

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський державний екологічний університет

Кафедра інформатики

“Затверджено”

Проректор з навчально-методичної
роботи

_____ Хохлов В.М.
“ _____ ” _____ 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

Аналіз та обробка великих даних

Спеціальність – «Комп'ютерні науки»

Кваліфікація: доктор філософії в галузі інформаційних технологій

Відділ аспірантури та докторантури

2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни “Аналіз та обробка великих даних” для аспірантів освітньо-кваліфікаційного рівня доктор філософії за спеціальністю 122 “Комп’ютерні науки”

“ _____ ” _____ 2019 р., 17 с.

Розробники:

Мещеряков Володимир Іванович, д.т.н., проф., зав. каф. інформатики

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформатики

Протокол № 2 від 29.08.2019 р.

Завідувач кафедри _____ Мещеряков В.І.

" Узгоджено "

Зав. відділом аспірантури та докторантури

_____ Вітовська О.Т.

Глосарій

- ПР – захист практичної роботи
- УО – усне опитування під час лекційних, практичних, лабораторних занять
- КР – модульна контрольна робота
- ЗКР – залікова контрольна робота
- ВЗ – перевірка виконання індивідуального завдання у вигляді звіту
- ПЛЗ – підготовка лекційних занять
- ВЛМ – вивчення певних тем лекційного модуля
- ПЗКР – підготовка до модульної контрольної роботи
- ПМКР – Підготовка до модульної контрольної роботи
- ПУОЛ – підготовка до усного опитування під час лабораторних занять
- ПСД – підготовка доповіді на заняття (по окремій індивідуальній темі)
- ПМПР – підготовка (оформлення) матеріалів практичної роботи
- З – залік
- ІСП – іспит
- ВДЗ – виконання домашнього завдання

1 Місце і значення навчальної дисципліни

Дисципліна “Аналіз та обробка великих даних” викладається у напрямку підготовки спеціальності 122: «Комп’ютерні науки» входить до складу вибіркової частини навчального плану підготовки рівня вищої освіти докторів філософії. Викладається відповідно до робочого навчального плану підготовки докторів філософії.

Забезпечення візуалізації первинних даних з метою їх подальшої обробки, включно, до звичайних статистичних методів та аналогічних методик, а також новітніми засобами машинного навчання, штучного інтелекту тощо на сьогодні є актуальним науково-прикладним завданням яке є невід’ємною складовою функціонування сучасного підприємства.

Слід відзначити, що сучасні підприємства та організації повинні аналізувати надвеликі обсяги даних для забезпечення своєї конкурентоспроможності. Це стосується як комерційних підприємств, які отримують великі неструктуровані дані щодо переваг та запитів своїх клієнтів, так й комунальних підприємств, громадських організацій, що мають обробляти значні дані з засобів Інтернет-речей, наприклад, лічильників тепла, звітність про рух транспортних засобів, наукових установ тощо. Однак, отримання таких даних, їх первинна обробка – це не єдині завдання, що надають конкурентоспроможності у сучасних умовах. На сьогодні існує необхідність у швидкому реагуванні на отримані великі масиви даних чи їх зміну для формування керівних рішень. Тому, дисципліна «Аналіз та обробка великих даних» є перспективною та актуальною, оскільки розглядає рішення відбиття, консолідації та візуалізації даних, перетворюючи їх в ефективний засіб ведення бізнесу.

Метою дисципліни є ознайомлення аспірантів з технологіями застосування ефективних інструментальних засобів відбиття бізнес-даних та сприяння системному уявленню архітектури відповідних технологічних платформ на основі веб-рішень та хмарних обчислень.

В результаті вивчення дисципліни “Аналіз та обробка великих даних” аспіранти повинні:

ЗНАТИ:

- термінологію та сучасний стан розвитку Бізнес інтелідженс (БІ), методи та технології застосування у рішенні завдань обробки великих даних
- інструментальні засоби для візуалізації даних щодо оптимізації бізнес-процесів
- принципи використання інтегрованих та корпоративних автоматизованих інформаційних систем в інноваційній діяльності
- Знати та вміти застосовувати засоби БІ у предметній галузі та володіти основами розгортання сучасних веб-рішень на базі застосування БІ

ВМІТИ:

- використовувати інформаційні системи і технології для вирішення завдань відбиття бізнес-даних щодо оптимізації в управлінні, виробничий та комерційній діяльності

- аналізувати та обирати оптимальні рішення під час використання програмно-апаратних засобів для побудови систем БІ та бізнес-аналітики
- володіти методами та технологіями проектування розподілених баз даних, систем збору великих даних (Big Data) та застосовувати засоби БІ для обробки та візуалізації первинних даних.

Володіти компетенціями: здатність проводити аналіз, дослідження та візуалізацію великих масивів даних із використанням сучасних інформаційних технологій.

Аналізувати та обирати оптимальні рішення під час проектування розподілених баз даних, систем збору великих даних, застосовувати засоби Business Intelligence для обробки та візуалізації бізнес-даних та бізнес-аналітики.

Використовувати інструментальні засоби Business Intelligence для аналізу, моніторингу та візуалізації бізнес-даних та побудови бізнес-аналітики.

Види контролю поточних знань – усне опитування під час лекцій та практичних занять, контрольні роботи, модульний контроль, залік. Вид контролю залишкових знань – тестові завдання.

Загальний обсяг навчального часу для денної форми навчання – 150 годин: лекцій – 45 годин, практичних занять – 30 годин, самостійна робота – 75 годин. Робоча програма складена на основі навчальної програми.

1.1 Опис навчальної дисципліни **“Аналіз та обробка великих даних”**

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристики навчальної дисципліни					
		Денна форма навчання			Заочна форма навчання		
Кількість кредитів ECTS: 5	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Вибіркова					
Змістовних модулів: 4 Лекційних: 2 Практичних: 2	Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки	Рік підготовки					
		2					
		Семестр					
Індивідуальні завдання: Денна форма – домашнє завдання	Рівень вищої освіти: Доктор філософії	Лекційні заняття					
		45					
		Практичні та семінарські заняття					
		30					
		Лабораторні заняття					
		Самостійна робота (у т.ч. індивідуальна)					
		75					
Індивідуальні завдання							
		1					
Загальна кількість годин: 150		Форма підсумкового контролю					
		Залік					
Співвідношення годин (%)	аудиторні заняття самостійна індивідуальна робота	денна			заочна		
		50%			50 %		
		50 %					

2. Вступ та структура навчальної дисципліни

2.1. Вступ

В дисципліні “Аналіз та обробка великих даних” викладаються методи, технології та програмні засоби аналізу первинних даних і візуалізації їх результатів для підтримки рішень. Фактично напрям «бізнес інтелідженс» є забезпечення візуалізації первинних даних з метою їх подальшої обробки, включно, до звичайних статистичних методів та аналогічних методик, а також новітніми засобами машинного навчання, штучного інтелекту тощо. Передбачені програмою практичні заняття служать для закріплення теоретичних знань і набуття практичних навичок застосування методів та інструментів збору, обробки, аналізу, моніторингу та інтерпретації великих масивів даних, що виникають під час здійснення бізнес-процесів підприємства.

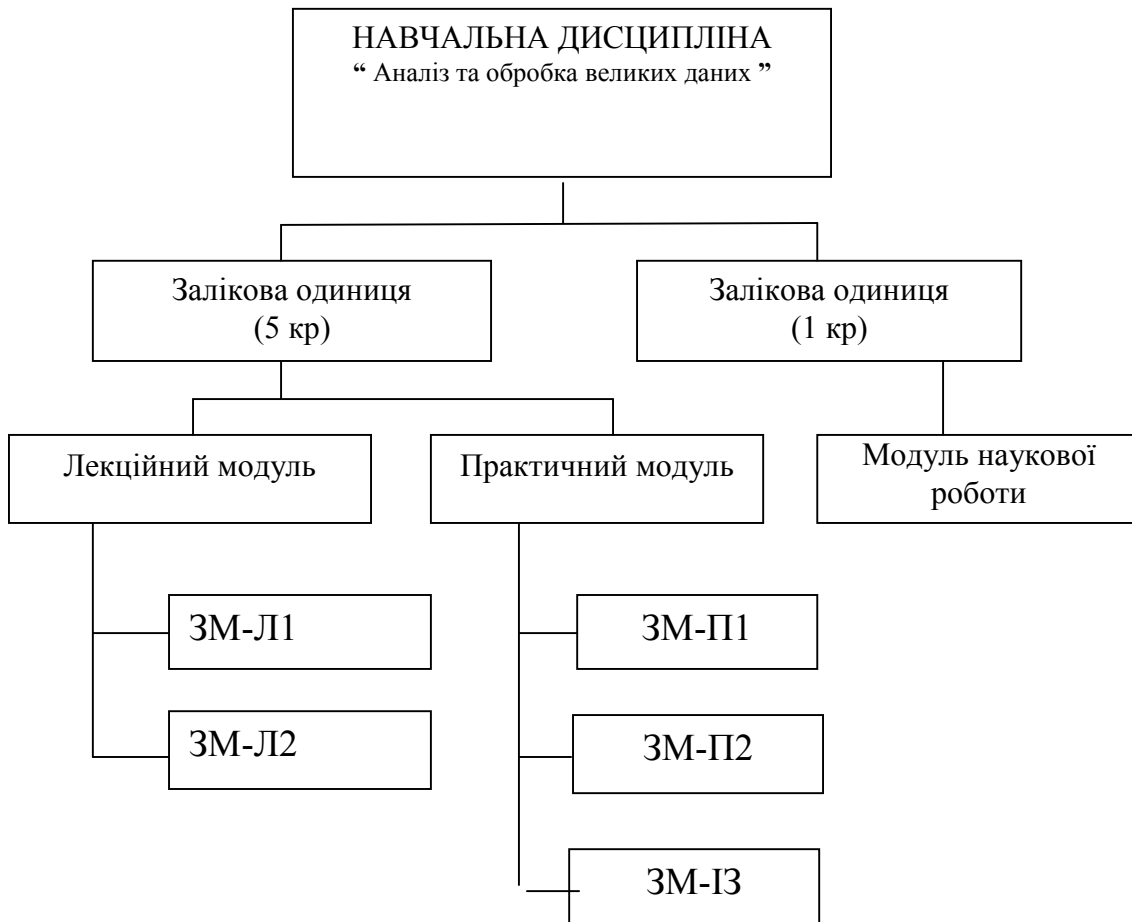
Дисципліна “ Аналіз та обробка великих даних” забезпечена електронними версіями навчальних посібників:

1. Паклин Н.Б Бизнес-аналитика: от данных к знаниям; Учеб. Пособие, 2-е изд., испр/ Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. – СПб. : Питер, 2013. – 704 с.
2. Риз Дж. Облачные вычисления: Пер. с англ. – СПб.: БХВ. – Петербург, 2011. – 288 с.
3. Collier Michael S. Microsoft Azure Essentials: Fundamentals of Azure, Second Edition / Michael S. Collier and Robin E. Shahan // Microsoft Press, 2016. – 246 p.
4. 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.
5. Аквино К. Front-end. Клиентская разработка для профессионалов. Node.js, ES6, REST / К. Аквино, Т. Ганди. – СПб. : Питер, 2017. – 512 с.

Дисципліна “ Аналіз та обробка великих даних” передбачає такі види контролю поточних та залишкових знань по окремим модулям дисципліни: лекційні модулі – усне опитування під час лекцій, контрольна робота; практичні модулі – усне опитування, домашнє завдання, контрольна робота; науковий модуль – підготовка доповіді-реферату за пропонуванними темами.

**2.2 Загальна структура навчальної дисципліни
“ Аналіз та обробка великих даних ”
в умовах кредитно-модульної системи в Одеському державному
екологічному університеті**

Дисципліна включає навчальний курс загальним обсягом 150 годин



ПРОГРАМА ЛЕКЦІЙНИХ МОДУЛІВ

Змістовні модулі	Розділ програми (назва)	Теми	Денна форма			
			Кіл-сть аудиторних годин	Кіл-сть годин СРС	Форми завдань на СРС	Форми поточного контролю СРС
ЗМ-Л1	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 Бі у сучасних бізнес-процесах підприємств та організацій	4	15	Підготовка до лекційних занять <i>ПМКР «1»</i>	УО КР1
		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).	5			
		Інструментальні засоби Бі. Приклад застосування Microsoft Power BI для візуалізації бізнес-даних та створення звітів. Особливості технологій хмарних обчислень у рішенні завдань Бі.	2			
		Технології СУБД та архітектура проектних рішень на основі застосування інструментальних засобів Бі.	4			
		Моніторинг стану розподілених обчислювальних систем на базі відкритих програмних засобів Nagios, Icinga та Zabbix. Технології Grafana. Агрегація даних засобами Бі.	4			
ЗМ-Л2	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 Бі-рішень.	6	20	Підготовка до лекційних занять <i>ПМКР «2»</i>	УО КР2
		Архітектура побудови Бі-рішень. Застосування JavaScript, HTML5 та CSS3 для розробки засобів візуалізації бізнес-даних. Особливості інтеграції із	5			

	API-хмарних сервісів.				
	Місце та значення технологій БІ під час оброблення великих масивів даних.	5			
	Поняття системного аналізу, бізнес-аналізу та бізнес-аналітики.	5			
	Перспективи розвитку систем та технологій БІ.	5			
ЗАЛІК			5	<i>ПЗКР</i>	КР
Разом		45	40		

Після вивчення лекційних змістовних модулів аспіранти мають оволодіти наступними знаннями.

ЗМ-Л1. Особливості та технології, що застосовуються у інформаційно-комунікаційних системах та застосування БІ для рішення сучасних бізнес-завдань підприємствами та під час проведення наукових досліджень. Класифікація технологій БІ. Основи масштабування сучасних інноваційних бізнес-додатків. Визначення та аналіз сучасних потреб компаній, виробництв та організацій у отриманні (реєстрації), збереженні (архівуванні) та обробці великих даних. Засоби хмарних обчислень для обробки даних IoT та забезпечення алгоритмів машинного навчання. Особливості застосування технологій БІ у рішенні завдань рівня розумного будинку, міста чи підприємства. Поняття «Індустрія 4.0». Технології Microsoft Power BI. Масштабування рішень щодо управління сучасними підприємствами та організації роботи невиробничих компаній на основі залучення технологій БІ. Особливості розробки інформаційних систем на базі SQL та NoSQL-рішень. Технологічні рішення на прикладі СУБД MongoDB CouchDB та Redis. Особливості розгортання та підтримки рішень на основі мікросервісної архітектури. Технології віртуалізації, моніторингу та БІ. Поєднання рішень моніторингу стану серверів та сервісів компанії. Особливості рішення завдань моніторингу стану вузлів та сервісів у рішеннях на базі хмарних обчислень. Моніторинг стану розподілених інформаційних систем на прикладі систем Nagios, Icinga та Zabbix.

Застосування систем моніторингу у час упровадження рішень на основі засобів БІ.

Контролюючими заходами передбаченим для цього змістовного модуля є усне опитування та контрольна робота «КР-1». Цей змістовний модуль забезпечений наявністю посібників та іншими ресурсами, які наведені у переліку літератури:

- 1) Паклин Н.Б Бизнес-аналитика: от данных к знаниям; Учеб. Пособие, 2-е изд., испр/ Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. – СПб. : Питер, 2013. – 704 с.
- 2) Риз Дж. Облачные вычисления: Пер. с англ. – СПб.: БХВ. – Петербург, 2011. – 288 с.
- 3) Collier Michael S. Microsoft Azure Essentials: Fundamentals of Azure, Second Edition / Michael S. Collier and Robin E. Shahan // Microsoft Press, 2016. – 246 p.
- 4) 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.
- 5) Аквино К. Front-end. Клиентская разработка для профессионалов. Node.js, ES6, REST / К. Аквино, Т. Ганди. – СПб. : Питер, 2017. – 512 с.

ЗМ-Л2. Масштабування рішень. Основні ідеї та технологічні рішення застосування технологій БІ для створення архітектури інформаційних систем для підтримки сучасних веб-сервісів та розподілених веб-додатків. Особливості застосування й масштабування систем на базі когнітивних технологій..

Застосування технологій хмарних обчислень. Особливості автоматизації отримання замовником ресурсів хмарних систем. Автоматизація процесів розгортання та підтримки БІ. Поняття та особливості технологій застосування чат-ботів.

Особливості супроводження та підтримки БІ-систем. Розгортання та супроводження розподілених систем. Сучасні засоби веб-технологій у рішенні завдань БІ.

Особливості стеку технологій Elasticsearch. Застосування засобів Kibana у рішенні завдань БІ.

Платформа Elasticsearch для організації розподіленого оброблення великих обсягів даних у межах індексування та пошуку будь-яких типів документів. Мультитенантні веб-застосунки. Засоби Kibana для побудови користувацьких панелей відображення і візуалізації необхідних аспектів даних.

Системний підхід для побудови складних інформаційних систем. Роль бізнес-аналітика у сучасній компанії, що виконує розробку програмного забезпечення на замовлення (аутсорсинг).

Технологія Бі у масштабі сучасної компанії та підприємства. Гнучкі методики управління проектами (Agile) та засоби Бі у разі відбиття та формування графічних даних за метриками.

Аналіз платформ сучасних веб-порталів, сервісів пошуку та засобів АРІ соціальних мереж й загальних рішень веб-сервісів. Особливості застосування Бі у завданнях масштабування веб-рішень та підтримки безвідмовної роботи інформаційних систем в умовах значного навантаження на веб-сервіси та веб-ресурси у разі обробки великих даних.

Застосування технологій Бі у задачах розроблення сервісів хмарних обчислень. Бі як сервіс, що надається у рамках хмарних обчислень. Особливості супроводження та адміністрування систем Бі як складових технологічної платформи сучасного підприємства чи організації.

Контролюючими заходами передбаченим для цього змістовного модуля є усне опитування та контрольна робота «КР-2». Цей змістовний модуль забезпечений наявністю посібників та іншими ресурсами, які наведені у переліку літератури:

- 1) Паклин Н.Б Бизнес-аналитика: от данных к знаниям; Учеб. Пособие, 2-е изд., испр/ Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. – СПб. : Питер, 2013. – 704 с.
- 2) Риз Дж. Облачные вычисления: Пер. с англ. – СПб.: БХВ. – Петербург, 2011. – 288 с.
- 3) Collier Michael S. Microsoft Azure Essentials: Fundamentals of Azure, Second Edition / Michael S. Collier and Robin E. Shahan // Microsoft Press, 2016. – 246 p.
- 4) 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.
- 5) Аквино К. Front-end. Клиентская разработка для профессионалов. Node.js, ES6, REST / К. Аквино, Т. Ганди. – СПб. : Питер, 2017. – 512 с.

4 ПРОГРАМА ПРАКТИЧНИХ МОДУЛІВ

Змістовні модулі	Форма занять (назва)	Теми робіт (занять)	Денна форма			
			Кіл-сть аудиторних годин	Кіл-сть годин СРС	Форми завдань на СРС	Форми поточного контролю СРС
ЗМ-П1	Інструментальні засоби Бі (BI – business intelligence)	Практична робота №1. Порівняння характеристик сучасних рішень інструментальних засобів Бі.	4	15	ПУОЛ ПМПР	УО ПР
		Практична робота №2. Робота із середовищем Microsoft Power BI.	4			
		Практична робота №3. Проектування архітектури та засобів Бі на основі відкритих рішень. Робота з технологією Elasticsearch та Kibana.	4			
		Практична робота №4. Розробка програмного забезпечення Бі засобами JavaScript, HTML5 та CSS3.	4			
ЗМ-П2	Поеднання рішень моніторингу стану серверів та сервісів компанії	Практична робота №5. Моніторинг стану розподілених інформаційних систем на прикладі систем Nagios, Icinga та Zabbix	6	15	ПУОЛ ПМПР	УО ПР
		Практична робота №6. Розробка онтології сервісів та видів фактів. Розгортання сервісів у хмарі.	6			
		Практична робота №7. Технології Grafana. Агрегація даних засобами Бі	2			
ЗМ-І3	Індивідуальне завдання		2	5	ВДЗ	ВЗ
		Разом	30	35		

Після вивчення Змістовного модулю – 3М-П1 аспірант повинен вміти: використовувати інструментальні засоби БІ.

Контролюючим заходом, передбаченим для цього змістовного модуля є усне опитування під час проведення практичних занять та захист виконаних практичних робіт.

Цей змістовий модуль забезпечені наявністю підручників, посібників та інших ресурсів:

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 resource]/ Morten Ingebrigtsen. Elasticsearch Blog, 2014. – Mode of access: <https://www.elastic.co/blog/found-using-kibana-for-twitter-intelligence>.

3) Облачные стандарты: средства взаимодействия приложений в облаке [Электронный ресурс] / Кэйн Скарлетт. IBM developerWorks, 2016. – Режим доступа : <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/cl-tools-to-ensure-cloud-application-interoperability/index.html>.

4) Климонтович В. Apache Hadoop (ADD-2010) [Электронный ресурс] / В. Климонтович.– Режим доступа : [http://lib.custis.ru/Apache_Hadoop_\(Владимир_Климонтович_на_ADD-2010\)](http://lib.custis.ru/Apache_Hadoop_(Владимир_Климонтович_на_ADD-2010)).

5) Перера С. Погружение в СУБД Apache Cassandra [Электронный ресурс] / С. Перера. – IBM developerWorks. – Режим доступа : <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os-apache-cassandra/>.

6) Распределенные базы и хранилища данных : Электронный учебник / Н. Аносова, О. Бородин, Е. Гаврилов и др. – НОУ "ИНТУИТ" [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.intuit.ru/studies/courses/1145/214/info>.

7) Распределенные файловые системы. Технологии хранения и обработки больших объемов данных / Computer Science Center [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://compscicenter.ru/courses/big-data/2015-spring/classes/1117/>.

Після вивчення Змістовного модулю – 3М-П2 аспірант повинен вміти поєднувати рішення моніторингу стану серверів та сервісів компанії та використовувати для цього спеціалізовані програмні засоби.

Контролюючим заходом, передбаченим для цього змістовного модуля є усне опитування під час проведення практичних занять та захист виконаних практичних робіт.

Цей змістовий модуль забезпечені наявністю посібників та методичних вказівок:

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 resource]/ Morten Ingebrigtsen. Elasticsearch Blog, 2014. – Mode of access: <https://www.elastic.co/blog/found-using-kibana-for-twitter-intelligence>.

3) Облачные стандарты: средства взаимодействия приложений в облаке [Электронный ресурс] / Кэйн Скарлетт. IBM developerWorks, 2016. – Режим доступа : <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/cl-tools-to-ensure-cloud-application-interoperability/index.html>.

4) Климонтович В. Apache Hadoop (ADD-2010) [Электронный ресурс] / В. Климонтович.– Режим доступа : [http://lib.custis.ru/Apache_Hadoop_\(Владимир_Климонтович_на_ADD-2010\)](http://lib.custis.ru/Apache_Hadoop_(Владимир_Климонтович_на_ADD-2010)).

5) Перера С. Погружение в СУБД Apache Cassandra [Электронный ресурс] / С. Перера. – IBM developerWorks. – Режим доступа : <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os-apache-cassandra/>.

6) Распределенные базы и хранилища данных : Электронный учебник / Н. Аносова, О. Бородин, Е. Гаврилов и др. – НОУ "ИНТУИТ" [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.intuit.ru/studies/courses/1145/214/info>.

7) Распределенные файловые системы. Технологии хранения и обработки больших объемов данных / Computer Science Center [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://compscicenter.ru/courses/big-data/2015-spring/classes/1117/>.

8) <https://www.zabbix.com/ru>

5 Організація самостійної роботи

Змістовні модулі	Денна форма			
	Завдання на СРС	Кількість годин СРС	Форма поточного контролю СРС	Строк проведення (семестр, тиждень)
1	2	3	4	5
ЗМ-Л1	ПЛЗ ПМКР	15	УО КР	1-7 7
ЗМ-П1	ПЛЗ ПМКР	15	УО ПР	1-7
ЗМ-Л2	ПЛЗ ПМКР	20	УО КР	8-14 14
ЗМ-П2	ПУОЛ ПМПР	15	УО ПР	8-15
ЗМ-І3	ПДС	5	ВЗ	13
ЗАЛІК	ПЗКР	5	КР	15
Разом		75		

6 Програма модуля наукової роботи

Дисципліна “Аналіз та обробка великих даних” дає можливість аспірантам ознайомитись та придбати навички застосування методи, технології та програмні засобів аналізу первинних даних і візуалізації їх результатів для підтримки рішень.

Аспірантам, вивчаючим цю дисципліну, пропонується наукова робота у вигляді підготовки рефератів за темами:

Тема 1: Системний підхід для побудови складних інформаційних систем.

Тема 2: Автоматизація процесів розгортання та підтримки БІ..

Тема 3: Застосування систем моніторингу у час упровадження рішень на основі засобів БІ.

7 Індивідуальні завдання

Після вивчення Змістовного модулю – ЗМ-І3 аспірант повинен вміти використовувати інструментальні засоби для моніторингу стану розподілених

інформаційних систем. Індивідуальним завданням є виконання розробки за визначеною викладачем індивідуальною предметною областю.

При виконанні модулю індивідуального завдання виданого викладачем потрібно:

Згідно з варіантом завдання:

1. Провести порівняльну характеристику сучасних рішень інструментальних засобів ВІ.
2. Визначити архітектуру інформаційної системи.
3. Обрати інструментальний засіб для аналізу та моніторингу.
4. Здійснити компонування сервісів для подальшого автоматизованого узгодженого виконання.
5. Оформити пояснювальну записку до індивідуального завдання з описом процесу виконання роботи.
6. Захистити викладачу роботу.

8 Організація поточного та підсумкового контролю рівня знань

Поточна та підсумкова оцінка рівня знань аспіранта здійснюється за модульною системою організації навчання та контролю знань студентів. Суми балів які отримав студент за всіма модулями КСРС навчальної дисципліни, формують інтегральну оцінку поточного контролю даного студента з навчальної дисципліни. Вона є підставою для допуску до семестрового заліку. Підсумковим контролем знань є *залік*.

Для денної форми навчання питання про допуск до семестрового заліку за підсумками модульного контролю розглядається тільки при умові, що фактична сума накопичених за семестр балів за практичну частину складає *не менше 50% і за теоретичну частину не менше 50%*. В іншому випадку студент вважається таким, що не виконав навчального плану дисципліни, і не допускається до заліку.

Семестровий залік з дисципліни виставляється аспіранту, у якого інтегральна сума за теоретичну та практичну частини складає не менше 60% від максимально можливої при умові виконання усіх вимог. Сума балів, яку одержав аспірант за всі контрольні роботи, індивідуальне завдання і за практичні модулі та залікова контрольна робота формують інтегральну оцінку студента з навчальної дисципліни.

Інтегральна оцінка (В) за дисципліну розраховується за формулою:

$$B = 0,75 \times OЗ + 0,25 \times OЗКР,$$

де ОЗ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) за змістовними модулями, ОЗКР – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) залікової контрольної роботи.

Наприкінці сесії аспірант отримує інтегральну оцінку з дисципліни за всіма системами оцінювання наступним чином: аспірант, який не має на початок заліково-

екзаменаційної сесії заборгованості по дисципліні, отримує якісну оцінку (зараховано або не зараховано) за умови:

- 1) якщо має на останній день семестру інтегральну суму балів поточного контролю достатню ($OZ \geq 60 \%$) для отримання позитивної оцінки;
- 2) має $OZKP \geq 50 \%$ від максимальної можливої суми балів за залікову контрольну роботу.

Методика проведення підсумкового контролю:

Залікова контрольна робота має вигляд тестових завдань закритого типу з множинним вибором з 4 відповідей у кількості 20 завдань у кожному з білетів.

Максимальна сума балів, яку можна одержати, відповівши правильно на всі тестові завдання становить 20 балів.

Теоретична частина курсу

Весь теоретичний курс лекцій поділено на 2 модулі, які відповідають розділам робочої програми дисципліни. Оцінювання ступеню засвоєння знань з кожного модуля теоретичного курсу виконується за допомогою усного опитування, та письмової контрольної роботи.

Лекційний модуль ЗМ-Л1 (Максимальна сума балів – 25) з розділами:

1. Основні терміни та визначення. Особливості технологій глибинного аналізу даних (Data Mining), сховищ даних (Data Warehousing), бізнес-аналітики (Business Analytics) та місце ВІ у сучасних бізнес-процесах підприємств та організацій
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).
3. Інструментальні засоби ВІ. Приклад застосування Microsoft Power BI для візуалізації бізнес-даних та створення звітів. Особливості технологій хмарних обчислень у рішенні завдань ВІ.
4. Технології СУБД та архітектура проектних рішень на основі застосування інструментальних засобів ВІ.
5. Моніторинг стану розподілених обчислювальних систем на базі відкритих програмних засобів Nagios, Icinga та Zabbix. Технології Grafana. Агрегація даних засобами ВІ.

Контролюючим заходом цього змістовного модулю є усне опитування та контрольна робота 1. Максимальну кількість балів, яку може студент набрати за видами контролюючих заходів: УО – 5 балів, КР1 – 20 балів.

Лекційний модуль ЗМ-Л2 (Максимальна сума балів – 25) з розділами:

- 1) Перспективи застосування технології багатовимірних аналітичних запитів OLAP. Застосування алгоритмів MapReduce та технологій розподілених сховищ даних. Когнітивні технології та визначення концепції дизайну ВІ-рішень.
- 2) Архітектура побудови ВІ-рішень. Застосування JavaScript, HTML5 та CSS3 для розробки засобів візуалізації бізнес-даних. Особливості інтеграції із API-хмарних сервісів.
- 3) Місце та значення технологій ВІ під час оброблення великих масивів даних.
- 4) Поняття системного аналізу, бізнес-аналізу та бізнес-аналітики.
- 5) Перспективи розвитку систем та технологій ВІ.

Контролюючим заходом цього змістовного модулю є усне опитування та контрольна робота 2. Максимальну кількість балів, яку може студент набрати за видами контролюючих заходів: УО – 5 балів, КР2 – 20 балів.

Теоретичні знання студентів по кожному модулю оцінюються в балах за результатами усного опитування та написаних наприкінці модулів контрольних робіт.

Максимальна сума за теоретичну частину – 50 балів.

З теоретичної частини курсу студент повинен виконати усі модулі семестру та набрати не менше, ніж 50% від максимально можливої суми балів за теоретичну частину семестру (не менш 25 балів).

Практична частина курсу

Практичний курс поділено на 2 модулі та модуль індивідуального завдання ЗМ-ІЗ, які відповідають розділам робочої програми дисципліни.

ЗМ–ПІ (Максимальна сума –20 балів) за практичними роботами:

- 1) Практична робота №1. Порівняння характеристик сучасних рішень інструментальних засобів ВІ.
- 2) Практична робота №2. Робота із середовищем Microsoft Power BI.
- 3) Практична робота №3. Проектування архітектури та засобів ВІ на основі відкритих рішень. Робота з технологією Elasticsearch та Kibana.
- 4) Практична робота №4. Розробка програмного забезпечення БІ засобами JavaScript, HTML5 та CSS3.

Контролюючим заходом цього змістовного модулю є усне опитування та захист практичних робіт. Максимальну кількість балів, яку може студент набрати за видами контролюючих заходів: виконання практичної роботи – 3 бали, УО – 1 бал, захист кожної з чотирьох практичних робіт – 1 бал (разом за кожну з практичних робіт – 5 балів).

ЗМ–ПІІ (Максимальна сума –15 балів) за практичними роботами:

- 1) Практична робота №5. Моніторинг стану розподілених інформаційних систем на прикладі систем Nagios, Icinga та Zabbix
- 2) Практична робота №6. Розробка онтології сервісів та видів фактів. Розгортання сервісів у хмарі.
- 3) Практична робота №7. Технології Grafana. Агрегація даних засобами БІ

Контролюючим заходом цього змістовного модулю є усне опитування та захист практичних робіт. Максимальну кількість балів, яку може студент набрати за видами контролюючих заходів: виконання практичної роботи – 3 бали, УО – 1 бал, захист кожної з трьох практичних робіт – 1 бал (разом за кожну з практичних робіт – 5 балів).

ЗМ-ІЗ (Максимальна сума балів – 15 балів).

Здійснити розробку за індивідуально обраною предметною областю, визначивши архітектуру системи на основі онтології предметної області; здійснити компонування сервісів для подальшого автоматизованого узгодженого виконання. Оформити пояснювальну записку до індивідуального завдання з описом процесу виконання роботи. Захистити викладачу роботу.

Контролюючим заходом цього змістовного модулю є виконання та захист індивідуального завдання. Максимальну кількість балів, яку може студент набрати за видами контролюючих заходів: виконання індивідуального завдання – 10 балів, захист індивідуального завдання – 5 балів. (разом за індивідуальне завдання – 15 балів).

Максимальна сума за практичну частину в семестрі – 50 балів.

З **практичної частини курсу** аспірант повинен виконати усі модулі семестру та набрати не менше, ніж 50% від максимально можливої суми балів за практичну частину семестру (не менш 25 балів). В іншому випадку аспірант вважається таким, що не виконав навчального плану дисципліни, і не допускається до заліку.

Максимальна інтегральна сума балів, яку можна отримати за теоретичну та практичну частини курсу – 100 балів.

В цілому по курсу «Технології побудови сервіс-орієнтованих систем розподіленої обробки інформації» розподіл балів виглядає наступним чином:

Теоретична частина	50%	50 балів
Практичні роботи	50%	50 балів
Разом:	100%	100 балів

Для аспірантів, що виконали навчальний план, формується інтегральна сума балів – сума балів, що отримані з теоретичної та практичної частини курсу. На основі цього показника та згідно з розрахунками за формулою відбувається виставлення семестрової оцінки згідно з таблицею.

Інтегральна сума з навчальної дисципліни, що набрана студентом			
Відсоток	Бал	Бал за шкалою ЄКТАС	Традиційна оцінка
1% – 34,9% від максимальної суми	1 – 34,9	FX	не зараховано
35% – 59,9% від максимальної суми	35 – 59,9	F	не зараховано
60% – 63,9% від максимальної суми	60 – 63,9	E	зараховано
64% – 73,9% від максимальної суми	64 – 73,9	D	зараховано
74% – 81,9% від максимальної суми	74 – 81,9	C	зараховано
82% – 89,9% від максимальної суми	82 – 89,9	B	зараховано
>=90% від максимальної суми	>=90	A	зараховано

Поточні оцінки в «Інтегральній відомості оцінки знань студентів» підсумкового семестрового контролю виставляються викладачем без присутності аспіранта в останній день аудиторних занять у вигляді кількісної оцінки (бал успішності) за підсумками контролюючих заходів .

Одержана накопичена підсумкова оцінка виставляється викладачем у заліково-екзаменаційну відомість встановленого зразка, відповідно до шкали ЄКТАС.

ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge (BABOK Guide). – 3rd Edition. – ИВА. – 2015. – 502 p.
2. Ferrari A. Introducing Microsoft Power BI / Alberto Ferrari and Marco Russo // Microsoft Press, 2016. – 189 p.
3. Паклин Н.Б Бизнес-аналитика: от данных к знаниям; Учеб. Пособие, 2-е изд., испр/ Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. – СПб. : Питер, 2013. – 704 с.
4. Риз Дж. Облачные вычисления: Пер. с англ. – СПб.: БХВ. – Петербург, 2011. – 288 с.
5. Collier Michael S. Microsoft Azure Essentials: Fundamentals of Azure, Second Edition / Michael S. Collier and Robin E. Shahan // Microsoft Press, 2016. – 246 p.
6. Barnes J. Microsoft Azure Essentials: Azure Machine Learning / Jeff Barnes // Microsoft Press, 2015. – 237 p.
7. 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.
8. Ingebrigtsen M. Using Kibana for Business Intelligence [Electronic resource]/ Morten Ingebrigtsen. Elasticsearch Blog, 2014. – Mode of access: <https://www.elastic.co/blog/found-using-kibana-for-twitter-intelligence>.
9. Алексієв В. О. Застосування GRID-технології у транспортному ВНЗ : навч.-метод. посіб. / В. О. Алексієв.– Харків : ХНАДУ, 2008. – 208 с.
10. Алексієв В. О. Інформаційний розвиток порталу віртуального управління процесами транспортного обслуговування / В. О. Алексієв, О. П. Алексієв // Інформаційні технології: проблеми та перспективи : монографія / за заг. ред. В. С. Пономаренка. – Харків : Вид-во: Рожко С. Г., 2017. – Розд. 2. – С. 32 – 47.

Додаткова:

11. Артемьев В. Что такое Business Intelligence? [Электронный ресурс] / Валерий Артемьев // Открытые системы. СУБД, 2003, № 04. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/os/2003/04/182900/>.
12. Черняк Л. BI на фоне SOA [Электронный ресурс] / Леонид Черняк // Открытые системы. СУБД, 2008, № 05. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/os/2008/05/5202158/>.
13. Richardson L. RESTful Web APIs, [Electronic resource] / Leonard Richardson, Sam Ruby. O'Reilly's Open Book Project, 2007. – 448 p. – Mode of access: <http://restfulwebapis.org/rws.html>.
14. Аквино К. Front-end. Клиентская разработка для профессионалов. Node.js, ES6, REST / К. Аквино, Т. Ганди. – СПб. : Питер, 2017. – 512 с.

15. Редмонд Э. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL / Э. Редмонд, Дж. Р. Уилсон.; пер. с англ. А. А. Слинкин – Москва : ДМК Пресс, 2013. – 384 с.
16. Облачные стандарты: средства взаимодействия приложений в облаке [Электронный ресурс] / Кэйн Скарлетт. IBM developerWorks, 2016. – Режим доступа : <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/cl-tools-to-ensure-cloud-application-interoperability/index.html>.
17. Климонтович В. Apache Hadoop (ADD-2010) [Электронный ресурс] / В. Климонтович.– Режим доступа : [http://lib.custis.ru/Apache_Hadoop_\(Владимир_Климонтович_на_ADD-2010\)](http://lib.custis.ru/Apache_Hadoop_(Владимир_Климонтович_на_ADD-2010)).
18. Перера С. Погружение в СУБД Apache Cassandra [Электронный ресурс] / С. Перера. – IBM developerWorks. – Режим доступа : <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os-apache-cassandra/>.
19. Распределенные базы и хранилища данных : Электронный учебник / Н. Аносова, О. Бородин, Е. Гаврилов и др. – НОУ "ИНТУИТ" [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.intuit.ru/studies/courses/1145/214/info>.
20. Распределенные файловые системы. Технологии хранения и обработки больших объемов данных / Computer Science Center [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://compscicenter.ru/courses/big-data/2015-spring/classes/1117/>.