


**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**КАФЕДРА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ, ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова Вченої ради

Навчально-наукового інституту  
цивільного захисту

  
Василь ПОПОВИЧ

" 04 " вересня 2020р.

**ОК 2.23 СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

**ПРОГРАМА**

**навчальної нормативної дисципліни**

**підготовки бакалавра**

**спеціальності: 122 Комп'ютерні науки**

**за освітньою програмою: Комп'ютерні науки**

Львів  
2020 рік

Розробник програми:

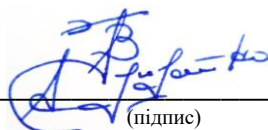
Анатолій Тригуба, професор кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій, докт. тех. наук, професор

Рецензент: Дмитро Пелешко, професор кафедри систем штучного інтелекту Національного університету «Львівська політехніка», професор, д-р. тех. наук

Програму рекомендовано кафедрою управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій

Протокол від “27” серпня 2020 року № 1

Начальник (завідувач) кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій

  
(підпис)

Олександр ПРИДАТКО  
(ім'я та прізвище)

Схвалено Вченою радою навчально-наукового інституту цивільного захисту

Протокол від “04” вересня 2020 року № 1

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

**Предметом** вивчення навчального курсу є процес навчання і підготовки фахівця зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за вищою освітою, який дозволить опанувати теоретичні основи, методи та практичний інструментарій вирішення складних управлінських задач із застосуванням комп'ютерних систем підтримки прийняття рішень.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Дисципліна «Системи підтримки прийняття рішень» є складовою частиною циклу загальної підготовки для студентів за спеціальністю «Комп'ютерні науки». Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Математичний аналіз», «Алгоритми та структури даних», «Основи програмування», «Теорія ймовірності та математична статистика», «Бази даних і знань», «Системний аналіз та теорія прийняття рішень», «Основи штучного інтелекту», «Інтелектуальний аналіз даних».

Програма навчальної дисципліни складається з таких **змістових модулів та тем:**

### **Змістовий модуль 1. Основи систем підтримки прийняття рішень**

Тема 1. Організаційно-технологічні засади підготовки систем підтримки прийняття рішень та оцінювання використовуваних у них методів.

Тема 2. Ретроспективний аналіз еволюції інформаційних технологій, розвиток методів підтримки прийняття рішень і СППР та їх застосування в Україні.

Тема 3. Базові компоненти систем підтримки прийняття рішень та класифікація систем підтримки прийняття рішень.

Тема 4. Прийняття рішень та їх автоматизована підтримка.

Тема 5. Основні етапи побудови інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.

Тема 6. Застосування моделей, даних і знань в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень.

### **Змістовий модуль 2. Перспективні інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень**

Тема 7. Системи підтримки прийняття рішень на основі сховищ даних та OLAP-технологій.

Тема 8. Засоби штучного інтелекту та машинної імітації в системах підтримки прийняття рішень.

Тема 9. Виконавчі інформаційні системи та групові системи підтримки прийняття рішень.

Тема 10. Проектування архітектури інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.

Тема 11. Інструментарій інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.

Тема 12. Процес розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.

## **1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

1.1. Метою навчальної дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень» є теоретична та практична підготовка здобувачів вищої освіти у напрямку розв'язання задач використання, проектування та розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень із врахуванням особливостей умов їх використання та сучасних інтелектуальних методів обчислень.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень» є засвоєння методологічно-організаційних особливостей прийняття управлінських рішень; набуття практичних навичок із проектування, створення та застосування СППР на базі сучасних інформаційних технологій.

1.3. Програмні результати навчання:

- застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining;

- здійснювати менеджмент та долучатись до процесів проектування, розробки, тестування, запровадження та адміністрування інформаційних систем і технологій за професійним спрямуванням підрозділів цивільного захисту.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин(и)/ 4,0 кредити ECTS.

## 2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.**

#### *ОСНОВИ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ.*

***Тема 1. Організаційно-технологічні засади підготовки систем підтримки прийняття рішень та оцінювання використовуваних у них методів.***

Сутність поняття «рішення». Особа, що приймає рішення (ОПР). Особи, що беруть участь у процесі прийняття рішення: власник проблеми, експерти, аналітики та активні групи. Прийняття управлінських рішень. Умови оптимальності управлінських рішень. Етапи процесу прийняття рішень. Задача прийняття рішень та її розв'язок. Перспективи розвитку методології моделювання в завданнях прийняття управлінських рішень. Поняття «невизначеності». Класифікація ситуацій прийняття рішень залежно від наявності елементів невизначеності та ризику. Моделі прийняття рішень в умовах невизначеності. Критерії Байєса, Вальда та критерій «оптимізму». Моделі прийняття рішень в умовах багатокритеріальності. Критерій сумарної ефективності. Використання математичних методів оптимізації в умовах неповних даних і неповних знань. Дескриптивна теорія прийняття рішень. Концепція обмеженої раціональності як протиставлення концепції очікуваної корисності.

***Тема 2. Ретроспективний аналіз еволюції інформаційних технологій, розвиток методів підтримки прийняття рішень і СППР та їх застосування в Україні.***

Передумови виникнення СППР. Сфери застосування різних типів інформаційних систем. Поняття СППР. Загальні характеристики та функції СППР. Основні концепції, що становлять теоретичний базис проектування СППР. Покоління СППР та їх ознаки. Школи створення СППР: аналіз рішень (Decision Analysis); обчислення рішень (Decision Calculus); дослідження рішень (Decision Resesch); процес впровадження (Implementation Process). Основні положення, на яких базується кожна школа СППР. Технологія Data Mining. Основні типи задач, що вирішуються за допомогою методів Data Mining. Послідовність етапів використання методів Data Mining. Аналітична платформа Deductor Studio. Використання нейронних мереж для вирішення економічних задач: сутність, переваги та недоліки. Вирішення задач класифікації за допомогою методу дерева рішень. Навчання дерева рішень. Оцінка якості дерева рішень. Підтримка прийняття рішення на основі карт Кохонена, що самоорганізуються (КСО). Алгоритм побудови КСО. Аналіз подій і пошук закономірностей за допомогою методу асоціативних правил. Дерево правил. Моделювання за допомогою аналізу “ЩО – ЯКЩО?”. Огляд систем аналізу даних на основі алгоритмів Data Mining. Клас систем та їх представники на ринку програмного забезпечення.

### ***Тема 3. Базові компоненти систем підтримки прийняття рішень та класифікація систем підтримки прийняття рішень.***

Поняття архітектури та архітектурного проектування. Принципи розробки архітектури системи. Структура СППР. Базові компоненти СППР. Стандарт проектування інтерфейсу «користувач – система». Підсистема даних СППР. База даних і система управління нею (СУБД). Підсистема моделей СППР. Проектування і програмна реалізація бази моделей і СУБМ. Структурне моделювання. Типи архітектури СППР. Структура мережної СППР. Структура СППР типу “міст”, “сандвіч” (шарова) та “вежа”. Переваги та недоліки різних структур СППР. Основні класифікаційні ознаки СППР. Прикладні СППР. СППР-генератори. СППР-інструментарій. Класифікація СППР на основі ступеня залежності ОПР. Класифікація СППР за ознакою “Міра підтримки прийняття рішень”. Структурна схема еволюціонуючої СППР. Особливості СППР, заснованої на знаннях СППР, що побудована відповідно до моделі ієрархії управління. Функції СППР, орієнтованої на користувача.

### ***Тема 4. Прийняття рішень та їх автоматизована підтримка.***

Процес прийняття рішення. Інформаційні чинники прийняття рішень. Системи підтримки прийняття рішень та їх інтелектуалізація. Огляд історії розвитку систем підтримки прийняття рішень та їх інтелектуалізації.

### ***Тема 5. Основні етапи побудови інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.***

Етапи розробки ІСППР. Визначення і декомпозиція задачі прийняття рішень. Аналіз ситуацій з метою ідентифікації «вузьких місць» процесу прийняття рішення. Визначення функцій системи підтримки прийняття рішень. Вибір технології та методів для реалізації ІСППР.

### ***Тема 6. Застосування моделей, даних і знань в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень.***

Вибір моделей і критеріїв для ІСППР. Вибір моделі для оцінювання наслідків прийняття рішень з використанням ІСППР. Напрямки застосування засобів штучного інтелекту в ІСППР. Дані і знання, які можуть використовуватись в ІСППР.

## ***ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.***

### ***ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ.***

### ***Тема 7. Системи підтримки прийняття рішень на основі сховищ даних та OLAP-технологій.***

Поняття сховища даних. Склади даних. Багатовимірна модель подання даних. Структури даних у сховищах даних. Основні відмінності між оперативними базами даних і сховищами. Етапи проведення робіт щодо створення СППР на основі сховищ даних. Вітрини даних. Сховище метаданих. Типи архітектури створювання СППР. Архітектура функціональної СППР. СППР з незалежними вітринами даних. Архітектура СППР із дворівневим сховищем даних. Архітектура СППР із трирівневим сховищем даних. Порівняльна характеристика типів архітектур СППР (стосовно технологій

сховищ і вітрин даних). Призначення і способи використання аналітичної інформації. Основні методи аналітичної обробки даних у СППР: OLAP; KDD; DM. Застосування OLAP-технологій. OLAP-куби. Реляційні сервери баз даних залежно від типу аналітичної обробки. Виявлення знань у базах даних. Добування даних.

#### ***Тема 8. Засоби штучного інтелекту та машинної імітації в системах підтримки прийняття рішень.***

Базові засоби штучного інтелекту та їх застосування в системах обробки інформації. Експертні системи. Обробка даних природною мовою. Поняття “знання” у системах підтримки прийняття рішень. Бази знань, орієнтовані на знання СППР. Генетичні алгоритми: сутність, переваги та недоліки. Імітаційне моделювання та сценарний підхід у системах підтримки прийняття рішень. Основні напрямки прийняття рішень за результатами моделювання. Багатоваріантний ситуативний аналіз модельованої системи. Схема розробки СППР, що підтримують засоби машинної імітації. Використання нейромережних технологій при створенні систем підтримки прийняття рішень. Структура нейромережі. Особливості СППР, побудованої на базі нейромережних технологій.

#### ***Тема 9. Виконавчі інформаційні системи та групові системи підтримки прийняття рішень.***

Передумови появи виконавчих інформаційних систем (ВІС). Сутність, призначення та визначальні характеристики виконавчих інформаційних систем. Принципи створення виконавчих інформаційних систем. Виконавці. Виконавські завдання та функції. Виконавська інформація. Організаційно-технологічні засади створення та прийняття виконавчих рішень. Модель і компоненти ВІС. Особливості побудови ВІС. Розвиток і впровадження виконавчих інформаційних систем. Поняття колективного рішення. Види участі колективу в процесі розробки рішення. Задача колективного прийняття рішень. Стиль мислення groupthink. Методи підтримки участі колективу в прийнятті рішень. Системи підтримки прийняття колективних рішень (СППКР). Типи підтримки групової роботи та міжособистісних комунікацій. Роль і місце фасилітатора в груповій системі підтримки прийняття рішень. Структура СППКР з функцією імітації та прогнозу рішень.

#### ***Тема 10. Проектування архітектури інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.***

Основні підходи до проектування ІСППР. Загальний огляд типової архітектури СППР. Текстово-орієнтовані ІСППР. ІСППР, орієнтовані на використання бази даних. ІСППР, орієнтовані на використання електронних таблиць. ІСППР на основі алгоритмічних процедур для розв’язку задач. ІСППР на основі правил. Гібридні ІСППР.

#### ***Тема 11. Інструментарій інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.***

Система обробки даних та генерації і представлення результатів. Функції системи обробки даних та генерації результатів. Вибір та опис алгоритмів, на яких базується СОДГР. Функції системи представлення результатів, форми

представлення. Використання кольорів, мигання і клавіатури. Вибір інструментарію для інформаційного менеджменту. Основні методи управління даними. Управління даними в великих ІСППР. Інструментарій бізнес-аналітики. Вибір моделей представлення знань. Моделі представлення знань. Продукційні моделі. Семантичні мережі. Фрейми. Формальні логічні моделі. Процедурні моделі. Нечітка логіка. Веб- та хмарні технології в ІСППР. Веб-технології для підтримки прийняття рішень. Хмарні технології для підтримки прийняття рішень. Характеристики інтерфейсу користувача та принципи його формування. Принципи формування інтерфейсу користувача. Проектування інтерфейсу на принципах людського фактору.

***Тема 12. Процес розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.***

Організаційні питання розробки ІСППР. Формулювання вимог до ІСППР. Важливість вимог. Формулювання вимог користувача. Функціональні вимоги до системи. Етапи впровадження і налагодження ІСППР. Склад технічної документації до ІСППР. Огляд СППР, що пропонуються на ринку.



### 3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова

1. **Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень»** для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / А.М. Тригуба. – Львів: ЛНАУ, 2020. – 38 с.
2. **Системний аналіз і прийняття інноваційних рішень** : навч. посібник / О. Є Кузьмін, О. О. Жовтанецька, Н. О. Заяць. – Львів: «Новий Світ - 2000», 2018. - 227с.
3. **Ситник В. Ф.** Системи підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник / В. Ф. Ситник // Київ, КНЕУ, 2004.- 614с.
4. **Чару Аггарвал** Нейронні мережі і глибоке навчання: навчальний курс. - «ДИАЛЕКТИКА», 2020. - 752с.
5. **Моделі та методи прийняття рішень** : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко. - 2-ге вид., перероб. та допов. - К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. - 336 с.
6. **Теорія прийняття рішень** : підруч. для студ. вузів / А. В. Катренко, В. В. Пасічник, В.П. Пасько. - К.: ВНУ, 2009. - 448 с.
7. **Data Mining: пошук знань в даних** / Гладун А. Я., Рагушина Ю. В. – К.: ТОВ «ВД «АДЕФ Україна», 2016. – 452 с.
8. **Проектування комп'ютерних інформаційних систем підтримки прийняття рішень** (навч. посібник) / П.І. Бідюк, Л.О. Коршевніюк. - К.: ННК «ПСА» НТУУ «КПІ», 2010. - 340 с.
9. **Process mining. Discovery, performance and enhancement of business process** / Aalast W. M.. Springer, 2011. – 370 p.
10. **Description theory and choices: a complexity approach** / M. Faggini, C. P. Vinci (eds.). Springer, 2010. – 267 p.
11. **Handbook of decision making** / Nutt P. C., Wilson D. C. (eds.). Wiley, 2010. – 722 p.
12. **Introduction to information visualization** / R. Mazza. Springer, 2009. – 149 p.

#### Допоміжна

1. **Hulida, E., Pasnak, I., Koval, O., Tryhuba, A.** (2019), “Determination of the Critical Time of Fire in the Building and Ensure Successful Evacuation of People”, Periodica Polytechnica Civil Engineering, No. 63(1), pp. 308–316.
2. **Sokulskyi O.** The Internet of Things Solutions in the Investigation of Urban Passenger Traffic and Passenger Service Quality / Sokulskyi O., Hilevska K., Chumakevych V., Ptashnyk V., Tryhuba A., Sachenko A. // 2020 IEEE European Technology and Engineering Management Summit (E-TEMS), 2020. pp. 1-5.
3. **Експертні технології прийняття рішень**: монографія / Г. М. Гнатієнко, В. Є. Снитюк. - К. : Маклаут, 2008. - 442 с.
4. **Методи прогнозування в системах підтримки прийняття рішень** : наук.-навч. вид. / С. О. Довгий, П. І. Бідюк, О. М. Трофимчук, О. І. Савенков;

НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. - К. : Азимут-Україна, 2011. - 607 с.

5. **Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень:** Навч. посібн. / За ред. П.І. Бідюка. - Київ: Національна академія управління, 2016. -188 с.

6. **Основи проектування інтелектуальних систем** / Ю.П. Зайченко - К.: Видавничий дім «Слово», 2004. - 352 с.

13. **Основи інформаційних систем** : навч. посібник / В. Ф. Ситник, Т. А. Писаревська, Н. В. Єр'оміна та ін. ; за ред. В. Ф. Ситника. – К. : КНЕУ, 2001. – 420 с.

7. **Теорія і практика розробки управлінських рішень** [Текст] : навч. посіб. / В. А. Василенко. – К. : ЦНЛ, 2002. – 420 с.

8. **Інформаційні системи та комп'ютерні технології в менеджменті** [Текст] : навчальний посібник / Іван Сільвестрович Вовчак ; Мін-во освіти і науки України, Тернопільський держ. технічний ун-т ім. І. Пулюя. – Тернопіль : Карт-бланш, 2001. – 354 с.

9. **Штучний інтелект** [Текст] : підручник / М. М. Глибовець, О. В. Олецкий. – К. : КМ Академія, 2002. – 366 с.

10. **Data Mining – стан проблеми, нові рішення** [Електронний ресурс] / В. А. Дюк. – Режим доступу : <http://www.inftech.webservis.ru/database/datamining/ar1.html>.

11. **Problem-solving methods. Understanding, description, development and reuse** / D. Fensel. Springer, 1998. – 173 p.

12. **Data mining: Concepts and techniques** / J. Han, M. Kamber. Second edition. Morgan kaufman publishers. 2006. – 772 p.

13. **Decision making support systems: achievements, trends and challengers for the new decade** / M. Mora, G. A. Forgionne, J. D. Gupta. Idea group publishing, 2003. – 438 p.

### Інформаційні ресурси

1. Prometheus. Курс «Система Менеджменту Ситуацій». [Електронний ресурс]. – Доступний з [https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:AC+SMS101+2018\\_T2/about](https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:AC+SMS101+2018_T2/about)

2. Prometheus. Курс «Машинне навчання». [Електронний ресурс]. – Доступний з [https://courses.prometheus.org.ua/courses/IRF/ML101/2016\\_T3/about](https://courses.prometheus.org.ua/courses/IRF/ML101/2016_T3/about)

3. Prometheus. Курс «Візуалізація даних». [Електронний ресурс]. – Доступний з [https://courses.prometheus.org.ua/courses/IRF/DV101/2016\\_T3/about](https://courses.prometheus.org.ua/courses/IRF/DV101/2016_T3/about)

4. **Wiki-портал** [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.machinelearning.ru>

5. **Decision support system for risk assessment and management of floods** [Електронний ресурс]. – Доступний з: [www.cimne.upc.es](http://www.cimne.upc.es).

6. **Ulled A.** Developing advanced Decision-Support Systems (DSS). An open and networked Transport DSS for Europe [Електронний ресурс]. – Доступний з : [www.mcrit.com](http://www.mcrit.com).

#### 4. КРИТЕРІЇ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ ТА ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

При оцінюванні результатів навчання здобувачів освіти потрібно керуватися такими критеріями успішності навчання:

Бали	Оцінка	Критерії оцінювання
91–100	Відмінно	<p>Здобувач демонструє повні й вичерпні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях.</p> <p>Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни при розв'язуванні практичних завдань, може аналізувати і співставляти навчальний матеріал з даної та суміжних дисциплін. Знає сучасні технології та методи рішення прикладних завдань з дисципліни.</p> <p>За час навчання при проведенні практичних занять, виконанні індивідуальних / контрольних завдань / проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються.</p> <p>Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу передбаченого робочою програмою, або здобувач проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи рішенні складних практичних завдань.</p>
81–90	Добре	<p>Здобувач демонструє добрі та вичерпні знання, володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на основі здобутих знань аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при рішенні практичних завдань, проте допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи рішення практичних завдань з дисципліни.</p> <p>За час навчання при проведенні практичних занять, виконанні індивідуальних / контрольних завдань / та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.</p>
71–80	Добре	<p>Здобувач в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових прикладних завдань з дисципліни.</p> <p>Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та давати правильні відповіді про зміну результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях / рішеннях / розрахунках не є системними.</p> <p>Розуміє основні положення, що мають визначальне значення для практичних занять, виконанні індивідуальних / контрольних завдань / в межах дисципліни.</p>

<b>Бали</b>	<b>Оцінка</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>61–70</b>	<b>Задовільно</b>	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати завдання подібні тим, що розглядалися на заняттях, проте допускає значну кількість неточностей і помилок, усунути які здатен лише за допомогою викладача.
<b>51–60</b>	<b>Задовільно</b>	Здобувач володіє певними знаннями та основними положеннями, передбаченими робочою програмою дисципліни, на мінімально допустимому рівні для подальшого засвоєння результатів навчання в рамках освітньої програми. З використанням основних теоретичних положень здобувач з труднощами пояснює правила вирішення практичних завдань дисципліни. Виконання практичних / контрольних / індивідуальних завдань, значно формалізовано: є відповідність алгоритму, проте відсутнє глибоке розуміння самої роботи.
<b>35–50</b>	<b>Незадовільно</b>	Здобувач може відтворити окремі фрагменти знань з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт та результати поточного контролю в більшості є невірними та/або необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні, що створює перепони для подальшого засвоєння результатів навчання в рамках освітньої програми.
<b>0–34</b>	<b>Незадовільно</b>	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його відповіді під час практичних робіт та результати поточного контролю є невірними та/або необґрунтованими. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними.

**Формою підсумкового контролю екзамен.**

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ**

Під час вивчення дисципліни передбачено індивідуальний поточний контроль, фронтальний контроль, контроль за виконанням самостійної роботи, самоконтроль та індивідуальний підсумковий контроль у формі екзамену. Поточний контроль здійснюється у формі виконання тестових завдань на базі платформи віртуального навчального середовища. Самоконтроль організовано шляхом надання здобувачам освіти другої спроби для складання тестових завдань (можливість надолуження пройденого матеріалу та перевірки рівня його засвоєння). Фронтальний контроль передбачає проведення наскрізного тестування або усного опитування під час лекційних занять з метою визначення якості засвоєння нового матеріалу. Під час практичних занять або/та консультацій викладач здійснює контроль за самостійною роботою здобувачів

освіти шляхом прийняття індивідуальних практичних завдань. Індивідуальний підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання. Оцінка із 100-бальної шкали в національну переводиться відповідно до діючого положення про освітній процес (91–100 – «відмінно», 71–90 – «добре», 51–70 – «задовільно», менше 51 – «незадовільно»).