


Симон Олександрович Сербенюк,

Харківський національний університет внутрішніх справ,

відділ організації наукової діяльності

та захисту інтелектуальної власності (науковий співробітник);

 <https://orcid.org/0000-0002-6806-6319>,

e-mail: simon6@ukr.net

**МАТЕМАТИКА В ПОЛІЦЕЙСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ:
ОСНОВИ, ОСОБЛИВОСТІ, МАТЕМАТИЧНА ПІДГОТОВКА**

Наукове дослідження присвячено введенню навчальної дисципліни «Математичні методи в поліцейській діяльності» та обговоренню змісту її першого модуля для здобувачів освіти закладів вищої освіти Міністерства внутрішніх справ України з метою поєднання математичних методів, а також елементів фізики, астрономії та географії для вирішення практичних завдань у професійній діяльності поліцейських. Сформульовано деякі складові першого модуля цієї дисципліни на основі онлайн-курсу з вивчення математики пожежниками-рятувальниками у США.

Ключові слова: математичні методи, статистика, підготовка поліцейських, закони фізики, астрономія, топографія.

Оригінальна стаття

Постановка проблеми

Які професійні компетентності повинен мати сучасний поліцейський? Насамперед, він має мислити нестандартно, творчо вирішувати завдання та приймати морально-етичні рішення.

Поглянемо на це питання з точки зору теоретико-практичного підходу. Тобто, які теоретичні знання має опанувати поліцейський для швидкого та професійного вирішення ним практичних завдань, покращення мислення при виконанні обов'язків? Тренування мислення здійснюється при вивченні дисциплін математичного спрямування, але в Україні вони вивчаються під час підготовки фахівців з кібербезпеки, а здобувачі освіти за напрямом «Правоохоронна діяльність» вивчають лише дисципліну «Логіка», яка за своїм змістом більше нагадує філософію.

При проведенні слідчих дій, аналізуванні речових доказів, огляді місця вчинення злочину чи опитуванні свідків мислення та його найвищі форми – аналіз та синтез – відіграють одну з найважливіших ролей для розкриття злочину та забезпечення охорони прав. Навіть патрульному необхідно правильно оцінити ситуацію на місці події і за потреби викликати підмогу або інші екстрені служби. Тому існує необхідність у розробці навчальної дисципліни або системи навчальних

дисциплін теоретично-прикладного характеру з метою тренування мислення майбутніх правоохоронців, розвитку їхніх навичок щодо визначення та оцінки параметрів і факторів, що є основою для забезпечення техніки безпеки, попередження наслідків наявних надзвичайних ситуацій, раціоналізації робочих процесів тощо. Очевидно, що сучасний поліцейський повинен також знати закони фізики (наприклад, особливості поведінки вогню при пожежі в тому чи іншому середовищі, елементи астрономії з метою орієнтування на місцевості, особливості законів механіки при керуванні автотранспортом тощо). Тому важливо створити курс на кшталт «Математичні методи в поліцейській діяльності» з метою висвітлення теоретичних аспектів майбутніх практичних умінь та навичок: як найраціональніше, проводячи огляд, обійти (відповідно до схеми вулиць) район вчинення злочину; як правильно оцінити параметри пожежі, щоб правильно повідомити диспетчеру дані, необхідні для виклику максимально раціонального складу рятувальників для мінімізації шкоди; як виявити обман свідка, який стверджує/заперечує про певний ланцюжок знайомих; як провести оцінку тих чи інших статистичних даних тощо.

Стан дослідження проблеми

Окреслена проблема є малодослідженою. Питання впровадження у навчальний процес майбутніх поліцейських курсу математики чи прикладної математики (математики і методики розв'язування задач професійного спрямування) або прикладної математики з елементами природознавства (інтегрованого курсу астрономії, фізики та географії) фактично не досліджувалось раніше.

Сьогодні точаться дискусії щодо актуальності математики в роботі правоохоронців [1; 2; 3; 4], обговорюються рекомендації щодо змісту програми з математики для здобувачів освіти закладів вищої освіти у США за спеціальностями в галузі соціальних наук, зокрема щодо вивчення статистики [5; 6; 7; 8; 9] та використання методів математики у криміналістиці.

Зокрема, надано рекомендації щодо необхідності «підлаштування» математичної підготовки здобувачів освіти в галузі кримінальної юстиції в закладах вищої освіти під вирішення прикладних завдань подальшої професійної діяльності, адже кожен заклад має «свої погляди» на зміст програми, зокрема на різні аспекти статистичних методів [5].

Математична підготовка поліцейських, яка здійснюється в Індії¹, має явну тенденцію до зміни програм щороку. Проте досліджень щодо

¹ The HP Police Constable Syllabus 2020. URL: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj_s_dLbk-X9AhWD-ioKHalJbJIQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Fblogmedia.

процесу їх удосконалення не виявлено. Також відомим є курс А. Бертосзі [7] щодо вивчення використання методів окремих розділів математики у розслідуваннях злочинів.

Мета і завдання дослідження

Мета цієї статті, яка є початковою із циклу статей з відповідної тематики, полягає у введенні вперше й обговоренні змісту навчальної дисципліни для здобувачів освіти закладів вищої освіти МВС України, яка би поєднувала в собі математичні методи, а також елементи фізики, астрономії та географії для вирішення практичних завдань у професійній діяльності поліцейських.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі *завдання*: розглянути корисні для поліцейських теми онлайн-курсу для пожежників-рятувальників у США «Математика для пожежників»; на основі опрацювання змісту цього онлайн-курсу обрати теми, які будуть корисними у практичній діяльності поліцейських, для включення їх у перший модуль навчальної дисципліни «Математичні методи в поліцейській діяльності»; сформулювати практичні завдання, вирішення яких зводиться до використання методів математики.

Наукова новизна дослідження

Вперше запропоновано створити комплексну навчальну дисципліну «Математичні методи в поліцейській діяльності» для поліцейських, яка поєднує не лише вивчення теоретичної та прикладної математики, а й вивчення елементів фізики, астрономії та географії. Крізь призму підготовки майбутніх кваліфікованих фахівців-правоохоронців проаналізовано онлайн-курс «Математика для пожежників», осмислено зміст модуля 1 «Математичні методи і природознавство в поліцейській діяльності» навчальної дисципліни «Математичні методи в поліцейській діяльності».

Стаття є першою із серії статей з відповідної тематики, частина з яких перебувають у процесі підготовки або є препринтами.

Виклад основного матеріалу

Національна координаційна група з боротьби з лісовими пожежами (США) розмістила на своєму сайті онлайн-курс «Пожежна математика»¹, спрямований на здобуття пожежниками математичних знань

testbook.com%2Fblog%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F12%2Fhp-police-constable-syllabus-pdf-e7f024ec.pdf&usg=AOvVaw1H_rHCGWn5eJN8LrCOQ0dw (дата звернення: 16.09.2023); The HP Police Constable Syllabus 2021. URL: <https://testbook.com/hp-police-constable/syllabus-exam-pattern> (дата звернення: 16.09.2023); The HP Police Constable Syllabus 2022. URL: <https://prepp.in/hp-police-exam/syllabus> (дата звернення: 16.09.2023).

¹ Firefighter Math // National Wildfire Coordinating Group : сайт. URL: <https://www.nwcg.gov/course/ffm> (дата звернення: 16.09.2023).

практичного спрямування для використання на пожежному полігоні у природних умовах. Як зазначають розробники, навчальна мета курсу – здобути знання про основні математичні концепції та засвоїти математичний інструментарій для вирішення практичних завдань, зокрема обчислення об'ємів та швидкості потоку води, визначення тиску насоса та втрат на тертя, правильне читання топографічних карт, визначення координат місця розташування, а також основних параметрів пожежі (довжина та висота полум'я, швидкість вітру, поведінка вогню і моделювання деяких тактичних дій при ліквідації пожеж у природному середовищі).

Складність ситуації полягає в тому, що пожежникам-рятувальникам за короткий проміжок часу необхідно приблизно оцінити темпи й напрямки поширення вогню, генерацію тепла, вид пожежі, розрахувати тактику і кількість необхідних засобів гасіння тощо. Спираючись на зміст цього онлайн-курсу, можна приблизно за допомогою найпростіших елементів математики та певних орієнтовних статистичних таблиць даних оцінити ситуацію на пожежному полігоні та системно вжити заходів, спрямованих на ліквідацію надзвичайної ситуації та мінімізацію збитків.

Ще однією особливістю цього курсу є акцентування уваги на законах природи та правилах техніки безпеки. Крім того, для низки параметрів, які неможливо швидко і точно оцінити у стресових умовах ліквідації надзвичайної ситуації, надано приблизні табличні показники, застосування яких не має негативного впливу, якщо порівняти з використанням відповідних точних показників.

Розглянемо для прикладу розділ 3 онлайн-курсу, переклад якого звучить як «Струмінь води»¹, присвячений визначенню певних параметрів, пов'язаних із роботою з пожежним рукавом. Зокрема, вивчають визначення об'ємів, втрат на тертя, швидкості потоку води, маси води, тиск насоса тощо. Зупинимось на основних простих аспектах.

Чому важливе, наприклад, уміння визначити об'єм води? Важливими з точки зору правил безпеки є, зокрема, оцінка небезпеки перебування в багатоповерхових приміщеннях (на вищих поверхах яких є певний рівень води), кількісне оцінювання води, яку можна доставити з використанням пожежного рукава до осередку займання. Наприклад, пожежна команда перебуває під час ліквідації наслідків пожежі на другому поверсі будівлі площею 60 м² з рівнем води «по коліна» найвищому за зростом серед присутніх пожежної бригади. Питання: чи є небезпека обвалу? Для цього достатньо оцінити вагу води (силу води на підлогу другого поверху) як десятикратну масу води, де

¹ Тут і далі переклад розділів онлайн-курсу зроблений нами.

остання – це добуток густини води (табличне значення за температури 0°C та нормального атмосферного тиску – 1000 кг/м^3) на об'єм води (об'єм прямокутного паралелепіпеда з площею основи як площа приміщення і висотою в рівень води). Хоча й розрахунки приблизні, але оцінити небезпеку цілком можливо.

З метою зменшення пояснень наведемо ще один важливий приклад, необхідний у практичній діяльності і важливий з точки зору розрахунку тактичних дій при ліквідації пожежі.

*Задача 1. Прапорщик наповнює циліндричний резервуар автоцистерни іноземного виробництва діаметром 8 футів і глибиною 10 футів за допомогою насоса зі швидкістю 12 галонів на хвилину. Скільки часу знадобиться, щоб заповнити бак?*¹

Цю задачу із зазначенням інших одиниць вимірювання величин ми навели невипадково. Сьогодні поширеною є практика використання при ліквідації надзвичайних ситуацій іноземної техніки, наданої в межах гуманітарної допомоги, тому важливим аспектом є орієнтування в супровідній документації до такої техніки і робота з нею, адже одиниці вимірювання певних величин в Україні та закордоном є різними. Це питання ми розглянемо дещо пізніше.

Для розуміння зазначених вище прикладних аспектів математичної складової необхідним є базовий математичний апарат, який обмежується, зокрема, розумінням таких тем математики: «Дійсні числа», «Дії над числами», «Степінь та корінь числа», «Звичайні дроби», «Десяткові дроби», «Операції над дробами», «Відсотки», «Площі фігур», «Об'єм просторових тіл», найпростіших елементів розділу «Математична статистика». Окрім того, важливим елементом є уміння перетворення фізичних величин (наприклад, метри кубічні в літри, гектари у квадратні метри тощо). Усі зазначені вище складові змісту елементарної математики несподівано просто використовують при вивченні тих чи інших параметрів моделювання пожежі у природному середовищі, яких існує чимало. Виважено простий і водночас наближено точний інструментарій оцінки ситуації на пожежному полігоні допомагає в підвищенні безпеки пожежників та населення, а також збільшує шанси убезпечити представників флори й фауни та мінімізувати збитки, не говорячи уже про екосистеми, якість повітря тощо. Особливість цього онлайн-курсу полягає в його «простоті», якщо порівняти з методологією таких дисциплін, як «Теплофізика» чи «Радіаційна фізика», що вивчають особливості та протидію певним надзвичайним ситуаціям, які становлять небезпеку для цивільного населення

¹ 1.15 Ratios & Percentages // National Wildfire Coordinating Group : сайт. <https://www.nwcg.gov/course/ffm/back-to-the-basics/115-ratios-percentages> (дата звернення: 16.09.2023).

і навколишнього середовища, а також систему заходів, під час яких залучаються як пожежники-рятувальники, так і поліцейські. Зокрема, можна виокремити такі основні розділи курсу: «Струмись води», «Верт., гориз., схил», «Картографування», «Місцерозташування», «Атмосферна вологість», «Поведінка вогню». Розглянемо коротко розділи, зміст яких може бути корисним у практичній підготовці майбутніх поліцейських та їхній професійній діяльності. Зокрема, аргументацію буде підкріплено формулюваннями деяких практичних задач.

Наведемо як приклад задачу на використання відношень, сформульовану для поліцейських, на основі згаданого вище онлайн-курсу для пожежників.

Задача 2. Зазвичай співвідношення швидкості вітру на висоті 6 м на рівні очей і на рівні землі становить 4:3:1. Тобто вітри на рівні очей становлять 3/4 швидкості вітру на рівні 6 м, а вітри на рівні поверхні – 1/3 швидкості вітру на рівні очей. Використовуючи наведені дані, дайте відповіді на такі запитання:

1. Ви отримуєте інформацію з гідрометцентру про швидкість вітру на висоті 6 м значенням у 4 м/с. Яка швидкість вітру на рівні очей? Які засоби безпеки варто вжити поліцейському при переслідуванні порушника за таких умов?

2. Ви отримуєте інформацію про швидкість вітру на рівні землі значенням у 6 м/с. Чи безпечно переслідувати порушника на майданчику на висоті третього поверху?¹

Оцінки швидкості вітру за його дією на наземні предмети наведені за 12-бальною шкалою (шкала Бофорта)².

У розділі 4 «Верт., гориз., схил» онлайн-курсу основна увага приділяється визначенню таких параметрів факела полум'я, як довжина, висота, кути і нахили. Крім того, вивчення матеріалу зосереджено також на розвитку навичок зчитування клінометрів і роботи з графіками. Розглянемо практичну задачу.

Задача 3. Екіпаж патрульної поліції виїздить за викликом до сусіднього району і, проїжджаючи повз луг, який межує з лісом, стає свідком пожежі. Необхідно викликати пожежників, але це потрібно зробити «грамотно», правильно оцінивши параметри пожежі, щоб уповноважені особи, опрацювавши дані, мали можливість відрядити на ліквідацію пожежі раціональну кількість особового складу та засобів гасіння пожежі.

¹ 1.15 Ratios & Percentages // National Wildfire Coordinating Group : сайт. URL: <https://www.nwcg.gov/course/ffm/back-to-the-basics/115-ratios-percentages> (дата звернення: 16.09.2023).

² Шкала Бофорта // Вікіпедія : віл. енцикл. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Шкала_Бофорта (дата звернення: 16.09.2023).

Оскільки довжина і висота факелу полум'я є показниками інтенсивності лінії вогню, то вирішальними є тренування навичок практичного, швидкого хоча й приблизного визначення таких параметрів. Наприклад, висоту можна визначати, орієнтуючись на висоту певного об'єкта відомих розмірів, зокрема огорожі, дерева, стовпа або людини. Вивчення кутів може бути корисним у подальшій практичній діяльності для визначення положення за компасом або на карті, оцінки ступеня крутості схилу – потенційного поширення пожежі чи безпечності їзди схилом. Важливо відточити навички поліцейського в роботі з компасом, а також цифровими пристроями для вимірювання відсотка нахилу рельєфу у природних умовах. Останнім пунктом цього розділу є вивчення графіків як техніки відображення зв'язку між двома наборами даних за допомогою діаграми, адже «тенденції в даних легше побачити за допомогою графіка/діаграми, ніж таблиці даних»¹. Окрім того, варто звернути увагу на практичну задачу, згідно з якою на основі табличних даних пробігу необхідно визначити відстань між м. Тампа (штат Флорида) і м. Альбукерке (штат Нью-Мексико)².

У вступі до розділу 5 «Картографування» вивчається обчислення площі та периметра пожежі, відстані поширення вогню та ефективності швидкості вітру, а також визначення масштабів та особливості читання топографічних карт.

Слід зауважити, що при обчисленні площ ділянок неправильної форми акцент роблять на знанні базових формул площ прямокутника, трикутника та кола. Особливість полягає в тому, що в умовах надзвичайної ситуації цих формул цілком достатньо для приблизного обчислення площі пожежі. Зокрема, розглянуто приклад³, де обчислення площі загоряння неправильної форми зводилось до застосування формули площі прямокутника при використанні допоміжного поняття «середня ширина». Тобто, знайшовши середнє арифметичне відомих значень ширини різних ділянок загоряння та знаючи довжину ділянки, можна для приблизних обчислень умовно ототожнити її з прямокутником. Крім того, окремо розглянуто питання обчислення площ ділянок загоряння з використанням прозорої точкової сітки поверх ескізу ділянки загоряння. Саме це, на думку автора курсу, поліцейським цікаво знати з метою професійного розвитку, але

¹ 4.7 Graphs // National Wildfire Coordinating Group : сайт. URL: <https://www.nwgc.gov/course/ffm/vert-horiz-and-slope/47-graphs> (дата звернення: 16.09.2023).

² Там само.

³ 5.1 Burn Area and Perimeter // National Wildfire Coordinating Group : сайт. URL: <https://www.nwgc.gov/course/ffm/mapping/51-burn-area-and-perimeter> (дата звернення: 16.09.2023).

акцент має бути на відточенні навичок приблизних обчислень у стресових ситуаціях задля оцінки обстановки та адекватного виклику підмоги або допоміжних служб.

Не менш важливим є підрозділ, присвячений поняттю «масштаб». Обчислення відстаней між об'єктами на основі відстані між ними на карті є неможливим без цього поняття. Розглядаються перетворення отриманого значення в інші одиниці вимірювання відстані.

Інколи постає завдання оцінити відстань поширення пожежі (ВП). Цю величину можна обчислити за формулою:

$$ВП = ШП \times ПЧ,$$

де ШП – швидкість поширення пожежі, ПЧ – прогнозований час (тобто час, на момент завершення якого необхідно визначити відстань поширення пожежі).

До речі, наголошується і на правилах безпеки під час пожежі: «Безпека вимагає, щоб пожежники розташовувалися з флангів (з боків) або позаду пожежі. Пожежний ніколи не повинен перебувати у голові пожежі, де швидкість поширення є найшвидшою... Форма пожежі залежить від нахилу та ефективної швидкості вітру. Що вище швидкість вітру та відсоток ухилу, то довшою та сигароподібною є зона горіння»¹.

Окрема увага також приділена особливостям зображення рельєфу на топографічній карті за допомогою контурних ліній, що важливо у практичній діяльності поліцейського².

Особливо вагомими у практичній діяльності поліцейського є матеріали розділу 6 «Місцерозташування», в якому вивчається визначення поточного місцеперебування за допомогою пеленгу, азимута, зворотного азимута, компаса та карти.

Задача 4. Маріо перебуває в лісі й не знає свого поточного місцезнаходження. Далеко він бачить дві вершини та позначає їх на своїй карті. Він бере азимут першої вершини і отримує 327°, бере показання для другого піку й отримує показання азимута 83°. Схилення для місцевості становить 17° з. д. Як зобразити точку місцезнаходження Маріо на карті»³.

¹ 5.3 Spread Distance // National Wildfire Coordinating Group : сайт. URL: <https://www.nwcg.gov/course/ffm/mapping/53-spread-distance> (дата звернення: 16.09.2023).

² 5.5 Contour Lines and Intervals // National Wildfire Coordinating Group : сайт. URL: <https://www.nwcg.gov/course/ffm/mapping/55-contour-lines-and-intervals> (дата звернення: 16.09.2023).

³ 6.9 Resection // National Wildfire Coordinating Group : сайт. URL: <https://www.nwcg.gov/course/ffm/location/69-resection> (дата звернення: 16.09.2023).

Розділ 8 «Поведінка вогню» є чи не найбільшим за змістом розділом курсу і підсумовує відомості про особливості поширення пожежі й правила техніки безпеки при її виникненні. Деякою мірою повторюються відомості попередніх розділів, зокрема розділу 4 «Верт., гориз., схил» та вступу до розділу 5 «Картографування» щодо певних параметрів пожежі. Розглядаються такі поняття, як висота факела полум'я (повторно), швидкість вітру середнього полум'я (як швидкість вітру на середній висоті полум'я, яка визначається за допомогою поданих таблиць коригування вітру), швидкість поширення пожежі, голова пожежі (вогню) – зазвичай напрям вітру, фланги (сторони ділянки загорання, перпендикулярні голові вогню) і тил пожежі (сторона ділянки пожежі, протилежна голові), довжина та відстань (повторення) поширення полум'я, позначення поширення пожежі на топографічних картах (повторення). Коротко розглядається поняття «ймовірність» у контексті виникнення пожеж.

Окрема увага приділена особливостям поширення пожежі в гірській місцевості, зокрема наведено такі правила:

«1. Перше потроєння нахилу приблизно збільшує швидкість поширення пожежі вдвічі.

2. Друге потроєння нахилу збільшує швидкість поширення на коефіцієнт від 4 до 6 залежно від характеристик горючої речовини (рослинність, забудови тощо)»¹.

Найбільшу математичну складову має останній розділ 9 «Математичні терміни та статистика», де розглядають поняття «абсолютна похибка» і «точність вимірювань», «середнє арифметичне», «діапазон» (як різниця між найменшим і найбільшим значенням вибірки), «відхилення», «дисперсія» та «стандартне відхилення» (середнє квадратичне відхилення).

На нашу думку, розділ «Елементи математичної статистики» має бути виокремлений у модуль дисципліни «Математичні методи в поліцейській діяльності».

Як уже зазначалося вище, ще однією важливою особливістю он-лайн-курсу є використання інших одиниць вимірювання, розуміння яких важливо внаслідок поширеного використання іноземної техніки в Україні для ліквідації надзвичайних ситуацій. Наведемо такі одиниці вимірювання (табл. 1).

¹ 8.7 Slope Effect on ROS // National Wildfire Coordinating Group : сайт. URL: <https://www.nwcg.gov/course/ffm/fire-behavior/87-slope-effect-on-ros> (дата звернення: 16.09.2023).

Таблиця 1

Конвертування величин

Величина	Основні одиниці вимірювання (конвертування):	
	українські	іноземні
Довжина	1 м = 10 дм = 100 см	1 фут (ft) = 0,3048 м 1 дюйм (inch) = 2,54 см
Маса	1 кг = 1000 г	1 фунт (lb) = 0,45359 кг
Сила	Н (Ньютони)	1 фунт-сила (lbf) = 4,45 Н
Об'єм	1 м ³ = 1000 л	1 галон (англ.) = 4,546 л 1 галон (амер.) = 3,785 л 1 куб. фут (cu. ft) = 28,3168 л 1 барель = 42 галони = 159 л

Таким чином, можна сформулювати такі складові модуля 1 «Математичні методи і природознавство в поліцейській діяльності»:

- 1) «Основні фізичні величини та одиниці їх вимірювання в Україні та за кордоном. Конвертер величин»;
- 2) «Відсотки та прикладні задачі в діяльності поліцейських»;
- 3) «Визначення об'ємів. Особливості для визначення параметрів безпеки»;
- 4) «Елементарна геометрія: кути, геометричні фігури як елементи схеми, найкоротший шлях»;
- 5) «Параметри пожежі та їх визначення. Природа поширення вогню»;
- 6) «Масштаб. Топографічні карти»;
- 7) «Елементи астрономії: карта зоряного неба, орієнтування по місцевості, визначення місцерозташування»;
- 8) «Керування автомобілем та фізичні закони механіки».

Висновки

Проведене дослідження є поштовхом для майбутніх розвідок проблеми упровадження та вивчення універсального курсу для майбутніх поліцейських, який поєднує математичні методи та елементи фізики, астрономії і географії з метою вирішення практичних завдань у професійній діяльності.

Сформульовані складові першого модуля курсу більш-менш повно за змістом формують уміння та навички на основі теоретичних знань задля виконання елементарних професійних розрахунків та розуміння й дотримання правил техніки безпеки.

Список бібліографічних посилань: 1 Dees T. Comment on the online forum post “How do police officers use maths?” // Quora : сайт. 2018.

URL: <https://www.quora.com/How-does-a-law-enforcement-officer-use-math-in-his-daily-work> (дата звернення:). **2.** Austin K. How Is Math Used in Criminal Justice? // CareerTrend : сайт. 30.12.2018. URL: <https://careertrend.com/how-does-4947627-how-math-used-criminal-justice.html> (дата звернення: 16.09.2023). **3.** Shane H. How Are Math & Criminal Justice Related? // CareerTrend : сайт. 14.01.2019. URL: <https://careertrend.com/about-5463177-math-criminal-justice-related.html> (дата звернення: 16.09.2023). **4.** Ramos Chr. Using Math in Law Enforcement [Presentation] // Prezi : сайт. 26.08.2013. URL: <https://prezi.com/d7t3wncx2ghp/using-math-in-law-enforcement/> (дата звернення: 16.09.2023). **5.** Hughes K. L., Zoellner J. Mathematics for criminal justice: Recommendations from professional organizations and sample requirements from institutions of higher education. Austin : 2019. URL: https://dcmathpathways.org/sites/default/files/resources/2019-06/DCMP_issue_brief_criminal_justice_20190612.pdf (дата звернення: 16.09.2023). **6.** Kolokolnikov Th., Lloyd D. J. B., Short M. Mathematical Criminology and Security. 17–22.03.2019 // Banff International Research Station for Mathematical Innovation and Discovery : сайт. URL: <https://www.birs.ca/workshops/2019/19w5101/report19w5101.pdf> (дата звернення: 16.09.2023). **7.** Bertozzi A. L. Mathematics of Crime an intensive course. London : De Morgan House, 2010. URL: <http://www.ltcc.ac.uk/media/london-taught-course-centre/documents/Mathematics-of-Crime-.pdf> (дата звернення: 16.09.2023). **8.** Davies T. The role of mathematics in crime science // UCL Discovery : сайт. 22.06.2018. URL: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10117102/1/mathematics_chapter_SUBMITTED.pdf (дата звернення: 16.09.2023). **9.** Tambe M. Security and game theory. Cambridge, UK : Cambridge University Press, 2012. 160 p.

Надійшла до редколегії 18.09.2023

Прийнята до опублікування 09.10.2023



Serbenyuk S. O. Mathematics in police activity: basics, features, mathematical training

The main attention is paid to the introduction of a comprehensive academic discipline “Mathematical Methods in Police Activity” for the first time and the discussion of the content of its first module for students of higher education institutions subordinated to the Ministry of Internal Affairs of Ukraine with the aim of combining mathematical methods, as well as elements of physics, astronomy and geography, in particular topography, to solve practical problems in the professional activity of police officers. Some components of the first module of this discipline are formulated on the basis of a study of an online course on mathematics for firefighters and rescuers in the United States.

The problem of introducing a course in mathematics or elements of applied mathematics (mathematics and methods of solving tasks for professional purposes) or applied mathematics with elements of natural science (an integrated course in astronomy, physics and geography)

into the educational process of training future police officers has not been studied in a comprehensive manner. There are some recommendations on the expediency of studying statistics, but there are many branches of mathematics whose methodology is useful for solving applied problems in the fields of justice and law enforcement.

The need for such a study is due to the lack of a universal course for police officers in the world practice that would combine practical problem solving, mathematical methods, physical laws and processes, astronomy and geography, including topography.

The formulated components of the first module of the course are relatively complete in terms of content and form the knowledge necessary to develop the skills and abilities to perform elementary calculation professional tasks and to comply with and understand safety rules.

The article is the first in a series of articles on the relevant topic, some of which are in the process of preparation or are preprints.

Key words: mathematical methods, statistics, police training, laws of physics, astronomy, topography.

