

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут економіки та менеджменту

04-02-62S

СИЛАБУС

Навчальної дисципліни

ВИЩА МАТЕМАТИКА

Шифр за ОП

ЗП9

Освітній рівень:
бакалаврський (перший)

Галузь знань

**Соціальні і поведінкові
науки**

05

Спеціальність
Економіка

051

Освітня програма:
**Управління персоналом і
економіка праці**

SYLLABUS

HIGHER MATHEMATICS

Code in Degree Programme

Level of Education:
Bachelor's (first)

Field of knowledge

**Social and behavioral
sciences**

Field of study:
Economics

Degree Programme:
**Human Resources Management
and Labour Economics**

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Управління персоналом і економіка праці», за спеціальністю 051 «Економіка», галузі знань 05 «Соціальні і поведінкові науки». Рівне: НУВГП, 2024. 13 с.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/26640/>

Розробник силабусу:

е-підпис Кушнір Валентина Петрівна, к.ф.м.н., доцент кафедри вищої математики

Силабус схвалений на засіданні кафедри вищої математики

Протокол №16 від «10» червня 2024 року

Завідувач кафедри вищої математики:

е-підпис Тадеєв П.О., д.п.н., професор

Керівник освітньої програми:

е-підпис Юрчик Г.М., к.е.н., доцент кафедри трудових ресурсів і підприємництва НУВГП

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕМ

Протокол №15 від «20» червня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ ЕМ:

е-підпис Ковшун Н.Є., д.е.н., професор

Попередня версія силабусу 04-02-27S

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Вища математика	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	Управління персоналом і економіка праці
Спеціальність, галузь знань	051 Економіка, 05 Соціальні і поведінкові науки
Рік навчання, семестр	<i>1-й курс, 1 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>6</i>
Лекції:	<i>36 / 10</i>
Практичні заняття:	<i>36 / 8</i>
Самостійна робота:	<i>108 / 162</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна / заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА

Лектор



Кушнір Валентина Петрівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики.

Вікіситет

http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Кушнір_Валентина_Петрівна

ORCID

<https://orcid.org/0009-0005-7934-2074>

Канали
комунікації

v.p.kushnir@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення та новини на сторінці дисципліни в системі MOODLE

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни

- розвиток інтелекту, аналітичного та синтетичного мислення, відповідної математичної культури, інтуїції;
- оволодіння математичним апаратом, необхідним для вивчення спеціальних дисциплін;
- формування вмінь застосовувати теоретичні знання до аналізу, моделювання та розв'язання задач прикладного характеру у межах своєї спеціальності;
- формулювати, записувати, змістовно інтерпретувати отримані результати.

Завдання вивчення дисципліни «Вища математика» є формування теоретичних знань та практичних навичок у відповідності з поставленою метою.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=639>

Передумови вивчення (місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі)

Вивченню даної дисципліни передуює шкільний курс математики. Дисципліни, для вивчення яких обов'язкові знання даної дисципліни: «Статистика», «Економіко-математичні методи і моделі».

Компетентності

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в економічній сфері, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки.

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК 6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі до вирішення економічних задач.

Програмні результати навчання

ПРН 5. Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади).

ПРН 8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

ПРН 12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

Структура та зміст навчальної дисципліни

*Лекцій - 36/10 год., практичні - 36/8 год.,
самостійна робота - 108/162 год.*

*Розподіл
кількості годин,
ПРН*

Опис освітнього компоненту

Тема 1. Елементи лінійної і векторної алгебри

лекції – 4 / 1 год.
практ. – 6 / 2 год.
сам. робота – 15 /
22 год.
ПРН – 5, 8, 12

Визначники другого і третього порядків, їх властивості та обчислення. Теорема про розклад визначника за елементами його рядка чи стовпчика. Основні поняття про системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Формули Крамера. Означення і види матриць. Дії над матрицями. Обернена матриця. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття про вектори. Лінійні операції над векторами. Лінійна залежність та незалежність. Скалярний добуток двох векторів.

Тема 2. Елементи аналітичної геометрії

лекції – 2 / 1 год.
практ. – 2 / 0 год.
сам. робота – 6 /
9 год.
ПРН – 5, 8, 12

Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Відстань між двома точками. Рівняння прямої лінії на площині. Рівняння кривих другого порядку.

Тема 3. Вступ до математичного аналізу

лекції – 2 / 1 год.
практ. – 2 / 0 год.
сам. робота – 6 /
9 год.
ПРН – 5, 8, 12

Означення функції, область визначення і множина значень. Графік функції, характеристики поведінки функції. Основні елементарні функції та їх графіки. Границя функції. Неперервні функції, точки розриву функції. Теореми про неперервні функції на відрізку.

Тема 4. Диференціальне числення функції однієї змінної

лекції – 4 / 1 год.
практ. - 4 / 1 год.
сам. робота – 12 /
18 год.
ПРН – 5, 8, 12

Означення похідної. Таблиця похідних. Основні правила диференціювання. Геометричний зміст похідної, рівняння дотичної і нормалі. Диференціал функції. Похідна складної функції. Похідні вищих порядків. Зростання і спадання графіка функцій. Екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Опуклість і вгну-тість графіка функції. Загальна схема дослідження і побудови графіка функції. Граничні показники в економіці. Максимізація прибутку фірми та функції корисності споживача.

Тема 5. Невизначений та визначений інтеграл

лекції – 2 / 0 год.
практ. – 4 / 1 год.
сам. робота – 9 /
14 год.
ПРН – 5, 8, 12

Первісна функція і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів. Існування первісної. Інтегрування методом підведення під знак диференціала. Метод заміни змінної. Означення визначеного інтеграла. Умови існування та геометричний зміст визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтегралу. Теорема про похідну інтеграла по верхній змінній межі. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів: підведення під знак диференціала, заміна змінної, інтегрування частинами. Геометричне застосування визначеного інтеграла: обчислення площ плоских фігур. Застосування інтегрального числення в задачах економіки: задача про дисконтну вартість майбутнього прибутку, задача про рівень запасу при нестабільному попиті.

Тема 6. Функції декількох змінних

лекції – 6 / 2 год.
практ. – 8 / 2 год.
сам. робота – 21 /
31 год.
ПРН – 5, 8, 12

Означення функції декількох змінних. Область визначення. Лінії та поверхні рівня. Границя та неперервність. Частинні похідні функції декількох змінних та диференціал. Частинні похідні вищих порядків. Означення екстремуму функції двох змінних. Необхідні умови існування екстремуму функції двох змінних. Достатні умови існування екстремуму функції двох змінних. Дослідження на найбільше і найменше значення функції в замкнутій обмеженій області. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Економічні задачі на екстремум (прибуток від виробництва товарів кількох видів, оптимальний розподіл ресурсів, максимізація прибутку).

Тема 7. Диференціальні рівняння першого порядку

лекції – 2 / 1 год.
практ. – 2 / 0 год.
сам. робота – 6 /
9 год.
ПРН – 5, 8, 12

Основні поняття про звичайні диференціальні рівняння першого порядку: означення, задача Коші, теорема про існування та єдиність розв'язку задачі Коші. Диференціальні рівняння із змінними, що відокремлюються. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння в економічних задачах: модель економічного зростання Солоу.

Тема 8. Ймовірності випадкових подій

лекції – 4 / 1 год.
практ. – 2 / 1 год.
сам. робота – 9 /
14 год.
ПРН – 5, 8, 12

Предмет теорії ймовірностей. Випадкові події: основні означення та операції над ними. Статистичне означення ймовірності події. Аксиоми теорії ймовірностей. Класичне означення ймовірності та елементи комбінаторики. Геометричні ймовірності. Теорема додавання та множення ймовірностей. Незалежні події та їх множення. Формула повної ймовірності та формула Байєса. Схема незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Формула Пуассона. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа.

Тема 9. Випадкові величини

лекції – 4 / 2 год.
практ. – 2 / 1 год.
сам. робота – 9 /
13 год.
ПРН – 5, 8, 12

Випадкові величини, їх числові характеристики. Функція розподілу та її властивості. Закони розподілу дискретної випадкової величини. Диференціальна функція розподілу, її властивості та неперервні випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин та їх властивості: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, моменти, мода, медіана. Рівномірний розподіл. Нормальний розподіл. Ймовірність попадання нормально розподіленої величини в інтервал. Центральна гранична теорема. Розподіли, побудовані на основі нормального. Показниковий закон розподілу. Приклади законів розподілу дискретної випадкової величини: біноміальний, геометричний та розподіл Пуассона. Закон великих чисел. Нерівність Чебишева. Теореми Чебишева, Ляпунова та Бернуллі.

Тема 10. Елементи математичної статистики.

лекції – 4 / 0 год.
практ. – 2 / 0 год.
сам. робота – 9 /
14 год.
ПРН – 5, 8, 12

Основні задачі математичної статистики. Вибірковий розподіл. Гістограма і полігон. Вибіркова середня, дисперсія вибірки, середньо-квадратичне відхилення, мода і медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки. Емпіричні початкові і центральні моменти, асиметрія та ексцес. Статистичні оцінки параметрів розподілу та їх класифікація. Оцінки для генеральних середніх та дисперсій. Надійні інтервали. Поняття про критерії згоди. Критерій згоди Пірсона.

Тема 11. Елементи теорії регресії і кореляції

лекції – 2 / 0 год.
практ. – 2 / 0 год.
сам. робота – 6 /
9 год.
ПРН – 5, 8, 12

Функціональна, статистична і кореляційна залежності. Вибіркове рівняння лінійної регресії. Метод найменших квадратів знаходження параметрів регресії. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості.

Тематика практичних занять

- 1 Правила логіки. Матриці, дії над матрицями.
- 2 Визначник. Обернена матриця. Ранг матриці.
- 3 Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
- 4 Операції з векторами. Найпростіші задачі аналітичної геометрії.
- 5 Границі функцій, неперервність.
- 6 Похідна, диференціал. Рівняння дотичної до графіка функції.
- 7 Невизначений інтеграл.
- 8 Визначені та невласні інтеграли. Повне дослідження функції.
- 9 Функції багатьох змінних. Криві рівня. Частинні похідні.
- 10 Похідна складної функції та функції, заданої неявно.
- 11 Диференціали та порівняльна статика. Однорідні функції.
- 12 Опуклість та вгнутість функції. Поняття екстремуму. Необхідні умови екстремуму.
- 13 Достатні умови екстремуму. Екстремуми функції на замкнутій та обмеженій множині. Умовний екстремум.
- 14 Диференціальні рівняння.
- 15 Випадкові події.
- 16 Випадкові величини.
- 17 Кореляція.
- 18 Математична статистика.

Форми та методи навчання

Лекції, презентації, практичні заняття, домашні та індивідуальні завдання, консультації.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Мультимедіа, проекційна апаратура, ноутбук.

В якості навчальної платформи застосовується відкрита система управління навчанням Moodle

Порядок та критерії оцінювання

Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно вчасно виконати домашні завдання та завдання для самостійної роботи за варіантами, вчасно здати модульні контролю знань.

Форми оцінювання студентів:

- оцінювання роботи під час практичних занять;
- оцінювання самостійних робіт за варіантами;
- оцінювання модульних та підсумкового контролів в системі Moodle.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://surl.li/ktisz>.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання:

Вид заняття	Бали
1. Поточна складова оцінювання	
1.1. Робота під час практичних занять (9 балів) та виконання домашніх завдань (18 пар * 1 бал)	27
1.2. Виконання самостійних робіт за варіантами (2 роботи)	33
Всього поточна складова оцінювання	60
2. Підсумкова складова оцінювання	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
Всього підсумкова складова оцінювання	40
Разом	100

Студенти можуть отримати **додаткові** бали за участь та за перемогу в математичних олімпіадах (в межах перших 60 балів).

Модульні контролю: (МК1, МК2) проводяться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 50 хв. Білет тестового завдання має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

МК1

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	10	1	10
2	6	1,17	7
3	2	1.5	3
	18		20

МК2

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	20	0.6	12
2	9	0.65	5.9
3	3	0.7	2.1
	32		20

Підсумковий контроль проводиться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 80 хв. Білет тестового завдання має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	22	1	22
2	7	2	14
3	1	4	4
	30		40

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література

1. Методичні вказівки до самостійної роботи та підготовки до практичних занять з дисципліни «Вища математика» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійними програмами: «Фінанси, банківська справа та страхування», «Міжнародний бізнес», «Облік і оподаткування», «Маркетинг», «Менеджмент», «Економіка підприємства», «Управління персоналом і економіка праці», «Економічна кібернетика», «Управління інформаційними комунікаціями», «Публічне управління та адміністрування» спеціальностей: 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», 292 «Міжнародні економічні відносини», 071 «Облік і оподаткування», 075 «Маркетинг», 073 «Менеджмент», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», 051 «Економіка», 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа», 281 «Публічне управління та адміністрування» денної та заочної форм навчання. Частина 1. / Цецик С. П., Самолюк І.В. Рівне: НУВГП, 2020. 62 с. (04-02-48М)
2. Методичні вказівки до самостійної роботи та підготовки до практичних занять з дисципліни «Вища математика» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійними програмами: «Фінанси, банківська справа та страхування», «Міжнародний бізнес», «Облік і оподаткування», «Маркетинг», «Менеджмент», «Економіка підприємства», «Управління персоналом і економіка праці», «Економічна кібернетика», «Управління інформаційними комунікаціями», «Публічне управління та адміністрування» спеціальностей: 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», 292 «Міжнародні економічні відносини», 071 «Облік і оподаткування», 075 «Маркетинг», 073 «Менеджмент», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», 051 «Економіка», 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа», 281 «Публічне управління та адміністрування» денної та заочної форм навчання. Частина 2. / Цецик С. П., Самолюк І. В. Рівне: НУВГП, 2020. 40 с. (04-02-49М)
3. Методичні вказівки до самостійної роботи та підготовки до практичних занять з дисципліни «Вища математика» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійними програмами: «Фінанси, банківська справа та страхування», «Міжнародний бізнес», «Облік і оподаткування», «Маркетинг», «Менеджмент», «Економіка підприємства», «Управління персоналом і економіка праці», «Економічна кібернетика» спеціальностей: 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», 292 «Міжнародні економічні відносини», 071 «Облік і оподаткування», 075 «Маркетинг», 073 «Менеджмент», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», 051 «Економіка»,

денної та заочної форм навчання. Частина 3 («Теорія ймовірностей»). / Цецик С. П., Самолук І. В. Рівне: НУВГП, 2021. 49 с. (04-02-50М)

4. Martin J. Osborne. Mathematical methods for economic theory: Tutorial Interactive. URL: <https://mjo.osborne.economics.utoronto.ca/index.php/tutorial/index/1/toc>

5. Мартін Дж. Осборн. Математичні методи для економічної теорії (переклад Кушнір В.П.) Конспект лекцій "Вища математика для економічної теорії" перекладений українською (13.09.2021, добавляється). URL: [Конспект лекцій "Вища математика для економічної теорії" перекладений українською \(13.09.2021, добавляється\)](#)

6. Цецик С.П. Конспект лекцій для економічних спеціальностей Конспект лекцій (Цецик С.П.). URL: [Конспект лекцій \(Цецик С.П.\)](#)

7. Кушнір В.П. Конспект лекцій «Теорія ймовірностей та математична статистика». URL: https://drive.google.com/file/d/1L_CDIdK_gFOh22DdqBw4PwUHhoz0G9fz/view

Допоміжна література

1. Ярмуш Я. І., Самолук І. В. Вища математика. Практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2015. 148 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5632>

2. Брушковський О. Л., Дубчак І. В., Цецик С. П., Практикум з вищої математики : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2017. 178 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/6962>

3. Барковський В. В., Барковська Н. В. Математика для економістів : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 448 с.

4. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 424 с.

5. Бугір М. К. Математика для економістів : посіб. Київ : Академія, 2003. 520 с.

6. Бугір М. К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики. Тернопіль : Підручники і посібники, 1998. 176 с.

7. Дубовик В. П., Юрик І. І. Математика для економістів : навч. посіб. Київ : А.С.К., 2001. 648 с.

8. Дутка Г. Я. Практикум з математики для економістів. Львів : Львівський банківський коледж, 1998. 362 с.

9. Турчин В. М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі : підручник для студентів ВНЗ. 2-ге вид., переробл. і доп. Дніпро : ІМА-прес., 2014. 556 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Платформа для вивчення математики від освітніх експертів. URL: <https://www.matific.com/ua/uk/>
2. Desmos. Графічний калькулятор для візуалізації графіків функцій. URL: <https://www.desmos.com/>
3. Wolfram|Alpha. The engine for computing answers and providing knowledge. URL: <https://www.wolframalpha.com/>
4. Вільна енциклопедія Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Володіння загальними прийомами розумової діяльності: аналіз, синтез, індукція, дедукція, порівняння, абстрагування, узагальнення; гнучкість та критичність мислення; здатність логічно обґрунтовувати свою позицію; здатність до навчання та інші.

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/>

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на перезарахування результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті згідно відповідного положення <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>.

Правила академічної доброчесності

При виконанні розрахунково-практичних завдань, написанні індивідуальних робіт студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені сайті університету <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>. Студент зобов'язаний дотримуватися [Кодексу честі студентів НУВГП](#), який встановлює загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті, та якими вони мають керуватися у своїй діяльності. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими [Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП](#). Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти: <https://naqa.gov.ua/>. Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdzili/vyo>

Вимоги до відвідування

Відвідування занять здобувачем вищої освіти є обов'язковим. За об'єктивних причин проведення занять, консультування може проводитися у змішаному форматі із застосуванням інтернет інструментів (GoogleMeet, Moodle).

Весь матеріал навчальної дисципліни (відео онлайн-занять, методичні вказівки, конспекти лекцій та ін.) розміщено на сторінці курсу в Moodle для їх ознайомлення і доступні у будь-який час.

Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Лектор *Кушнір Валентина Петрівна, кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри вищої математики*

Автор
Доцент

Валентина КУШНІР

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №758
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00