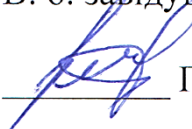


МОН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий Київський інститут залізничного транспорту
Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
транспорту

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

 Галина ГОЛУБ

28 серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ
БЕЗПЕКИ В УПРАВЛІННІ ТРАНСПОРТНИМИ СИСТЕМАМИ»

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Галузь знань J Транспорт та послуги

Спеціальність J7 Залізничний транспорт

Освітня програма «Управління транспортними системами в умовах ризиків та криз»

Тип дисципліни обов'язкова

Мова викладання українська

Київ
НТУ
2025

Робоча програма з дисципліни «Інноваційні технології Big Data та інформаційної безпеки в управлінні транспортними системами» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю J7 «Залізничний транспорт», освітньою програмою «Управління транспортними системами в умовах ризиків та криз».

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданнях:

науково-методичної комісії спеціальності J7 Залізничний транспорт,
протокол № 1 від 26 серпня 2025 року,

кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій транспорту,
протокол № 1 від 28 серпня 2025 року,

Вченої ради Навчально-наукового Київського інституту залізничного транспорту,
протокол № 11 від 01 вересня 2025 року.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <i>J Транспорт та послуги</i>	<i>обов'язкова</i>	
	Спеціальність <i>J7 Залізничний транспорт</i>		
Модулів – 2	Освітня програма <i>«Управління транспортними системами в умовах ризиків та криз»</i>	Рік підготовки	
Індивідуальне завдання – <i>Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом</i>		1	-
		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		1	-
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача вищої освіти (з індивідуальним завданням включно) – 6	Рівень вищої освіти <i>другий (магістерський)</i>	Лекції	
		<u>30</u> год.	-
		Практичні, семінарські	
		<u>15</u> год.	-
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота (крім індивідуального завдання, передбаченого навчальним планом)	
		<u>75</u> год.	-
		Індивідуальне завдання (передбачене навчальним планом)	
		-	-
Вид контролю:			
Залік			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять і кількості годин самостійної роботи (з індивідуальним завданням включно) та загальної кількості годин становить: для денної форми здобуття вищої освіти – 37,5% / 62,5 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни: підготовка фахівців, компетентних у роботі із великими даними, їх методами і техніками аналізу, застосуванні технічних інструментів роботи з великими даними, використанні хмарних обчислень, проведенні темпорального аналізу даних, використанні технологій захисту інформації.

Завдання вивчення дисципліни:

- ознайомити студентів з основними поняттями Big Data та IT, принципами роботи з великими даними, методами і техніками аналізу великих даних;
- надати студентам навички в застосуванні технічних інструментів роботи з Big Data технологіями, визначити тенденції розвитку та вдосконалення технологій та засобів роботи з Big Data;
- провести інтелектуальний аналіз даних, визначити область застосування машинного навчання Machine Learning;
- надати навички використання хмарних обчислень, надати розуміння інноваційних рішень технологій Map Reduce та Hadoop для роботи з Big Data;
- провести темпоральний аналіз даних, отримати навички аналізу збору даних та їх попередньої обробки;
- визначити особливості використання Big Data;
- визначити проблеми безпеки та інформаційного захисту у Big Data системах, провести аналіз технологій захисту інформації.

За підсумками вивчення дисципліни студент повинен знати: основні положення Big Data та IT, принципами, методами і техніками роботи з великими даними та їх інформаційну базу, інтелектуальний та темпоральний аналіз даних, базові технології Map Reduce та Hadoop для роботи з Big Data; машинне навчання та область його застосування; хмарні обчислення та сферу їх використання в сучасному інформаційному середовищі; переваги роботи з Big Data; проблеми безпеки та інформаційного захисту у Big Data.

За підсумками вивчення дисципліни студент повинен вміти: аналізувати інформаційні джерела, вміти робити висновки у галузі інноваційних технологій; представляти результати програмного продукту, використовуючи англійську термінологію; застосовувати інноваційні технології BigData та методи інформаційної безпеки при вирішенні прикладних задач інших сфер діяльності; надавати свої знання та отримані рішення в ясній та однозначній формі; розробляти запити(програмні коди) у середовищі обробки BigData для контролю та моніторингу процесу перевезень; обґрунтовувати доцільність застосування сучасних інноваційних технологій Big Data та інформаційної безпеки у транспортній галузі; управляти моніторинговою системою BigData, застосовувати знання про інформаційну безпеку в управлінні транспортними системами; використовувати сучасні комп'ютерні програмні засоби в управлінні транспортними системами; проводити дослідницьку роботу у сфері інноваційних технологій.

Міждисциплінарні зв'язки

Послідовно вивчають: «Засоби прогнозу та зменшення впливу ризиків та криз».

Компетентності та результати навчання

Шифр за ОП	Шифр компетентностей																							
	Загальні												Спеціальні (фахові)											
	ЗК 01	ЗК 02	ЗК 03	ЗК 04	ЗК 05	ЗК 06	ЗК 07	ЗК 08	ЗК 09	ЗК 10	ЗК 11	ЗК 12	ФК 01	ФК 02	ФК 03	ФК 04	ФК 05	ФК 06	ФК 07	ФК 08	ФК 09	ФК 10	ФК 11	ФК 12
ОК6	+		+				+																+	

Шифр за ОП	Шифр результатів навчання															
	Програмні результати навчання															
	ПР 01	ПР 02	ПР 03	ПР 04	ПР 05	ПР 06	ПР 07	ПР 08	ПР 09	ПР 10	ПР 11	ПР 12	ПР 13	ПР 14	ПР 15	ПР 16
ОК6	+	+		+	+				+	+	+		+			

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Тема 1. Введення до інноваційних технологій у кризовому менеджменті. Основні поняття Big Data та IT. Принципи роботи з великими даними. Методи і техніки аналізу великих даних

Поняття «Big Data» та уявлення про світовий обсяг даних. Три "V" та принципи роботи з великими даними. Історія винайдення технології Big Data. Методи та техніки аналізу великих даних. Великі дані в промисловості та практичне застосування Big Data в експлуатації і технічному обслуговуванні залізничного транспорту. Завдання аналітики великих даних у залізничній галузі та потреба в технологіях великих даних. Організаційні ефекти великих даних та технічне обслуговування рухомого складу.

Тема 2. Технічні інструменти та тенденції роботи з Big Data технологіями

Сукупність підходів і технологій масово-паралельної обробки невизначено-структурованих даних, такі як NoSQL, алгоритми MapReduce і Hadoop. Інші рішення, що забезпечують подібні за характеристиками можливості по обробці надвеликих масивів даних, такі як NoSQL, Hive, Pig та Hbase, R, Python. А також деякі апаратно-програмні комплекси, що надають представлені рішення для обробки великих даних: Aster MapReduce appliance (корпорації Teradata), Oracle Big Data appliance, Greenplum appliance (корпорації

EMC, на основі рішень поглиненої компанії Greenplum).

Тема 3. Збір даних. Форми попередньої обробки даних Data Mining

Збір даних (data extraction), обробка, і завантаження (ETL процес). Збір великих даних (Big Data Extraction), обробка великих даних (Big Data transformation). Форми попередньої обробки даних. Описова статистика та міри центральної тенденції. Нормальний розподіл, дисперсія і стандартне відхилення, бімодальні розподіли, порівняння змінних і кореляція. Регресія. Завантаження великих даних (Big Data Loading).

Тема 4. Інтелектуальний аналіз даних. Машинне навчання Machine Learning

Інтелектуальний аналіз даних та методи класу Data Mining. Аналіз підходів і методів вирішення задачі. Властивості методів Data Mining. Підхід до навчання математичних моделей. Статистичні методи Data Mining. Кібернетичні методи Data Mining. Мета машинного навчання і сфери його застосування. Що потрібно для якісного машинного навчання. Основні види машинного навчання. Головна користь від машинного навчання.

Тема 5. Системи аналітичної обробки даних OLAP

Оперативна OLTP та аналітична OLAP обробка даних. Концепція сховища даних. Властивість інформаційних середовищ. Типи OLAP. Основні компоненти інформаційного сховища. Робота з гіперкубом. Реалізація сховищ і вітрини даних. Проблеми інтеграції даних. Наявні програмні реалізації.

Тема 6. Хмарні обчислення. Технологія Apache Spark для Big Data

Історія та піраміда хмарних технологій. Характеристики, послуги хмарних технологій. Хмарні моделі використання сервісів. Послуги, що надаються хмарними системами. Можливості та недоліки хмарних обчислень. Хмарні технології і віртуалізація. Концепція хмарного опрацювання даних. Знайомство з технологією Apache Spark для Big Data та Machine Learning.

Тема 7. Технологія Map Reduce для роботи з Big Data

Прийоми та стратегії розробки Map Reduce-додатків для роботи з Big Data. Стадія Map. Стадія Shuffle. Стадія Reduce. Ланцюги Map Reduce-задач.

Тема 8. Технологія Hadoop та її інноваційні рішення для роботи з Big Data

Для чого потрібен Hadoop та його основні принципи. Основні компоненти Hadoop. Встановлення Hadoop на кластер за допомогою дистрибутиву Cloudera Manager. Запуск MapReduce програм на Hadoop. Процес написання mapreduce-програми з використанням streaming-інтерфейсу та API Hadoop.

Модуль 2.

Тема 1. Hbase як засіб збереження та обробки даних в екосистемі Hadoop

Цілі використання Hbase. Модель даних та операції що підтримуються Hbase. Архітектура. Способи роботи з Hbase. Деякі особливості роботи з Hbase. Альтернативи Hbase.

Тема 2. Темпоральні зміни даних

Темпоральні інформаційні системи та часовий домен. Вимоги до

моделювання темпоральних залежностей. Часова повнота, щільність та ізоморфізм. Математичне визначення часу. Часові елементи. Структурне подання часу. Класифікація інформації по відношення до часу. Часовий куб даних. Об'єкти предметної області.

Тема 3. Особливості використання Python та його переваги для роботи з Big Data

Історія та особливості мови Python. Переваги Python для роботи з Big Data. Програма на Python. Основні алгоритмічні конструкції.

Тема 4. Алгоритми сортування масивів (частина 1)

Сортування включенням. Метод декомпозиції.

Тема 5. Алгоритми сортування масивів (частина 2)

Сортування злиттям. Підрахунок інверсій. Алгоритм порівняння уподобань.

Тема 6. Технології захисту інформації

Основні поняття захисту інформації. Види комп'ютерних злочинів. Причини поширення комп'ютерної злочинності. Поняття і класифікація комп'ютерних вірусів. Засоби захисту інформації.

Тема 7. Проблеми захисту та безпеки Big Data

Безпека даних. Реєстрація користувачів. Керування правами доступу та специфікація повноважень. Обов'язкові методи захисту Big Data. Ведення журналів доступу. Обхід системи захисту. Захист при статистичній обробці даних. Шифрування даних.

Тема 2. Темпоральні зміни даних	15	2	-	2	11	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Особливості використання Python та його переваги для роботи з Big Data	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Алгоритми сортування масивів (частина 1)	15	2	-	2	11	-	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Алгоритми сортування масивів (частина 2)	2	2	-	-	-							
Тема 6. Технології захисту інформації	14	2	-	1	11							
Тема 7. Проблеми захисту та безпеки BigData	2	2	-	-	-							
Підготовка до модульного контролю	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Проведення модульного контролю	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 2	56	14	-	7	35	-						-
Підготовка до підсумкового контролю (екзамену / заліку)	4	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120	30	-	15	75	-	-	-	-	-	-	-
Загальна кількість годин	120	30	-	15	75	-	-	-	-	-	-	-

5. Семінарські заняття

Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом

6. Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин
	Денна форма
1. Типи даних. Визначення змінної	2
2. Логічні вирази. Умовні та множинні розгалуження	2
3. Масиви. Цикли. Функції. Локальні і глобальні області видимості	2
4. Проведення модульного контролю 1	2
5. Дослідження алгоритму сортування методом включення	2
6. Створення своєї програмної реалізації алгоритму сортування методом злиття	2
7. Алгоритм порівняння уподобань методом підрахунку інверсій з сортуванням злиттям	1
8. Проведення модульного контролю 2	2
Усього годин	15

7. Лабораторні заняття

Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом

8. Самостійна робота

Форми організації освітнього процесу	Кількість годин
	Денна форма
ПА – підготовка до семінарських / практичних / лабораторних занять	67 (11-12 годин на підготовку до кожного заняття)
ПМК – підготовка до модульного контролю	4
ППК – підготовка до підсумкового контролю (екзамену / заліку)	4
ІЗ – виконання індивідуального завдання, передбаченого навчальним планом	-
Усього годин	75

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом

10. Методи навчання

1. Інформаційно-презентаційні (усні: лекція, розповідь, пояснення, опис, доведення і переконання, повторення, систематизація, огляд, консультування, переказ, виступ, презентація; письмові: конспектування, реферування, анотування, план тексту, таблиці, схеми, аналіз, синтез, класифікація, порівняння, узагальнення, конкретизація, інтерпретація, підсумки, висновки, виклад, повідомлення, доповідь, звіт, пояснювальна записка, наочно-усні: ілюстрація, демонстрація, показ, спостереження).

2. Алгоритмічно-дійові (діалогічні: бесіда, дискусія, опитування; предметно-групові: вирішення задач, кейс-метод; групові: синектика, метод проєктів, ігрове моделювання, аналіз ситуацій).

3. Самостійно-пошукові (індивідуальна робота: спостереження, проєкти, дослідження; самостійна робота: пошук і систематизування інформації, планування і програмування, проєктування).

11. Методи контролю досягнутих результатів навчання:

- письмові контрольні роботи;
- співбесіда за матеріалами розглянутої теми;
- фронтальне, індивідуальне та комбіноване усне опитування.

Підсумковий контроль досягнутих результатів навчання – залік у письмовій формі.

12. Розподіл максимальної кількості балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Контроль протягом семестру															Підсумковий контроль (залік)	Сума балів
Модуль 1								Модуль 2								
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7		
Для денної форми здобуття вищої освіти: - активність під час навчальних занять (відповідь під час усного фронтального опитування, під час дискусійного обговорення теми заняття тощо) – 6; - захист практичних робіт – 36; - модульна контрольна робота № 1 – 9; - модульна контрольна робота № 2 – 9.															40	100

Бали від 1 до 60, якими оцінюють результати роботи здобувачів вищої освіти протягом семестру, розподілені між модулями порівну: 30 балів за модуль.

Здобувач вищої освіти отримує допуск до підсумкового семестрового контролю, якщо за результатами роботи протягом семестру він набрав не менше 30 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності за формами організації освітнього процесу	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), циклу РГР / РР / ГР	для заліку, контрольної роботи
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)	не зараховано (з можливістю повторного складання)
1–34	F	незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

Критерії оцінювання:

«відмінно» – здобувач вищої освіти демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, аналізує причинно-наслідкові зв'язки;

«добре» – здобувач вищої освіти демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його щодо конкретно поставлених завдань, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

«задовільно» – здобувач вищої освіти володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє інтегровано застосувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й неправильно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки;

«незадовільно» – здобувач вищої освіти не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.

Критерії оцінювання активності під час навчальних занять

Опитування, незалежно від форми його проведення, проводиться тричі за модуль для кожного здобувача.

Відповідь під час опитування оцінюється:

1 бал виставляють здобувачу, який дав правильну відповідь на питання;

0 балів отримує здобувач, який не дав правильну відповідь на питання.

Критерії оцінювання практичних робіт

Виконання практичних робіт оцінюється:

6 балів виставляють здобувачу, який правильно виконав завдання, зробив аналіз, дав правильні відповіді на всі питання при захисті;

5 балів виставляють здобувачу, який виконав завдання з деякими зауваженнями, проте дав правильні відповіді на питання при захисті практичної роботи;

від 3 до 4 балів виставляють здобувачу, який виконав завдання з деякими неточностями, зауваженнями, допустив деякі неточності при відповіді на питання при захисті практичної роботи;

2 бали виставляють здобувачу, якщо він здав роботу, проте були суттєві зауваження, щодо правильності її виконання; не самостійно виконав роботу, що підтверджується неспроможністю здобувача освіти дати правильну відповідь ні на одне питання при захисті;

1 бал виставляють здобувачу у випадку, якщо він невчасно, із суттєвим запізненням здав роботу, не самостійно її виконував, без захисту.

Критерії оцінювання модульних контрольних робіт

Модульна контрольна робота виконується у письмовій формі та складається з 3 теоретичних запитань, що передбачають розгорнуту відповідь.

Максимальну кількість балів (6 балів), яку можна отримати за модульну контрольну роботу, розподіляють між 3 запитаннями.

Відповідь на запитання оцінюють таким чином:

3 бали виставляють здобувачу, який надав повну, у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про всебічні, систематизовані та глибокі знання з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни; демонструє здатність здобувача вільно оперувати здобутими знаннями: диференціювати та інтегрувати їх, відтворювати та аналізувати отриману інформацію, робити обґрунтовані висновки та узагальнення, виявляти й відстоювати власну позицію, переконливо висловлювати думку та чітко формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання не менше ніж на 90 %. Відповідь оцінюють у максимальну кількість балів тільки за умови надання вичерпної відповіді на запитання;

2 бали виставляють здобувачу, який надав досить повну, без суттєвих неточностей, у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про ґрунтовні та систематизовані знання з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни; демонструє здатність здобувача впевнено оперувати здобутими знаннями: відтворювати та аналізувати отриману інформацію, пояснювати основні закономірності, робити висновки, чітко висловлювати думку та формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання на 70–90 %;

1 бал виставляють здобувачу, який надав не зовсім повну, із неточностями та окремими незначними помилками, в основному у правильній послідовності відповідь, яка свідчить про задовільні знання з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни, демонструє здатність здобувача відтворювати основний матеріал відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання на 40–70 %;

0 балів отримує здобувач, який надав фрагментарну, із суттєвими неточностями та принциповими помилками відповідь, яка свідчить про неповноту знань з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни, демонструє наявність у здобувача утруднень при відтворенні інформації відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання менше ніж на 40 %.

Критерії оцінювання досягнутих результатів навчання при проведенні підсумкового контролю (заліку)

Залікова оцінка (від 1 до 40 балів) складається із суми балів, виставлених екзаменатором / лектором за відповіді здобувача на кожне із запитань екзаменаційного білета / завдання або запитання для заліку.

Максимальну кількість балів (40 балів), яку можна отримати на заліку, розподіляють між 4 запитаннями для заліку.

Відповідь на запитання оцінюють таким чином:

від 9 до 10 балів виставляють здобувачу, який надав повну, у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про всебічні, систематизовані та глибокі знання з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни; демонструє здатність здобувача вільно оперувати здобутими знаннями: диференціювати та інтегрувати їх, відтворювати та аналізувати отриману інформацію, робити обґрунтовані висновки та узагальнення, виявляти й відстоювати власну позицію, переконливо висловлювати думку та чітко формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання не менше ніж на 90 %. Відповідь оцінюють у максимальну кількість балів тільки за умови надання вичерпної відповіді на запитання;

від 7 до 8 балів виставляють здобувачу, який надав досить повну, без суттєвих неточностей, у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про ґрунтовні та систематизовані знання з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни; демонструє здатність здобувача впевнено оперувати здобутими знаннями: відтворювати та аналізувати отриману інформацію, пояснювати основні закономірності, робити висновки, чітко висловлювати думку та формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання на 70–90 %;

від 5 до 6 балів виставляють здобувачу, який надав не зовсім повну, із неточностями та окремими незначними помилками, в основному у правильній послідовності відповідь, яка свідчить про задовільні знання з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни, демонструє здатність здобувача відтворювати основний матеріал відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання на 50–70 %;

від 0 до 4 балів виставляють здобувачу, який надав фрагментарну, із суттєвими неточностями та принциповими помилками відповідь, яка свідчить про неповноту знань з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни, демонструє наявність у здобувача утруднень при відтворенні інформації відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання менше ніж на 50 %.

13. Методичне забезпечення

1. Програма навчальної дисципліни.
2. Робоча програма навчальної дисципліни.
3. Курс лекцій з дисципліни.
4. Методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни.
5. Запитання для підсумкового контролю (заліку).
6. Інше.

Методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни

1. Галан О. В. Інноваційні технології Big Data та інформаційної безпеки в управлінні транспортними системами: Конспект лекцій до організації лекційних занять та самостійної роботи. К.: ДУІТ, 2021. 90 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Faeze Ghofrani, QingHe, Rob M.P.Goverde, Xiang Liu. Recent applications of big data analytics in railway transportation systems: A survey.
2. Efreim Turban, Ramesh Sharda Business Intelligence.
3. Efreim Turban, Jay E. Aronson Decision Support and Business Intelligence Systems, 8/E.
4. Al Powell, Harvard Staff Writer (2017). Bringing big data to the farm.
5. Alyson Y. (2017) Our partnership with Imperial College London: The Digital Asset Research Lab.
6. Polonski V. (2014) The evolution of social networking sites: The rise of content-centric platforms which favour the perpetual present.

15. Інформаційні ресурси

1. Mobile security solutions [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ibm.com/products/maas360/mobile-security>.
2. Data Science [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://en.wikibooks.org/wiki/Data_Science.
3. Gabriel Martos. Cluster Analysis with R [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://rpubs.com/gabrielmartos/ClusterAnalysis>.
4. Grolemond, G. R for Data Science [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://r4ds.had.co.nz/index.html>.