-рішень.

Тема 6. Архітектура побудови BI-рішень. Застосування JavaScript, HTML5 та CSS3 для розробки засобів візуалізації бізнес-даних. Особливості інтеграції ізAPI-хмарних сервісів.

Тема 7. Місце та значення технологій БІ під час оброблення великих масивів даних.

Тема 8. Перспективи розвитку систем та технологій БІ.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. **Обґрунтування вибору та особливості застосування інструментальних засобів БІ**												
Основні терміни та визначення. Особливості технологій глибинного аналізу даних (Data Mining), сховищ даних (Data Warehousing), бізнес-аналітики (Business Analytics) та місце BI у сучасних бізнес-процесах підприємств та організацій	26	4		8		14						
Визначення джерел та засобів отримання первинних даних. Основи технологій моніторингу, реєстрації та обробки великих даних (Big Data). Особливості технологій Інтернет-речей (IoT) та засоби машинного навчання (Machine Learning).	26	4		8		14						
Інструментальні засоби BI. Приклад застосування Microsoft Power BI для візуалізації бізнес-даних та створення звітів. Особливості технологій хмарних обчислень у рішенні завдань BI.	26	4		8		14						
Технології СУБД та	27	4		8		15						

архітектура проектних рішень на основі застосування інструментальних засобів БІ.												
Разом за розділом 1	105	16		32		57			-	-	-	
Розділ 2. Основи проектування ефективних рішень у галузі БІ.												
Перспективи застосування технології багатовимірних аналітичних запитів OLAP. Застосування алгоритмів MapReduce та технологій розподілених сховищ даних. Когнітивні технології та визначення концепції дизайну BI-рішень.	26	4		8		14						
Архітектура побудови BI-рішень. Застосування JavaScript, HTML5 та CSS3 для розробки засобів візуалізації бізнес-даних. Особливості інтеграції ізAPI-хмарних сервісів.	26	4		8		14						
Місце та значення технологій БІ під час оброблення великих масивів даних.	27	4		8		15						
Перспективи розвитку систем та технологій БІ.	26	4		8		14						
Разом за розділом 2	105	16		32		57			-	-	-	
Усього годин	210	32		64		114						

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Порівняння характеристик сучасних рішень інструментальних засобів BI.	9
2	Робота із середовищем Microsoft Power BI.	9
3	Проектування архітектури та засобів BI на основі відкритих рішень. Робота з технологією Elasticsearch та Kibana	9
4	Розробка програмного забезпечення БІ засобами JavaScript, HTML5 та CSS3.	9

5	Моніторинг стану розподілених інформаційних систем на прикладі систем Nagios, Icinga та Zabbix	9
6	Розробка онтології сервісів та видів фактів. Розгортання сервісів у хмарі.	9
7	Технології Grafana. Агрегація даних засобами БІ	10
	Разом	64

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомитись із розгортанням сервисів у хмарі	13
2	Вивчити засоби проектування архітектури	13
3	Ознайомитись із засобами агрегації даних	13
4	Ознайомитись із системою моніторингу Nagios	13
5	Ознайомитись із системою моніторингу Icinga	13
6	Ознайомитись із системою моніторингу Zabbix	13
7	Вивчити технологію Elasticsearch	13
8	Вивчити технологію Kibana	13
9	Ознайомитись із середовищем Microsoft Power BI.	10
	Разом	114

6. Індивідуальні завдання

Передбачено розрахунково-графічна робота

7. Методи навчання

Лекції викладаються методом проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, лектор, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку. Лабораторні заняття ведуться дослідницьким методом.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Загальна максимальна бальна оцінка за екзамен складатиме 40 балів. Мінімальний підсумковий бал складатиме 50 балів, а максимальний – 100 балів. Підсумкова оцінка визначається шляхом переводу підсумкового балу з дисципліни у традиційну академічну оцінку національної шкали ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно" за шкалою, що наведено у попередньому пункті робочої програми.

Загальна максимальна бальна оцінка за екзамен складатиме 40 балів. Мінімальний підсумковий бал складатиме 50 балів, а максимальний – 100 балів. Підсумкова оцінка визначається шляхом переводу підсумкового балу з дисципліни у традиційну академічну оцінку національної шкали ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно" за шкалою:

— **“відмінно"** (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **“добре"** (82-89 балів) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **"добре"** (70-81 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **"задовільно"** (61-69 балів) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “задовільно” виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **"задовільно"** (50-60 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “достатньо" виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— **"незадовільно"** (40-49 балів) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— **"незадовільно"** (1-39 балів) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

При виставленні оцінки можуть враховуватися результати навчальної роботи студента протягом семестру.

Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

8. Методи контролю

На заняттях – опитування, програмування у системі MATLAB. По закінченні розділу – контроль. Форма підсумкового контролю знань – іспит. Мінімальна кількість балів для допуску до екзамену становить 20 балів.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						**Сума**
Розділ 1		Розділ 2		Розрахунково-графічна робота	Екзамен	
Т1	Т2	Т3	Т4			100
10	10	10	10	20	40	

Т1, Т2 ... Т9 – теми розділів.

Передбачаються бали за:

- експрес-контроль на лекції – 10;
- виконання РГР – 20;
- виконання лабораторних робіт - 30
- іспит – 40 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Для отримання «автомату» на екзамені від студента потрібно своечасно та якісно виконувати навчальний план, бути активним та зацікавленим на аудиторних заняттях.

10. Рекомендована література

Наочні матеріали надаються з використанням ПЕОМ та проекційного устаткування у спеціально обладнаних аудиторіях.

Базова література

1) Browne D. IBM Cognos Business Intelligence V10.1 Handbook / Dean Browne, Brecht Desmeijter, Rodrigo Frealdo Dumont, Armin Kamal and others // An IBM Redbooks publication, 2010. – 572 p.

2) Ingebrigtsen M. Using Kibana for Business Intelligence [Electronic resourse]/ Morten Ingebrigtsen. Elasticsearch Blog, 2014. – Mode of access: https://www.elastic.co/blog/found-using-kibana-for-twitter-intelligence.

Інформаційні ресурси

1. https://www.zabbix.com/
2. Бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна.