


ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА»


Факультет суспільних та прикладних наук

Кафедра інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з методичної роботи

 Ярослав ШТАНЬКО

“30”  2024 р.

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань:	12 Інформаційні технології
Спеціальність:	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма:	Розробка та тестування програмного забезпечення
Освітній рівень:	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни:	обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання:	українська

РОЗРОБНИК:

кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри інформаційних технологій



Марина ДЗЮБА

ЗАТВЕРДЖЕНО:

на засіданні кафедри інформаційних технологій, протокол № 1 від 28.08.2024 р.

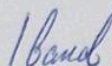
Завідувач кафедрою



Сергій ВАЩИШАК

УЗГОДЖЕНО:

Гарант ОПП/ОНП



Олександр ІВАНОВ

СХВАЛЕНО:

на засіданні Науково-методичної ради, протокол № 1 від 30.08. 2024 р.

e-mail	maryna.dziuba@ukd.edu.ua
Номер аудиторії чи кафедри	Кафедра інформаційних технологій
Посилання на сайт УКД	https://ukd.edu.ua
Сторінка курсу в СДО	https://online.ukd.edu.ua/course/view.php?id=3798

ВСТУП

Анотація навчальної дисципліни

В рамках дисципліни виробляються первісні навички математичного дослідження, оцінки отриманих результатів, вибору оптимального методу розв'язування задач; уміння застосовувати математичні знання у процесі розв'язування прикладних задач та побудови математичних моделей; розвивається математичне мислення та піднімається загальний рівень математичної культури студентів; розвивається алгоритмічне мислення та вміння вибирати і використовувати обчислювальні методи і засоби, таблиці й довідники. Освоєння дисципліни дозволить майбутнім фахівцям забезпечити необхідний рівень вивчення фахових дисциплін за рахунок ефективного використання аналізу та моделювання процесів і явищ.

Мета та завдання дисципліни:

Мета навчальної дисципліни «Математичний аналіз»: формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здібностей до логічного мислення; виховання у студентів прикладної математичної культури, необхідної інтуїції і ерудиції у питаннях застосування математики; надання студентам основних теоретичних відомостей, необхідних для вивчення загально-наукових, загально-технічних і спеціальних; навчання основним математичним методам, які необхідні для аналізу та моделювання процесів і явищ фахових дисциплін; створити у студентів уміння аналізувати одержані результати, самостійно використовувати і вивчати літературу з математики; засвоєння фундаментальних положень диференціального та інтегрального числень функцій; диференціальних рівнянь. Навчання проводиться у формі лекцій та практичних занять.

Завдання дисципліни:

ознайомлення з основами математичного апарату;
набуття навичок математичного дослідження прикладних задач, побудови математичних моделей;

здобуття знань для вивчення інших дисциплін математичного циклу.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

означення похідної функції, її геометричний, фізичний та економічний зміст; алгоритм дослідження функції на монотонність, екстремум;

означення частинних похідних функцій багатьох змінних, повного диференціала, необхідні та достатні умови екстремуму;

означення невизначеного та визначеного інтегралів, їх геометричний зміст, методи інтегрування;

означення та методи розв'язування основних видів диференціальних рівнянь першого порядку;

методи розв'язування однорідних лінійних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен вміти:

знаходити похідні, невизначені та визначені інтеграли функцій;
 застосовувати диференціальне числення для дослідження функцій;
 застосовувати визначені інтеграли для обчислення площ фігур, об'ємів тіл обертання;
 знаходити загальні та частинні розв'язки диференціальних рівнянь першого порядку;
 розв'язувати лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Професійні компетентності та результати навчання, яких набувають здобувачі внаслідок вивчення навчальної дисципліни «Математичний аналіз» (шифри та зміст компетентностей та програмних результатів вказані відповідно до освітньої програми «Розробка та тестування програмного забезпечення»)

Шифр та назва компетентності	Шифр та назва результату навчання
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	ПРН5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.
ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	
ФК8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.	
ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.	

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс	1				
Семестр	1, 2				
Кількість кредитів ECTS	6				
		Денна форма		Заочна форма	
		1 сем.	2 сем.	1 сем.	2 сем.
Аудиторні навчальні заняття	лекції	14 (в годинах)	14 (в годинах)	2 (в годинах)	2 (в годинах)
	практичні	28 (в годинах)	28 (в годинах)	6 (в годинах)	6 (в годинах)
Самостійна робота		48 (в годинах)	48 (в годинах)	82 (в годинах)	82 (в годинах)
Форма підсумкового контролю		1 семестр -Залік	2 семестр - Екзамен	1 семестр -Залік	2 семестр - Екзамен

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

Пререквізити	Постреквізити
Критичне мислення	Комп'ютерна дискретна математика
Основи науково пізнання	Алгоритми та методи обчислень
Інформаційно-комунікаційні технології	Теорія ймовірності

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Перелік тем лекційного матеріалу

Змістовий модуль I. Диференціальне числення функцій

Тема 1. Функціональна залежність. Неперервність функції (2 год)

Поняття функції. Способи задання функцій. Деякі елементарні функції та їх графіки. Основні властивості функцій. Функція однієї змінної, означення та символіка.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Числова послідовність та її границя. Нескінченно малі та великі величини. Порівняння нескінченно малих і великих величин. Поняття неперервності функції у точці та на відрізку. Властивості неперервних функцій. Точки розриву функцій та їх класифікація.

Тема 2. Диференціальне числення функції однієї змінної (2 год)

Поняття функції однієї змінної. Означення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Основні правила диференціювання функцій.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Похідні основних елементарних функцій.

Тема 3. Диференціал. Правила знаходження диференціала (2 год)

Похідні функцій, заданих неявно та параметрично. Означення диференціалу функції, його геометричний зміст.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Правила знаходження диференціалу. Похідні вищих порядків функції.

Тема 4. Основні теореми диференціального числення (2 год)

Основні теореми диференціального числення. Зростання, спадання.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Екстремуми функцій, необхідні та достатні умови.

Тема 5. Дослідження функцій та побудова їх графіків (2 год)

Зростання, спадання та екстремуми функцій, необхідні та достатні умови. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Загальна схема дослідження функцій. Побудова графіків функцій.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Випуклість і вгнутість кривої. Точки перегину. Асимптоти до кривої графіка функції.

Тема 6. Функція багатьох змінних (2 год)

Поняття функції багатьох змінних. Способи задання функції багатьох змінних. Неперервність функції багатьох змінних.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Лінії рівня.

Тема 7. Диференціальне числення функції багатьох змінних (2 год)

Частинний та повний прирости функції багатьох змінних. Частинні похідні. Частинні похідні вищих порядків функції двох змінних.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Повний диференціал. Похідна за напрямом. Градієнт.

Тема 8. Дослідження функції багатьох змінних на екстремум (2 год)

Поняття екстремуму функції двох та більше змінних. Необхідні умови існування екстремуму функції багатьох змінних. Достатні умови існування екстремуму функції двох змінних.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Знаходження умовного екстремуму функції двох змінних методом множників Лагранжа.

Змістовний модуль II. Інтегральне числення

Тема 9. Невизначений інтеграл (2 год)

Поняття та властивості невизначених інтегралів. Таблиця основних невизначених інтегралів.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Методи знаходження невизначених інтегралів.

Тема 10. Методи інтегрування (2 год)

Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування найпростіших тригонометричних функцій.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Інтегрування найпростіших ірраціональних функцій.

Тема 11. Визначений інтеграл (2 год)

Поняття та означення визначеного інтеграла. Властивості визначених інтегралів.

Методи обчислення визначених інтегралів.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Обчислення визначеного інтеграла з допомогою властивостей підінтегральних функцій.

Тема 12. Застосування визначеного інтеграла (2 год)

Застосування визначеного інтеграла для обчислення площ плоских фігур.

Знаходження об'єму тіл.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Числові ряди. Поняття їх збіжності. Степеневі ряди.

Змістовий модуль III. Диференціальні рівняння

Тема 13. Диференціальні рівняння першого порядку (2 год)

Диференціальні рівняння, основні поняття та визначення. Задача Коші.

Диференціальні рівняння з відокремленими змінними.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.

Тема 14. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння (2 год)

Однорідні диференціальні рівняння, їх означення. Метод розв'язування однорідних диференціальних рівнянь.

Завдання для самостійної роботи (3 год.) [1,2,3].

Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.

Зміст практичних занять

Тема 1. Функціональна залежність. Неперервність функції

1. Дослідження функції на неперервність. Побудова графіків функцій. (4 год)

Тема 2. Диференціальне числення функції однієї змінної

2. Знаходження похідної функції. (4 год)

Тема 3. Диференціал. Правила знаходження диференціала

3. Знаходження диференціалу. Похідні вищих порядків. (4 год)

Тема 4. Основні теореми диференціального числення

4. Дослідження функції на монотонність, точки екстремуму. (4 год)

Тема 5. Дослідження функцій та побудова їх графіків

5. Побудова графіків функцій з використанням похідної. (4 год)

Тема 6. Функція багатьох змінних

6. Неперервність функції багатьох змінних. (4 год)

Тема 7. Диференціальне числення функції багатьох змінних

7. Частинні похідні функцій багатьох змінних. (4 год)

8. Знаходження повного диференціалу функцій багатьох змінних. Застосування повного диференціалу для наближених обчислень. (4 год)

Тема 8. Дослідження функції багатьох змінних на екстремум

9. Дослідження функцій багатьох змінних на екстремум. (4 год)

Тема 9. Невизначений інтеграл

10. Знаходження невизначених інтегралів. (4 год)

Тема 10. Методи інтегрування

11. Методи інтегрування. (4 год)

Тема 11. Визначений інтеграл

12. Знаходження визначених інтегралів. (4 год)

Тема 12. Застосування визначеного інтеграла

13. Обчислення площ криволінійних фігур, об'ємів тіл. (4 год)

Тема 13. Диференціальні рівняння першого порядку (2 год)

Тема 14. Однорідні диференціальні рівняння. (2 год)

Зміст самостійної роботи студентів
Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни
«Математичний аналіз»

Найменування видів робіт	Розподіл годин	
	денна форма	заочна форма
Самостійна робота, год, у т.ч.:	96	164
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	17	17
Підготовка до практичних занять та контрольних заходів	31	23
Підготовка звітів з практичних робіт		
Підготовка до поточного контролю	20	61
Підготовка до підсумкового контролю		
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	28	63

ПОЛІТИКА КУРСУ

1) щодо системи поточного і підсумкового контролю

Організація поточного та підсумкового семестрового контролю знань студентів, проведення практик та атестації, переведення показників академічної успішності 100-бальною шкалою в систему оцінок за національною шкалою здійснюється згідно з “Положенням про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу здобувачів освіти”. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).

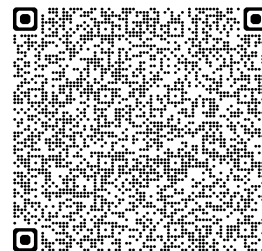


за

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до «Положення

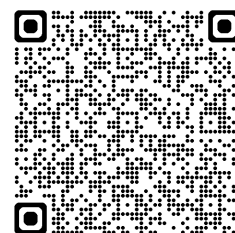
про політику та врегулювання конфліктних ситуацій». Ознайомитись з документом можна за [посиланням](#).

2) щодо оскарження результатів контрольних заходів



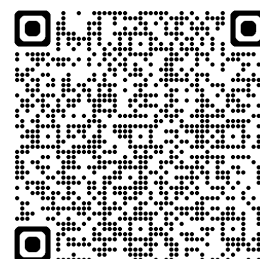
3) щодо відпрацювання пропущених занять

Згідно “Положення про організацію освітнього процесу” здобувач допускається до семестрового контролю з конкретної навчальної дисципліни (семестрового екзамену, диференційованого заліку), якщо він виконав усі види робіт, передбачені на семестр навчальним планом та силябусом навчальної дисципліни, підтвердив опанування на мінімальному рівні результатів навчання (отримав ≥ 35 бали), відпрацював визначені індивідуальним навчальним планом всі лекційні, практичні, семінарські та лабораторні заняття, на яких він був відсутній. Ознайомитись з документом можна за [посиланням](#).



4) щодо дотримання академічної доброчесності

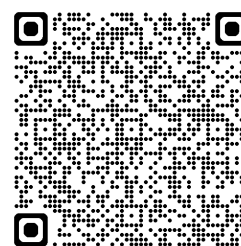
“Положення про академічну доброчесність” закріплює моральні принципи, норми та правила етичної поведінки, позитивного, сприятливого, доброчесного освітнього і наукового середовища, професійної діяльності та професійного спілкування спільноти Університету, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання. Ознайомитись з документом можна за [посиланням](#).



Ознайомитись з

5) щодо використання штучного інтелекту

“Положення про академічну доброчесність” визначає політику щодо використання технічних засобів на основі штучного інтелекту в освітньому процесі. Ознайомитись з документом можна за [посиланням](#). “Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації та фальсифікації академічних творів” містить рекомендації щодо використання в академічних текстах генераторів на основі штучного інтелекту. Ознайомитись з документом можна за [посиланням](#).



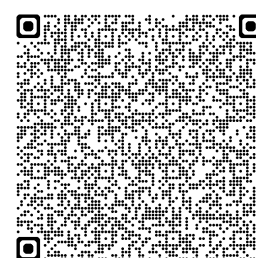
6) щодо використання технічних засобів в аудиторії та правила комунікації

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). На гаджетах повинен бути активований режим «без звуку» до початку заняття. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Під час виконання заходів контролю використання гаджетів заборонено (за винятком, коли це передбачено умовами його проведення). У разі порушення цієї заборони результат анулюється без права перескладання.

Комунікація відбувається через електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle.

7) щодо зарахування результатів навчання, здобутих шляхом формальної/інформальної освіти

Процедури визнання результатів навчання, здобутих шляхом формальної/інформальної освіти визначаються «Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти». Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні дисципліни застосовується комплекс методів для організації навчання студентів з метою розвитку їх логічного та абстрактного мислення, творчих здібностей, підвищення мотивації до навчання та формування особистості майбутнього фахівця в галузі інформаційних технологій.

Програмний результат навчання	Метод навчання	Метод оцінювання
ПРН5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	МН 1.1 - лекція, МН 1.2 – розповідь -пояснення, МН 2.2 - демонстрування, МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи, МН 9 - порівняння, МН 14 - творчий метод, МН 3.1 - вправи, МН 19 - робота під керівництвом викладача, МН 20 - інтерактивні методи, МН 3.4 - практичні роботи.	МФО 4 - поточний контроль, МФО 8 -тестовий контроль, МФО 1 - іспит

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Вид	Зміст	% від загальної оцінки	Бал	
			min	max
Поточні контрольні заходи	всього	60	35	60
Підсумкові контрольні заходи	екзамен	40	24	40
Всього:	-	100	60	100

Процедура проведення контрольних заходів, а саме поточного контролю знань протягом семестру та підсумкового семестрового контролю, регулюється «Положенням про систему поточного та підсумкового контролю оцінювання знань та визначення рейтингу студентів», яке розміщено на сайті університету в розділі «Публічна інформація»: <https://ukd.edu.ua/node/1149>

Фіксація **поточного** контролю здійснюється в “Електронному журналі обліку успішності академічної групи” на підставі чотирибальної шкали - “2”; “3”; “4”; “5”. У разі відсутності студента на занятті виставляється “н”. За результатами поточного контролю у Журналі, автоматично визначається підсумкова оцінка, здійснюється підрахунок пропущених занять.

Усі пропущені заняття, а також негативні оцінки студенти зобов'язані відпрацювати впродовж трьох наступних тижнів. У випадку недотримання цієї норми, замість “н” в журналі буде виставлено “0” (нуль балів), без права перездачі.

До підсумкового контролю допускаються студенти які за результатами поточного контролю отримали не менше 35 балів. Усі студенти, що отримали 34 балів і менше, не допускаються до складання підсумкового контролю і на підставі укладання додаткового договору, здійснюють повторне вивчення дисципліни впродовж наступного навчального семестру.

Підсумковий контроль знань у формі екзамену (І семестр) проводиться у вигляді комп'ютерного тестування. За результатами підсумкового контролю (диференційований залік/екзамен) студент може отримати 40 балів.

Студенти, які під час підсумкового контролю отримали 24 бали і менше, вважаються такими, що не здали екзамен/диференційований залік і повинні йти на перездачу.

Загальна семестрова оцінка з дисципліни, яка виставляється в екзаменаційних відомостях оцінюється в балах (згідно Шкали оцінювання знань за ЄКТС) і є сумою балів отриманих під час поточного та підсумкового контролю.

Шкала оцінювання знань за ЄКТС:

Оцінка за національною шкалою	Рівень досягнень, %	Шкала ECTS
Національна диференційована шкала		
Відмінно	90 – 100	A
Добре	83 – 89	B
	75 – 82	C
Задовільно	67 – 74	D
	60 – 66	E
Незадовільно	35 – 59	FX
	0 – 34	F
Національна недиференційована шкала		
Зараховано	60 – 100	-
Не зараховано	0 – 59	-

Студенти, які не з'явилися на екзамені без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку.

Об'єктивність процедур проведення контрольних заходів забезпечується відмежуванням результатів поточного контролю від результатів підсумкового контролю.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Математичний аналіз 1. Диференціальне числення функцій дійсної змінної. Збірник задач для розрахункових робіт: навчальний. посібник для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Ю. В. Богданський, В. Г. Бондаренко, А. Ю. Мальцев, Г. Б. Подколзін. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 59 с.
2. Математичний аналіз. Диференціальне числення функцій кількох дійсних змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Частина I : навчальний посібник для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. Є. Бохонов. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 83 с.
3. Математичний аналіз: Диференціальне числення функцій однієї змінної : навчальний посібник для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. Є. Бохонов. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 162 с.
4. Математичний аналіз 2. Інтегральне числення, функціональні ряди, диференціальні рівняння. Збірник задач для розрахункових робіт: навчальний посібник для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз» / КПІ ім. Ігоря

Сікорського ; уклад.: В. Г. Бондаренко, А. Ю. Мальцев, Г. Б. Подколзін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 56 с.

5. Математичний аналіз 1. Диференціальне числення функцій дійсної змінної. Збірник задач для розрахункових робіт: навчальний. посібник для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Ю. В. Богданський, В. Г. Бондаренко, А. Ю. Мальцев, Г. Б. Подколзін. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 59 с.

6. Диференціальні рівняння: теорія та застосування : навчальний посібник / [Н. В. Горбань, Ю. В. Ловейкін, А. В. Сукретна, І. Д. Фартушний] ; НТУУ «КПІ». Київ : НТУУ «КПІ», 2014. 218 с.

Додаткова література

7. Теорія границь. Збірник індивідуальних завдань: Навч. посібник для студентів вузів. Видання друге / Укладачі: М. В. Дзюба, Л. М. Карпенко, О. В. Черскова Слов'янськ, 2018. 43 С.

8. Диференційне числення функції однієї змінної.Збірник індивідуальних завдань: Навч. посібник для студентів вузів. Видання друге / Укладачі: М. В. Дзюба, Л. М. Карпенко, О. В. Черскова Слов'янськ, 2018. 77 С.

9. Диференціальне числення функції кількох змінних Збірник індивідуальних завдань: Навч. посібник для студентів вузів. Видання друге / Укладачі: М. В. Дзюба, Л. М. Карпенко, О. В. Черскова Слов'янськ, 2019. 26 С.

10. Інтегрування функцій однієї змінної Збірник індивідуальних завдань: Навч. посібник для студентів вузів. Видання друге / Укладачі: М. В. Дзюба, Л. М. Карпенко, О. В. Черскова Слов'янськ, 2019, 66 С.

11. Диференціальні рівняння та їх системи. Збірник індивідуальних завдань: Навч. посібник для студентів вузів. Видання друге / Укладачі: М. В. Дзюба, Л. М. Карпенко, О. В. Черскова Слов'янськ, 2020. 47 С.

Електронні інформаційні ресурси

12. Навчальна література URL: <http://www.twirpx.com/> (дата звернення: 30.08.2022)

* - вказані підручники наявні в університетській бібліотеці