МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет

МАШИННЕ НАВЧАННЯ ТА СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ DATA SCIENCE

Методичні рекомендації
до виконання курсової роботи
для здобувачів вищої освіти
ОС «Магістр» спеціальності 051
«Економіка»

Київ 2023

УДК 004.8(072)
М 38

Укладачі: *І. В. Скорнякова* — канд. екон. наук;
О. В. Кузьмінова — канд. екон. наук.
Н. В. Попик — канд. екон. наук;

Рецензент *С. Т. Пілецька* — д-р екон. наук, проф.
професор кафедри економіки повітряного транспорту
Національного авіаційного університету

Затверджено науково-методично-редакційною радою Національного авіаційного університету (протокол № 7 від 19.06.2023 р.).

М 38 **Машинне навчання та сучасні інструменти DATA Science** : методичні рекомендації / уклад. : І. В. Скорнякова, О. В. Кузьмінова, Н.В. Попик. – К. : НАУ, 2023. – 32 с.

Висвітлено і визначено вимоги до розроблення, виконання, оформлення та захисту курсової роботи.

Для здобувачів вищої освіти ОС «Магістр» спеціальності 051 «Економіка» ОПП «Економічна кібернетика» усіх форм навчання.

ЗМІСТ

ВСТУП …… 4
1. ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ .. 5
2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИБОРУ ТЕМИ КУРСОВОЇ РОБОТИ ……..... 7
2.1 Процес вибору та затвердження теми курсової роботи . 7
2.2 Що таке машинне навчання та Data Science …… 7
2.3 Мета машинного навчання і сфери його застосування .. 8
2.4 Основні види машинного навчання ……. 10
2.5 Що таке Data Science ……. 11
2.6 Для чого Data Science бізнесу ……... 13
3. СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ ТА РЕКОМЕНДОВАНИЙ ОБСЯГ ЇЇ ЕЛЕМЕНТІВ …… 15
3.1 Титульний лист …….. 15
3.2 Зміст …… 15
3.3 Вступ ……... 15
3.4 Розділи або основна частина ……. 17
3.5 Висновки …… 18
3.6 Список використаних джерел ……... 18
3.7 Додатки ……... 18
4. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ …….. 19
5. ПІДГОТОВКА ДО ЗАХИСТУ ТА ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ …… 23
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……. 25
ДОДАТКИ ……. 26

ВСТУП

Курсова робота є самостійною, науковою, теоретично-практичною, навчально-дослідною роботою студента, що завершує вивчення основних дисциплін, передбачених навчальним планом. В процесі її виконанні повинні бути використані і продемонстровані знання, вміння та навички, отримані за час вивчення дисциплін з циклу професійної підготовки. Згідно з Положенням про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах України курсова робота виконується з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання, та їх застосування до комплексного вирішення конкретного фахового завдання.

Виконання курсової роботи передбачає вироблення навичок самостійної роботи з джерелами й науковою літературою, допомагає студентові систематизувати отримані теоретичні знання та набути практичних вмінь, що дає можливість: виявити здатність студента самостійно осмислити проблему, творчо та критично її дослідити; вміння збирати, систематизувати і аналізувати джерела та літературу; застосовувати отримані знання при вирішенні практичних завдань; формулювати висновки, пропозиції й рекомендації з предмета дослідження.

Тематика курсових робіт погоджується з викладачем – керівником роботи. Виконання курсових робіт визначається навчальним планом підготовки фахівців.

Захист курсових робіт відбувається в присутності комісії, склад якої визначається на засіданні кафедри, згідно затвердженого графіку.

Типова структура курсової роботи має бути такою: титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень (при необхідності), вступ, 2-3 розділи, що розкривають зміст проблеми та описують результати теоретичного дослідження і практичного завдання, висновки, список використаної літератури, додатки.

1. ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Виконання курсової роботи відбувається відповідно до графіка, що затверджений кафедрою.

Процес роботи над дослідженням поділяється на три основні етапи: підготовчий; етап роботи над змістом; заключний етап.

Підготовчий етап починається з *вибору теми* курсової роботи, її осмислення та обґрунтування. Перевага надається темі, при розробці якої студент може виявити особисті творчі здібності та ініціативу. При виборі теми слід врахувати перш за все *актуальність дослідження* (як наукову, так і суспільну). Наукову актуальність визначають ступінь опрацювання вченими даної теми, наявність дискусій з питань, що висвітлюються, продуктивність тих методологічних засад, на яких велась її розробка. Суспільна актуальність пов'язана з можливістю використання практичного досвіду в сучасних умовах для вирішення певних завдань. Серед факторів, які впливають на хід опрацювання теми і мають зумовити її вибір, – наявність відповідної джерельної бази (досліджень, науково-методичних публікацій, статистичних матеріалів тощо).

При визначенні *об'єкта, предмета і мети* дослідження необхідно зважати на те, що між ними і темою курсової роботи є системні логічні зв'язки. **Об'єкт дослідження** – це частина об'єктивної реальності, яка на даному етапі стає предметом практичної і теоретичної діяльності людини як соціальної істоти (суб'єкта). **Предмет дослідження** є таким його елементом, який включає сукупність властивостей і відношення об'єкта, опосередкованих людиною (суб'єктом) у процесі дослідження з певною метою в конкретних умовах.

Мета дослідження пов'язана з об'єктом і предметом дослідження, а також з його кінцевим результатом і шляхом його досягнення. Кінцевий результат відображає очікуваний від виконання позитивний результат, який формується двоступенево: перша частина у вигляді суспільної корисності; друга у вигляді конкретної користі, віднесеної до основного предмета дослідження. Поставлена мета дослідження дозволяє визначити **завдання дослідження.**

Робота над змістом курсової роботи починається з *вивчення та конспектування літератури з теми* курсової роботи. Вивчення

літератури треба починати з праць, де проблема відображається в цілому, а потім перейти до вужчих досліджень. Конспектуючи матеріали слід постійно пам'ятати тему курсової роботи, щоб виписувати тільки те, що має відношення до теми дослідження. Після конспектування матеріалу необхідно перечитати його знову, щоб склалося цілісне уявлення про предмет вивчення.

Тема має бути розкрита без пропуску логічних ланок, тому починаючи працювати над розділом, треба визначити його головну ідею, а також тези кожного підрозділу. Щодо кожного розділу роботи необхідно зробити висновки, на основі яких формулюють висновки до всієї роботи в цілому.

Заключний етап роботи над курсовою роботою передбачає написання студентом вступу та висновків до курсової роботи, оформлення списку літератури та додатків, редагування тексту, його доопрацювання з урахуванням зауважень наукового керівника, підготовка роботи до захисту.

Вступ доцільно писати після того, як написана основна частина курсової роботи. У вступі обґрунтовується актуальність теми, що вивчається, її практична значущість; визначаються об'єкт, предмет, мета і завдання дослідження; розкривається структура роботи, її основний зміст. Обов'язковою частиною вступу є **аналіз ступеня вивченості проблеми**, який має бути систематизованим з точки зору теоретичного і практичного значення роботи, їх значущості, переваг та недоліків проаналізованих праць.

Логічним завершенням курсової роботи є **висновки.** Головна їх мета – висвітлення результатів виконання поставлених завдань.

Висновки подаються у вигляді окремих лаконічних положень.

Список використаної літератури повинен містити бібліографічний опис джерел, використаних студентом під час роботи над темою. Завершуючи написання курсової роботи, необхідно систематизувати ілюстративний матеріал. Ілюстрації можна подавати у тексті, або оформляти у вигляді додатків. Усі **додатки** повинні мати алфавітну нумерацію та назви, що відповідають їхньому змісту. Нумерація аркушів з додатками продовжує загальну нумерацію сторінок основного тексту роботи.

2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИБОРУ ТЕМИ КУРСОВОЇ РОБОТИ

2.1 Процес вибору та затвердження теми курсової роботи

Тема курсової роботи визначається студентом самостійно і узгоджується з керівником роботи.

Тема курсової роботи повинна бути актуальною за сучасних умов господарювання, враховувати науково-практичні інтереси студента і бути максимально наближеною до майбутньої теми дипломної роботи. Доцільно обирати тему курсової роботи виходячи з інтересів підприємства (фірми), де студент працює або має можливість одержати необхідну для виконання роботи реальну інформацію.

Курсова робота може бути логічним продовженням або частиною науково-дослідної роботи, що виконується студентами на підприємстві (фірмі) чи на кафедрі.

Таким чином, курсова робота повинна бути реальною, спрямованою на рішення конкретної практичної задачі з маркетингової діяльності підприємства (організації, установи) будь-якої форми власності.

2.2 Що таке машинне навчання та Data Science

Машинне навчання (Machine learning, ML) – звід методів в області штучного інтелекту, набір алгоритмів, які застосовують, щоб створити машину, яка вчиться на власному досвіді. В якості навчання машина обробляє величезні масиви вхідних даних і знаходить у них закономірності.

Штучний інтелект (Artificial intelligence, AI) – різні технологічні та наукові рішення і методи, які допомагають зробити програми за подобою інтелекту людини. Artificial intelligence охоплює безліч інструментів, алгоритмів і систем, серед яких також усі складові Data science і Machine learning.

Нейронна мережа за допомогою штучних нейронів моделює роботу людського мозку (нейронів), що вирішує певне завдання, самонавчається з урахуванням попереднього досвіду. І з кожним разом робить усе менше помилок. Нейромережі є одним із видів машинного навчання, а не окремим інструментом.

Не варто плутати поняття Data science і Machine learning. Ці інструменти багато в чому перетинаються, але все ж вони різні і кожен зі своїми завданнями.

Data science – наука про методи аналізу даних і вилучення з них цінної інформації та знань. Вона перетинається з такими галузями як машинне навчання і наука про мислення (Cognitive Science), а також із технологіями для роботи з великими масивами даних (Big Data). Результатом роботи Data science є проаналізовані дані і знаходження правильного підходу для подальшої обробки, сортування, вибірки, пошуку даних.

Наприклад, є незв'язні дані про фінансові операції витрат підприємства і дані контрагентів. Між собою ці дані пов'язані виключно через проміжні банківські дані або дати і час операцій. В результаті глибокого машинного аналізу можна через проміжні дані з'ясувати, який контрагент є найбільш витратним.

Машинне навчання або Machine learning – один з розділів AI, алгоритми, що дозволяють комп'ютеру робити висновки на підставі даних, не слідуючи жорстко заданим правилами. Тобто машина може знайти закономірність у складних і багато-параметричних завданнях (які мозок людини не здатен вирішити), таким чином знаходячи більш точні відповіді. Як результат – правильне прогнозування.

2.3 Мета машинного навчання і сфери його застосування

Ціль машинного навчання – частково або й повністю автоматизувати рішення різних складних аналітичних задач.

Тому, насамперед, машинне навчання покликане давати максимально точні прогнози на підставі вихідних даних, щоб власники бізнесів, маркетологи і співробітники могли приймати правильні рішення в своїй роботі. В результаті навчання машина може передбачати результат, запам'ятовувати його, відтворювати за необхідності, вибирати кращий із декількох варіантів.

На даний момент машинне навчання охоплює широкий спектр додатків від банків, ресторанів, заправок до роботів на виробництві. Нові завдання, що виникають практично щодня, призводять до появи нових напрямків машинного навчання.

Машинне навчання будується на трьох китах: дані, ознаки, алгоритми.

А) дані – базова інформація. Сюди входять будь-які вибірки даних, роботі з якими потрібно навчити систему;

Б) ознаки – ключові бізнес-потреби і характеристики та властивості, які повинна відстежувати система в результаті навчання;

В) алгоритм – вибір методу для вирішення поставленого бізнес-завдання.

Чим більше даних завантажити в систему, тим краще, швидше і точніше вона працюватиме. Самі дані безпосередньо залежать від завдання, яке стоїть перед машиною.

Наприклад, щоб навчити пошту відфільтровувати спам від важливих листів, необхідні приклади. І чим більша їх вибірка, тим краще. Таким чином система вчиться сприймати конкретні слова – «Купити», «Додатковий дохід», «Заробляй вдома», «Гроші», «Кредит», «Збільшення потенції» – як ознаки спаму і відправляти такі листи в окрему папку.

Вхідні дані для інших завдань будуть іншими. Щоб радити покупцеві товари, які можуть його зацікавити, потрібна історія здійснених ним покупок. Щоб передбачити зміну цін на ринку, потрібна історія цін.

Найскладніша і водночас найбільш об'ємна частина роботи – збір цих самих даних. Існує два методи збору даних: вручну і автоматично. Ручний метод набагато повільніший, але при цьому точний. Автоматичний же набагато швидший, але при цьому допускає більшу кількість помилок.

Хороша вибірка даних дорогого коштує, адже саме вона відповідає за точність прогнозування, яку ви отримаєте в результаті. Дуже важливо не обмежувати збір даних людським мисленням, а надавати максимум різноманітної інформації, оскільки машина може побачити користь і взаємозв'язки там, де людина їх не помітить.

До властивостей належать ті характеристики, від яких безпосередньо залежить вихідний результат. Наприклад, у випадку з автомобілем такими властивостями будуть пробіг, кількість циліндрів, максимально можлива швидкість. У випадку з покупцем: вік, стать, освіта, рівень доходу і т. ін. У випадку з тваринами: порода, зріст, довжина від кінчика хвоста до носа, масть.

Всі характеристики, розбиті на конкретні колонки, і є тими властивостями, які машини використовують для видачі результату. Оскільки правильність характеристик безпосередньо впливає на результат, який ви отримаєте, їх відбір займає набагато більше часу, ніж сам процес машинного навчання. Тут головне – не обмежувати набір характеристик, виходячи з особистої думки, щоб не спотворити машинне сприйняття. А разом із ним і кінцевий результат.

Алгоритм – це система послідовних операцій для вирішення певної задачі. Іншими словами – метод вирішення. Під кожну конкретну задачу можна підібрати окремий витончений алгоритм. Саме від обраного методу безпосередньо залежить швидкість і точність результату обробки вхідних даних.

Бувають випадки, коли навіть ідеально написані алгоритми не допомагають вирішувати поставлені бізнес-завдання. Наприклад, якщо ви хочете збільшити кількість крос-продажів на сайті та впевнені, що для цього потрібно просто поліпшити алгоритм рекомендації товарів. Але при цьому не знаєте, що ваші клієнти приходять за прямими посиланнями з пошуку і ігнорують поради щодо купівлі інших товарів, показані на сайті.

2.4 Основні види машинного навчання

За ознакою наявності вчителя, навчання ділиться на навчання з учителем (Supervised Learning), без вчителя (Unsupervised Learning) та з підкріпленням (Reinforcement Learning).

Навчання з учителем застосовують коли потрібно навчити машину розпізнавати об’єкти або сигнали. Загальний принцип навчання з учителем це «дивись, ось це двері і це теж двері, і ось це теж двері».

Навчання без вчителя використовує принцип «ця річ така ж як інші». Алгоритми вивчають подібності і можуть виявити відмінність і виконати виявлення аномалій, розпізнаючи, що є незвичайним або несхожим.

Навчання з підкріпленням використовують там, де перед машиною стоїть завдання – правильно виконати поставлені завдання у зовнішньому середовищі маючи безліч можливих варіантів дії Наприклад в комп'ютерних іграх, трейдингових операціях, для безпілотної техніки.

За типом застосовуваних алгоритмів можна виділити два види:

А) класичне навчання – відомі і добре вивчені алгоритми навчання, розроблені в основному більше 50-ти років тому для статистичних бюро. Підходить, насамперед, під завдання роботи з даними: класифікація, кластеризація, регресія і т.п. Застосовують для прогнозування, сегментації клієнтів і так далі.

Б) нейронні мережі і глибоке навчання – найбільш сучасний підхід до машинного навчання. Нейронні мережі застосовуються там, де потрібні розпізнавання або генерація зображень і відео, складні алгоритми управління або прийняття рішень, машинний переклад і подібні складні завдання.

При вмілому підході, комбінуючи різні види машинного навчання, можна домогтися автоматизації всіх рутинних бізнес-процесів. Іншими словами, роботи, підготовлені за допомогою машинного навчання, можуть виконувати всю рутинну роботу. Людям же залишається вся творча частина: складання стратегій, ведення переговорів, укладення договорів та інше. Це важливий фактор, оскільки машина не може вийти за задані їй рамки, а людський мозок вміє мислити не пересічно.

Іншими словами, якісний аналіз характеристик машинами підкаже, куди варто скерувати більше зусиль для залучення клієнтів, а завдання людей – продумати стратегію для цих зусиль.

2.5 Що таке Data Science

Data Science – галузь інформатики, що вивчає проблеми аналізу, обробки і представлення даних у цифровій формі. Говорячи простіше, це наука про методи обробки великих масивів даних і вилучення з них цінної інформації, завдяки чому можна більш ефективно приймати рішення. Все це стало можливо завдяки появі хмарних сервісів для зберігання даних, зростання обчислювальних здібностей комп'ютерів, розвитку технологій машинного навчання і нейромереж.

Користь від аналізу великих даних можна отримати у всіх областях, де є доступ до достатньої кількості інформації. Наприклад, в агросекторі – аналіз показників різних датчиків і сенсорів дозволяє фермерам оперативно реагувати на несприятливі погодні умови, грамотно розподіляти полив і добрива, планувати майбутній урожай. Завдяки аналізу ваших уподобань різні онлайн-

магазини пропонують вам точні рекомендації з приводу товарів або контенту, що можуть вас зацікавити. Медицина, транспорт, логістика, юриспруденція, сфера розваг, фінанси – можливості аналізу великих даних в корені міняють ці сфери.

Зараз в Data Science найбільше інвестує банківський сектор (близько $17 млрд в 2016 році). У IDC заявляють, що світові доходи в сфері аналізу бізнесу і великих масивів даних виростуть зі $130,1 млрд у 2016 році до понад $203 млрд в 2020 році.

Data Science, починається там, де необхідно створити гіпотезу, спрогнозувати певне явище, створити модель, яка дозволить перевірити гіпотезу та реалізувати конкретну бізнес-мету.

Data Science швидко розвивається у всіх галузях – виробництво, торгівля, логістика, банкінг, агросектор, охорона здоров'я, освіта, медіа, соціальні науки, тощо. Найкраще «середовище» для Data Science – це, звичайно, інтернет. Тут можна безкінечно збирати дані про будь-що і будь-кого у будь-який момент часу. Проте дата-саєнтисти працюють і з «внутрішніми» даними – дані, що накопичуються в конкретній організації.

Data Science – це про вивчення даних. В рамках цього процесу дані збираються (їх знаходять, здобувають, майнять), аналізують, візуалізують, управлять, зберігають… І все це робиться з конкретною метою – покращити результат діяльності організації. Компанії, що основують свої рішення на висновках роботи з даними, сьогодні називаються «data-driven» (дані драйвять або провокують, є основою для прийняття рішень будь-якого масштабу такої компанії).

Data Science багато в чому основується на статистиці. Наука про дані користується математикою та інформатикою (програмуванням).

Сьогодні точно відомо, що Data Science робить дані кращими. Вчені по даним не просто аналізують або використовують їх. Вони ще покращують якість вже існуючих даних, що є однією із вимог сучасного бізнесу.

Data Science робить продукти (чи то внутрішній бізнес-процес або front-end) – розумнішими.

Наука про дані також допомагає рятувати життя людей (прогнозування та раннє виявлення тяжких захворювань, створення нових способів лікування, тощо).

Data Science може зробити нас кращими людьми, дати новий рівень особистісного росту. Люди, зайняті в сфері науки про дані, мають інше мислення, орієнтоване на вирішення проблем, пошук варіантів «як»…

Data Science, крім вище згаданих наук, також поєднує IT та бізнес. Як пише один з авторів – «тут ви можете насолоджуватися кращим з обох світів».

Для розуміння та розвитку в Data Science обов'язковою буде робота з use-cases – реальним моделями та прикладами практичного застосування. Data Science – це про безкінечне тренування навичок на практиці.

Застосування дата-науки в організації також вимагає глибоких знань в конкретній доменній області (своїй галузі) – розуміння бізнес-моделей та бізнес-процесів, розуміння, як все це працює разом та «стиків» між процесами, розуміння, як конкретні KPI (ключові показники ефективності) працюють у конкретній галузі, організації на кожному рівні.

2.6 Для чого Data Science бізнесу

Компанії застосовують Data Science не залежно від розмірів бізнесу, показує статистика Kaggle (професійна соціальна мережа фахівців по роботі з даними). А за підрахунками IDC і Hitachi, 78% підприємств підтверджують той факт, що кількість аналізованої і застосовуваної інформації зараз істотно збільшилася. Бізнес розуміє, що неструктурована інформація містить найважливіші для компанії знання, які здатні вплинути на результати бізнесу, відзначають автори дослідження.

Причому це стосується дуже різних сфер економіки. Ось лише пару прикладів галузей, які користуються Data Science для вирішення власних завдань:

- онлайн-торгівля та розважальні сервіси: рекомендаційні системи для користувачів;
- охорона здоров'я: моделювання хвороб та рекомендації щодо збереження здоров'я;
- логістика: планування та оптимізація маршрутів доставки;
- digital-реклама: автоматизоване розміщення контенту та таргетування;
- фінанси: скоринг, виявлення та запобігання шахрайству;

- промисловість: предиктивна аналітика для планування ремонтів і виробництва;
- нерухомість: пошук і пропозиція найбільш підходящих покупцеві об’єктів;
- держуправління: моделювання зайнятості та економічної ситуації, боротьба зі злочинністю;
- спорт: відбір перспективних гравців і розробка стратегій гри.

І це лише найкоротший і поверхневий список застосування Data Science. Кількість різних кейсів із застосуванням «науки про дані» щорічно збільшується в геометричній прогресії.

Кожен інтернет-користувач і просто покупець щодня десятки разів стикається з продуктами і рішеннями, в яких використовуються інструменти Data Science. Наприклад, аудіо-сервіс Spotify застосовує їх, щоб краще підбирати треки для користувачів відповідно до їх смаками. Те ж саме можна сказати про пропозицію фільмів і серіалів на відео-стрімінгах, наприклад як Netflix. А в Uber науку про дані розглядають як інструмент для предиктивної аналітики, прогнозування попиту, поліпшення і автоматизації всіх продуктів і клієнтського досвіду.

Зрозуміло, дата-саєнтисти не можуть точно передбачити майбутнє компанії і взяти до уваги абсолютно всі можливі небезпеки. «Всі моделі неправильні, проте деякі з них корисні», – іронізував з цього приводу Англійський статистик Джордж Бокс. Все таки, інструменти Data Science служать сильною підтримкою для компаній, які хочуть приймати більш поінформовані і правильні рішення про власне майбутнє.

3. СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ ТА РЕКОМЕНДОВАНИЙ ОБСЯГ ЇЇ ЕЛЕМЕНТІВ

1. Титульний лист – 1 сторінка (Додаток А).
2. Перелік умовних позначень (за необхідності).
3. Зміст – 1 сторінка (Додаток Б).
4. Вступ – 2-3 сторінки.
5. Основна частина – 20-30 сторінок.
6. Висновки – 1-2 сторінки.
7. Список використаної літератури (Додаток В).
8. Додатки (за необхідності).

3.1 Титульний лист

На титульному листі повинні бути зазначені:

- назва вищого навчального закладу;
- назва факультету та кафедри, де виконувалася робота;
- тема курсової роботи;
- назва групи та спеціальності;
- прізвище, ім’я та по-батькові автора роботи (повністю);
- прізвище, ініціали, посада і вчений ступінь керівника;
- місто і рік виконання роботи.

3.2 Зміст

Служить для забезпечення швидкого пошуку потрібної інформації й повинен включати назви складових частин курсової роботи з обов’язковим зазначенням номерів сторінок.

3.3 Вступ

Вступ повинен бути чітким і зваженим (2-3 сторінки). Його не слід перевантажувати загальними фразами.

У вступі:

−обґрунтовується вибір теми роботи, описується актуальність і суть досліджуваної проблеми;

−аналіз дослідженості проблеми;

−визначаються об’єкт і предмет курсової роботи;

−формулюються мета й завдання роботи;

−формулюється теоретичне та практичне значення курсової роботи;

− дається коротка довідка про структуру роботи.

Актуальність теми дослідження – це обґрунтування проблеми дослідження з точки зору її соціальної та наукової значущості в даний час. Актуальність в цілому слід оцінювати з точки зору тієї концептуальної установки, якої дотримується автор роботи.

Актуальність включає в себе опис проблемної ситуації та її значимість.

Об’єкт і предмет дослідження завжди представлені в самій темі курсової роботи.

Об’єктом дослідження виступає те, що досліджується. Наприклад, у темі «*Проектування інформаційної системи обліку успішності студентів*», об'єктом дослідження є: *інформаційна система обліку успішності студентів*.

Предмет дослідження –це та сторона, аспект чи точка зору, з якої дослідник пізнає цілісний об’єкт, виділяючи при цьому головні, найбільш суттєві (з точки зору дослідника) його ознаки. Предмет включає в себе ті сторони та властивості об’єкта, які максимально відтворюють сутність проблеми, тобто фіксує певні аспекти, зв’язки та сторони об’єкта, що розкриваються в процесі пошукової роботи.

Наприклад, у наведеній вище темі, предметом дослідження є: *методи та засоби організації бази даних, яка забезпечує функціонування автоматизованої інформаційної системи для оперативного обліку успішності студентів*.

Мета роботи зазвичай тісно переплітається з назвою роботи і повинна чітко вказувати, що саме вирішується. Слід пам’ятати, що цілей не може бути декілька (як, наприклад, завдань). Мета завжди націлена на кінцевий результат.

Наприклад, у запропонованій для «наочності» темі, мета може бути сформульована як: «*розкриття методики створення інформаційної системи, що забезпечує оперативний облік успішності студентів*».

Завдання розкривають конкретні кроки, за яких досягається мета курсової роботи. Це по суті алгоритм досягнення мети. На основі сформульованих завдань вибудовується структура самої роботи, що логічно відображається у пунктах змісту. Тобто, завдання роботи повинні бути безпосередньо пов’язані та корелювати зі змістом.

Наприклад, завданнями вищенаведеної курсової роботи можуть бути наступні:

Охарактеризувати вимоги до автоматизованих інформаційних систем обліку успішності засвоєння знань.

Обґрунтувати вибір програмного середовища для реалізації інформаційної системи обліку успішності.

Розробити базу даних для автоматизованої системи, що забезпечує зберігання та оперативний аналіз даних щодо успішності засвоєння навчального матеріалу.

Теоретичне і практичне значення курсової роботи полягає у розкритті рекомендацій щодо наукового використання і практичного застосування одержаних результатів дослідження, тобто формулюють вагомість отриманих даних для науки і стосовно практичного застосування. Наприклад, це значення може полягати у використанні наукових розробок у навчальному процесі, зокрема, під час проведення лекційних і практичних занять, у роботі над навчальними проектами.

Коротка довідка про структуру роботи є обов'язковою інформаційною частиною вступу: останнім абзацом у цій частині роботи повинен бути наступний текст: «Робота складається із вступу, двох (трьох) розділів, висновків, списку використаної літератури й додатків. Загальний обсяг роботи складає … сторінок, кількість рисунків – …, таблиць – … . Список літератури містить … найменувань.».

3.4 Розділи або основна частина

Основна частина присвячена розкриттю, деталізації, доказу, аргументації основних положень роботи. Висвітлюється процес дослідження, дається аналіз та узагальнення отриманих результатів, їхня інтерпретація та пояснення. Ця частина курсової роботи складається з розділів, підрозділів. Кожен розділ починають з нової сторінки.

Зміст розділів – послідовність викладу інформації диктується логікою проведеної роботи. Головне, щоб текст розділу відповідав його назві, а також розкривав поставлені завдання.

Всі розділи роботи повинні бути пов'язані між собою. Тому особливу увагу потрібно звертати на логічні переходи від одного розділу до другого і всередині розділу від питання до питання. Всі

частини роботи повинні бути зв'язані між собою, доповнювати й поглиблювати одна одну.

Наприкінці кожного розділу формулюють висновки зі стислим викладенням наведених у розділі результатів.

3.5 Висновки

Висновки – це підсумкове викладення основного, концептуального змісту роботи, стисле формулювання найважливіших результатів виконання поставлених завдань курсової роботи.

Найзручніше формулювати висновки у відповідності з поставленими завданнями курсової роботи. Таким чином, ***висновків повинно бути не менше, ніж завдань*** (по одному завданню можна одержати декілька висновків). Висновки повинні бути чіткими, однозначними й органічно випливати зі структури роботи.

3.6 Список використаних джерел і літератури

Список використаних джерел і літератури формується за алфавітом згідно з вимогами ДСТУ 8302:2015.

3.7 Додатки

Цей елемент структури роботи не є обов'язковим. Їх завдання – документально підтвердити наведені в роботі дані, навести приклади, дати зразки тощо. Додатки доцільно вводити, коли автор використовує відносно велику кількість громіздких таблиць, графіків, статистичного, довідкового та ін. матеріалу. У тексті роботи повинно бути посилання на інформацію, яка включена в додатки.

4. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

Курсова робота друкується в одному екземплярі. Обсяг завершеної курсової роботи 30-35 сторінок. Титульний лист, список джерел та додатки в цей розрахунок не входять.

Робота повинна бути оформлена акуратно, з дотриманням низки вимог:

- текст розміщується на одній стороні білого паперу стандартного формату (А4);
- шрифт – TimesNewRoman, розмір – 14;
- міжрядковий інтервал – 1,5;
- поля: верхнє – 2 см, нижнє – 2 см, ліве – 3 см, праве – 1 см;
- щільність тексту рівномірна, без ущільнень та розрідження;
- відступ першого рядка абзацу – 1,25;
- нумерація сторінок наскрізна: перша – титульний аркуш, друга – зміст і т.д. Номери сторінок проставляються арабськими цифрами вгорі в правому куті сторінки без крапки в кінці. На титульному аркуші та змісті номери сторінок не ставляться (але рахуються). Бібліографія та додатки включаються в наскрізну нумерацію;
- кожен розділ починають з нової сторінки. Назву розділу розміщують по центру рядка, регістр – «всі прописні», не підкреслюючи та без крапки в кінці;
- структурні частини роботи починаються з нової сторінки (ЗМІСТ, ВСТУП, РОЗДІЛИ ОСНОВНОЇ ЧАСТИНИ, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ, ДОДАТКИ);
- заголовки друкують великими літерами симетрично до тексту;
- заголовки підрозділів слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці;
- не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту;
- відстань між підрозділами, між заголовком і текстом має становити 1 рядок;

− розділи нумеруються по порядку арабськими цифрами, починаючи 3 одиниці, символи №, # або слово «РОЗДІЛ» перед номером розділу не пишуться;

− підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2;

− нумерація сторінок проставляється у правому нижньому куті сторінки без крапки в кінці арабськими цифрами.

Якщо в роботі зустрічаються рисунки, креслення, схеми, таблиці, їх потрібно подавати безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці.

Ілюстрації позначають словом *Рисунок* і нумерують послідовно в межах розділу. Номер ілюстрації повинен складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка. Наприклад, для другого рисунку першого розділу нумерація буду такою як на рисунку нижче.

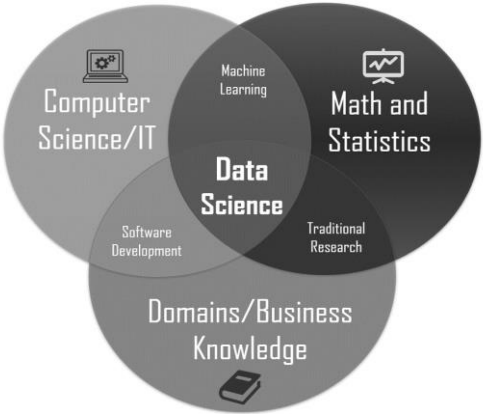

Рис. 1.2. Data Science як міждисциплінарна сфера діяльності

Номер ілюстрації і назву розміщують послідовно під ілюстрацією.

В тексті роботи посилання на рисунок скорочується, наприклад – рис. 1.2.

Кожна **таблиця** повинна бути пронумерована в рамках розділу, де вона згадується та мати назву. Слово «Таблиця», з відповідним

номером, пишеться справа вгорі таблиці. Рядком нижче, по-центру, пишеться її назва.

Приклад

Таблиця 1.1

Назва таблиці

Номер	Назва	Сума

Формули і рівняння треба виділяти з тексту вільними рядками та позначати певним номером, написаним у дужках.

Приклад

Коефіцієнт повноти засвоєння змісту понять розраховується за формулою:

$$\overline{K} = \frac{\sum_{i=1}^{N} n_i}{nN} \qquad (1.1)$$

де $\overline{K}$ – коефіцієнт повноти засвоєння змісту понять;

n_i – кількість ознак, засвоєних *i*-м учнем;

n – кількість ознак поняття, які на момент повинні бути засвоєні;

N – кількість учнів, які виконували роботу.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба наводити безпосередньо під формулою у послідовності, наведеній у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба подавати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки.

Формули нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Номери формул пишуть біля правої межі аркуша на рівні відповідної формули у круглих дужках, наприклад: (3.1) (перша формула третього розділу).

Посилання в тексті на формули вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад «… у формулі (3.1)».

Додатки подають після списку використаних джерел, розміщуючи їх у порядку появи посилань на них у тексті роботи. Кожен додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток А» і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Ґ, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Наприклад, Додаток А, Додаток Б і т. д.

При написанні роботи потрібно давати **посилання на літературні джерела**, з яких запозичені матеріали. Оформлення посилання в тексті: [3, с. 63] – означає, що цитата запозичена із 63 сторінки 3 джерела в бібліографії. Посилання на декілька видань оформлюється так: [5; 10; 23] (вказуються порядкові номери у списку джерел). В окремих випадках, коли номер сторінки вказати неможливо, скажімо в Інтернет публікації, то посилання оформляється так: [23], де 23 – номер джерела у списку.

Числа та знаки у тексті. Великі круглі числа (тисячі, мільйони, мільярди) зручніше писати у вигляді поєднання цифр із скороченням, наприклад, 6 тис., 12 млн., 14 млрд. Знак №, §, % у тексті може стояти тільки біля цифри. Якщо такий знак застосований без поєднання з числом у цифровій формі, то його замінюють словом.

Завершується оформлення курсової роботи брошуруванням у спеціальні папки або за допомогою папок-скоросшивачів, використання файлів не припускається.

5. ПІДГОТОВКА ДО ЗАХИСТУ ТА ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Захист курсових робіт відбувається в присутності комісії, склад якої визначається на засіданні кафедри, згідно затвердженого графіку. Готова, належним чином оформлена курсова робота подається на кафедру не пізніше ніж за 10 днів до її захисту.

При підготовці тексту виступу та презентації слід планувати її на 10-15 слайдів. В основі виступу повинні бути актуальність обраної теми, об'єкт, предмет дослідження, мета, завдання та результати їх виконання.

Після заслуховування доповіді (до 7 хвилин) відводиться певний час на запитання з боку комісії та аудиторії. Відповіді автора повинні бути чіткими та аргументованими.

Результати захисту курсової роботи визначаються оцінками згідно шкали оцінювання (табл. 5.1), з урахуванням якості виконання всіх частин курсової роботи та рівня її захисту. Оцінка за курсову роботу заноситься до залікової книжки студента та у відомість. Студент, який на захисті курсової роботи отримав незадовільну оцінку, допускається на повторний захист тільки після виконання нового завдання.

Оцінку «відмінно» отримує студент, робота якого оформлена відповідно до вимог; зміст курсової роботи в повному обсязі відповідає темі та визначеній меті; у роботі містяться елементи наукового пошуку в теоретичному аспекті на основі опрацювання достатньої кількості наукової літератури; практичний результат обраної теми свідчить про вміння студента систематизувати зібраний матеріал, робити висновки про позитивні і негативні моменти; студент вільно володіє спеціальними термінами, не робить граматичних помилок.

Оцінку «добре» отримує студент робота якого оформлена відповідно до вимог; зміст курсової роботи в повному обсязі відповідає темі та визначеній меті, але є незначні недоліки методичного або стилістичного характеру. У час захисту студент дає правильні відповіді, але недостатньо аргументовані.

Оцінку «задовільно» отримує студент, курсова робота якого розкриває теоретичні питання недостатньо повно, містить мало документів наукового дослідження, аналіз зроблено поверхово;

висновки аргументовано недостатньо переконливо, робота оформлена неохайно.

Таблиця 5.1

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	*Відмінно* (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	*Дуже добре* (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	*Добре* (в цілому правильне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	*Задовільно* (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	*Достатньо* (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	*Незадовільно* (з можливістю повторного складання)
1-34		F	*Незадовільно* (з обов'язковим повторним курсом)

Оцінку «незадовільно» виставляють студенту, якщо курсова робота виконана не в повному обсязі та з відхиленнями від завдання; оформлена без врахування встановлених вимог; мають місце суттєві помилки, які тягнуть за собою переробку курсової роботи; студент слабо володіє мовою викладу матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. Вид. офіц. [уведено вперше; чинний від 2016-07-01]. Київ : ДП «УКРНДНЦ», 2016. 17 с. (інформація та документація). – з внесеними поправками.
2. Мапа розвитку в Data Science, або Як стати дослідником даних – Режим доступу: https://dou.ua/lenta/articles/how-i-became-data-analyst/.
3. Пилипчик М. І., Шостак В. В., Григор'єва А. С. Основи наукових досліджень. Київ : Знання, 2007. 245 с.
4. П'ятницька-Позднякова І. С. Основи наукових досліджень у вищій школі : навч. посібник. Київ, 2003. 116 с.
5. Радченко А. І. Методичні рекомендації щодо нового стандарту «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» (ДСТУ 8302:2015). Київ, 2017. 18 с.
6. Свердлик З. М., Ісаєнко О. О. Методичні рекомендації щодо написання та оформлення курсових робіт для студентів спеціальності 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа». Київ, 2018. 37 с.
7. Шкала оцінювання ECTS, яка є загальновживаною для оцінки якості студентських досягнень – Режим доступу: http://www.law.nau.edu.ua/uk/educationalprocess/46-8estimate.
8. Штучний інтелект, машинне навчання – різниця, теорія і практика – Режим доступу: https://evergreens.com.ua/ua/articles/machine-learning-overview.html.
9. Що таке Data Science і для чого вона необхідна бізнесу. – Режим доступу: http://palitraltd.com.ua/korisni-statti/shho-take-data-science-i-dlja-chogo-vona-neobhidna.html

Додаток А

Зразок оформлення титульної сторінки курсової роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет економіки та бізнес-адміністрування
Кафедра бізнес-аналітики та цифрової економіки

КУРСОВА РОБОТА

з навчальної дисципліни «МАШИННЕ НАВЧАННЯ ТА СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ DATA SCIENCE»

Тема: «_____»
(назва теми)

Виконав(ла): здобувач вищої освіти групи _____

спеціальності 051 «Економіка»

ОПП «Економічна кібернетика»

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Перевірили:

_____ _____ Ім'я ПРІЗВИЩЕ
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис викладача)

_____ _____ Ім'я ПРІЗВИЩЕ
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис викладача)

_____ _____ Ім'я ПРІЗВИЩЕ
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис викладача)

Оцінка захисту _____ «___» _____ 2023 р.

Київ 2023

Додаток Б

Шаблон для формування змісту

ЗМІСТ

ВСТУП……..…..3
1. НАЗВА РОЗДІЛУ…….5
1.1 Назва пункту……5
1.2 Назва пункту…….10
Висновки до розділу 1……14
2. НАЗВА РОЗДІЛУ……...15
2.1 Назва пункту…….15
2.2 Назва пункту…….19
2.3 Назва пункту…….24
Висновки до розділу 2……30
ВИСНОВКИ……31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..32
ДОДАТКИ ……..33

Додаток В

Загальні правила та основні вимоги до укладання бібліографічного опису за ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання

Загальні положення та правила складання:

- опис здійснюється мовою оригіналу;
- вказівки тому, частини, випуску, номеру, а також на рік видання подаються арабськими цифрами;
- назва місця видання подається повністю;
- опис документу здійснюється за титульною сторінкою. Відсутні відомості позичають з інших місць документу: обкладинки, зворотного боку титульної сторінки, передмови, змісту, вихідних даних тощо;
- подання інформації не з титульної сторінки дозволено без квадратних дужок;
- дозволено укладати в скороченій формі, обмежуючись необхідною для ідентифікації інформацією;
- заголовок – від одного до трьох авторів або назва;
- повторення відомостей про автора/ів за навскісною рискою не обов'язково;
- подання чотирьох і більше авторів перед назвою – не обов'язково, тільки за необхідності. Дозволено подати за навскісною рискою одного автора та словосполучення «та ін.»;
- подання позначення матеріалу не обов'язково;
- подання назви видавництва або прізвища видавника не обов'язково;
- подання відомостей про серію та Міжнародний стандартний номер не обов'язково;
- дозволено в аналітичному описі розділовий знак «дві навскісні» замінювати крапкою, а назву документу виділяти шрифтом. Назву дозволено скорочувати;
- дозволено словосполучення «Режим доступу» або еквівалент іншою мовою замінити «URL»;
- рекомендується застосовувати DOI замість електронної адреси.

Приклади оформлення бібліографічного опису у списку використаних джерел, який подають у курсовій роботі

Бібліографічний опис з одним автором

1. Волкова Н. П. Педагогіка: Навч. посіб. Київ, 2007. 616 с.

Бібліографічний опис з двома, трьома, чотирма та більше авторами

2. Пасічник В. В., Резніченко В. А. Організація баз даних та знань. Київ, Видавнича група BHV,2006. 384 с.

3. Аніловська Г. Я., Марушко Н. С., Стоколоса Т. М. Інформаційні системи і технології у фінансах : навч. посіб. Львів : Магнолія, 2015. 312 с.

4. Бікулов Д. Т, Чкан А. С., Олійник О. М., Маркова С. В. Менеджмент : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 360 с.

5. Операційне числення : навч. посіб. / С. М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 88 с.

Бібліографічний опис перекладеного джерела

6. Брігхем Є. В. Основи фінансового менеджменту / пер. з англ. В. Біленького та ін. Київ : Молодь, 1997. 998 с.

Автор(и) та редактор(и)/упорядники

7. Дахно І. І., Алієва-Барановська В.М. Право інтелектуальної власності : Навч. посіб. / за ред. І. І. Дахна. Київ : ЦУЛ, 2015. 560 с.

Бібліографічний опис документа з організацією як автором

8. Україна в цифрах. 2007: стат. зб. / Держ. ком. статистики України. Київ : Консультант, 2008. 350 с.

Бібліографічний опис словника

9. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. та голов. ред. В. Т. Бусел. Київ, 2005. 1728 с.

Бібліографічний опис багатотомного видання

10. Енциклопедія історії України : в 10 т. / редкол. : В. А. Смолій та ін. Київ, 2003-2013. Т. 1-10.

Бібліографічний опис окремого тому

11. Енциклопедія історії України: у 10 т. / ред. рада: В.М. Литвин (гол.) та ін.; Ін-т історії України НАН України. Київ: Наук. думка, 2005. Т. 9. С. 36-37.

Бібліографічний опис частини документу

12. Залига В. І. Медіаосвіта // Основи медіакультури : навч. посіб. для здобувачів ступеня вищ. освіти бакалавра всіх напрямів підгот. / І. С. Бондаренко та ін. ; за заг. ред. В. М. Манакіна ; Запоріз. нац. ун-т, ф-т журналістики, Південноукр. центр медіаграмотності. Запоріжжя : Кераміст, 2016. С. 347-372.

Бібліографічний опис документу on-line

13. Палеха Ю. І., Леміш Н. О. Загальне документознавство. URL : https://textbook.com.ua/dokumentoznavstvo/1473445811 (дата звернення: 26.09.2017).

Бібліографічний опис офіційного документу

14. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. *Голос України*. 2017. 27 верес. (№ 178-179). С. 10-22.

15. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2017. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 (дата звернення: 15.11.2017).

Бібліографічний опис патенту

16. Люмінісцентний матеріал: пат. 25742 Україна: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.

Бібліографічний опис нормативного документу

17. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. Київ, 2010. 16 с.

Бібліографічний опис дисертації

18. Ожга М. М. Методика навчання систем 3D проектування майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю: дис. канд. пед. наук: 13.00.02, Харків, 2005. 284 с.

Бібліографічний опис автореферату дисертації

19. Козіброда С. В. Використання системи комп’ютерних онтологій: спец. 13.00.10 – «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті». Київ, 2018. 22 с.

Бібліографічний опис частини видання: матеріалів конференцій

20. Пальчик А. О. Використання мікроконтролерів Arduino та Raspberry Pi для навчання майбутніх інженерів: Матеріали X наук. конф. Тернопільського національного технічного університету

імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, 18 травня 2016 р. Тернопіль 2016. С. 304.
21. Потапчук О. І. Організаційно-педагогічні умови формування готовності майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності з використанням інформаційно-комунікаційних технологій // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Педагогіка. Соціальна робота. 2015. Вип. 37. С 141-143.

Аналітичний опис статті зі збірника

22. Гевко І. В. Особливості проектування формальної моделі системи розвитку основ професіоналізму учителя технологій у процесі фахової підготовки. Педагогічний альманах // збірник Комунального вищого навчального закладу Херсонська академія неперервної освіти Херсонської обласної ради. 2017. № 8. С.190-198.

Аналітичний опис статті зі збірника on-line

23. H. Tereshchuk, I. Tsidylo. Automated system of fuzzy identification of expert's competence for assessing the quality of pedagogical phenomena and processes // Information Technologies and Learning Tools, 2018, Vol 64, No2. URL : https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2079/1328 (дата звернення: 04.03.2019).

Аналітичний опис статті з друкованого журналу

24. Луцик І. Б. Експертна система визначення енергоощадних режимів роботи електротехнологічного комплексу // Науковий вісник НУБіП України. 2015. Вип. 224 С. 155-160.
25. Franko Yu. Applying cloud technology to prepare future specialist for engineering and pedagogical specialties // New Trends of Global scientific ideas., 2016 v.2. P. 49–55.

Аналітичний опис статті з журналу on-line

26. Сіткар Т. В. Реалізація інтелектуальної інформаційної системи тестування. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. 2011. Вип. 28. С. 231–237. URL: http://www.enpuir.npu. edu.ua/bitstream/123456789/1044/1/48.pdf (дата звернення: 04.03.2019).

Навчальне видання

МАШИННЕ НАВЧАННЯ ТА СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ DATA SCIENCE

Методичні рекомендації
до виконання курсової роботи
для здобувачів вищої освіти
ОС «Магістр» спеціальності 051
«Економіка»

Укладачі:
СКОРНЯКОВА Ірина Вікторівна
КУЗЬМІНОВА Ольга Василівна
ПОПИК Наталія Володимирівна