

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
НАУКОВОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

м. Ужгород | 25 листопада 2021 року

УДК 51+001

Студентська наукова конференція факультету математики та цифрових технологій ДВНЗ «УжНУ» : наукова конференція, збірник тез доповідей. Ужгород, 25 листопада 2021 року. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2021. – 40 с.

У збірнику представлено стислий виклад доповідей і повідомлень поданих на студентську наукову конференцію факультету математики та цифрових технологій ДВНЗ «УжНУ». Тези доповідей та повідомлень подані в авторському варіанті. Відповідальність за представлений матеріал несуть автори та їх наукові керівники.

Підготовка матеріалів до друку: Синявська О. О.

© ДВНЗ «УжНУ», 2021

© Автори публікацій, 2021

ЗМІСТ

Секція №1 «МАТЕМАТИКА, СЕРЕДНЯ ОСВІТА.МАТЕМАТИКА»	5
<i>Андропова Є.І.</i> Параметри з елементами математичного аналізу у завданнях ЗНО.....	6
<i>Бадида С.В.</i> Перетини поверхонь другого порядку.	7
<i>Баторі О.О.</i> Використання інтернет ресурсів при підготовці до всеукраїнської шкільної олімпіади з інформатики.	8
<i>Бойко А.І., Лазарик В.Е..</i> Методи покращення освітнього процесу предмету математика в сьогоденні.....	9
<i>Бровді Е.Є.</i> Комп'ютерна підтримка навчання статистики у шкільному курсі математики	11
<i>Дан С.В.</i> Деякі застосування ймовірнісно-статистичних методів у природничих науках.	12
<i>Дуран В.І.</i> Методика вивчення об'ємів геометричних фігур в шкільному курсі геометрії	13
<i>Карабиньош О.В.</i> Про особливості сприйняття учнями алгебри і геометрії в загальноосвітніх закладах.....	14
<i>Кондор Д.М.</i> Пропедевтика основ інформатики в школі та шляхи формування розвитку алгоритмічних навичок школярів.	15
<i>Кочірка М.С.</i> Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії....	16
<i>Лукач Р.М.</i> Особливості вивчення комбінаторики в поглибленому курсі шкільної математики.....	17
<i>Порохнавець І.М.</i> Роль задач на побудову у формуванні математичного світогляду учнів.	18
<i>Сасин К.А.</i> Елементи теорії кривих у шкільному курсі геометрії.	20
<i>Січ М.М.</i> Нерозкладні модулярні зображення групи A_4	21
<i>Стегура Д.В.</i> Дослідження функції засобами диференціального числення у шкільному курсі математики.....	22
<i>Тодер А.Б.</i> Стан та перспективи організації дистанційних форм навчання.....	23
Секція №2 «Прикладна математика, Системний аналіз »	25
<i>Буй Я.В.</i> Візуалізація пошуку найкоротшого шляху на мапі	26

<i>Герич В.Ю.</i> Розробка інформаційно-аналітичної системи для прогнозування часових рядів.....	28
<i>Горват І.В.</i> Сучасні підходи до організації модульного та end-to-end тестування	29
<i>Гриценко І.Т.</i> Порівняння популярних засобів для створення spa додатків: React та Vue.js	31
<i>Карабін К.В.</i> Сучасні фреймворки для розробки web – додатків у сфері малого бізнесу	32
<i>Кіс Е.В.</i> Розробка інформаційної системи підтримки прийняття рішень з розміщення пунктів видачі	33
<i>Кобаль Т.А.</i> Технічна оптимізація сайту	34
<i>Когутка М.М.</i> Порівняльна характеристика Vue 2 та Vue 3.....	36
<i>Макара К.О.</i> Сучасні системи документування веб-додатків	37
<i>Половко І.І.</i> Використання економіко-статистичних моделей у соціальних дослідженнях	38
<i>Хававка Є.В.</i> Особливості розробки телеграм ботів	40

**Секція №1 «МАТЕМАТИКА, СЕРЕДНЯ ОСВІТА.
МАТЕМАТИКА»**

Керівник секції: канд. фіз.-мат. наук, доц. Синявська Ольга
Олександрівна

ПАРАМЕТРИ З ЕЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ У ЗАВДАННЯХ ЗНО

Андропова Євгенія Ігорівна, andropova.yevheniya@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

У роботі ознайомлено з задачами, що містять параметри та методами їх розв'язання, досліджено задачі з параметрами з елементами математичного аналізу у завданнях ЗНО.

Розв'язування задач з параметрами потребує знань властивостей елементарних функцій (область визначення, множина значень, проміжки зростання та спадання), властивостей рівнянь (рівносильність та нерівносильність перетворень), вміння проводити дослідження, не випускаючи ніяких випадків. Крім того, для застосування графічних методів потрібні вміння виконувати побудову графіків функцій та проводити графічні дослідження, що відповідають різним значенням параметра [1].

Рівняння (нерівність, система рівнянь, система нерівностей тощо) з параметром – це таке рівняння (або нерівність, система рівнянь, нерівностей), до запису якого крім змінної та числових коефіцієнтів входять буквенні коефіцієнти, які є величинами, значення яких не вказані конкретно, але вони вважаються відомими та заданими на деякій числовій множині [2].

У роботі розглянуто приклади на розв'язання різних видів рівнянь та нерівностей з параметрами, які подані в шкільних підручниках, що рекомендовані Міністерством освіти і науки України, та з методичних посібників. Під час розв'язання використано як аналітичний, так і графічний методи. В залежності від того, яким способом було доцільніше розв'язувати дану задачу. Розроблено збірник завдань з математики для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання, який містить задачі на розв'язування рівнянь та нерівностей з параметрами.

Література:

1. Апостолова Г.В, Ясінський В.В. Перші зустрічі з параметром. К. : Факт, 2008. 324 с. : іл.
2. Прус А.В., Швець В.О. Задачі з параметрами в шкільному курсі математики: навч.-метод. посібник. Житомир: Вид-во ПП «Рута», 2018. 544 с.

ПЕРЕТИНИ ПОВЕРХОНЬ ДРУГОГО ПОРЯДКУ

Бадида Світлана Василівна, badyda.svitlana@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

Нами запропоновано алгебраїчний метод знаходження перетину поверхонь другого порядку заданих неявно рівняннями другого порядку $f(x, y, z) = 0$ та $g(x, y, z) = 0$. Він полягає у знаходженні розв'язку системи рівнянь

$$\begin{cases} f(x, y, z) = 0, \\ g(x, y, z) = 0 \end{cases}$$

у параметричному вигляді $\mathbf{r}(v) = (r_x(v), r_y(v), r_z(v))^T$.

Суть цього методу полягає у знаходженні системи координат, в якому рівняння однієї з поверхонь другого порядку має спрощений, так званий канонічний вигляд. Далі знаходимо рівняння кривої перетину у новій системі координат, розв'язавши по можливості систему алгебраїчних рівнянь другого порядку. Насамкінець за допомогою оберненого перетворення тривимірного простору одержуємо рівняння кривої перетину у заданій системі координат. Для прикладу дивись рисунок 1, на якому зображено перетин поверхонь. Знайти перетин поверхонь, заданих відповідно рівняннями

$$116x^2 + 104y^2 + 41z^2 + 184xy - 68xz - 116yz + 1152x + 1224y - 648z + 2736 = 0$$

та

$$125x^2 + 104y^2 + 356z^2 - 140xy + 220xz + 136yz - 870x - 1716y - 312z - 5355 = 0.$$

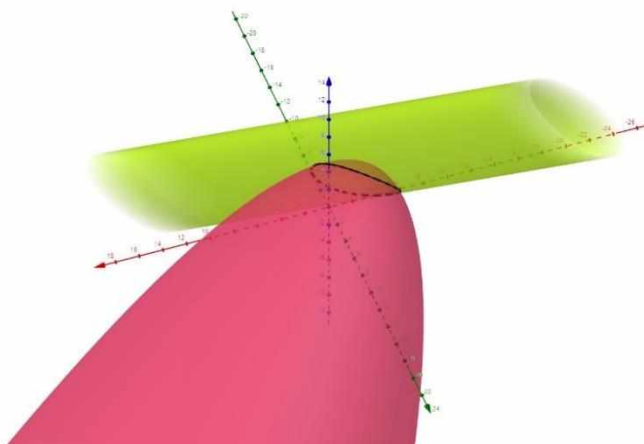


Рисунок 1

Література

1. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия: Учеб. для вузов. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004. 224 с.
2. Кириченко В. В., Петкевич Н. Ю., Петравчук А. П. Аналітична геометрія. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2003. 224 с.
3. Hoffmann Ch. M. Geometric and Solid Modeling. San Francisco: Morgan Kaufmann Publisher, 1989. 338 p.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ РЕСУРСІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО ВСЕУКРАЇНСЬОЇ ШКІЛЬНОЇ ОЛІМПІАДИ З ІНФОРМАТИКЕКИ

Баторі Олександр Олександрович, batori.oleksandr@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

Вміння розв'язувати задачі є одним з основним показником рівня математичного розвитку, глибини засвоєння навчального матеріалу. У шкільному курсі математики, фізики та інформатики навчання розв'язування задач приділяється багато часу, але основним методом такого навчання є демонстрація способів розв'язування певних видів (класів) задач, і зовсім не даються так необхідні знання аналізу суті задачі та її розв'язку. В учнів не виробляються уміння і навички в діях, що входять у загальну діяльність по розв'язуванню задач, не стимулюється постійний аналіз учнями своєї діяльності у цьому напрямку, по виділенню в ній загальних методів та підходів, що дало б можливість, у подальшому, будувати власну стратегію дослідження та розв'язання задач такого класу [1].

Олімпіадна задача з програмування – це завдання, яке вимагає написати програму, яка повинна зчитати з консолі (файлу) певні дані, в залежності від вхідних даних розв'язати задачу і вивести в консоль (файл) певні дані (результат), відповідь на поставлену задачу. На відміну від математичних задач, в яких у більшості випадків задаються конкретні дані, задача з програмування вимагає передбачити різноманітні вхідні дані, обмежені умовою задачі, і в залежності від вхідних даних розв'язати поставлену задачу. Часто трапляється, що розв'язуючи задачу з програмування доводиться розглядати декілька випадків у залежності від вхідних даних, а інколи і декілька різних задач [2].

Метою даної роботи є ознайомлення з нюансами, та особливостями олімпіад з інформатики, підбір та ознайомлення, з сайтами які здатні покращити рівень підготовки школярів.

Досягається це завдяки аналізу, як самих задач, так і таких моментів як тематика і критерії оцінювання.

Проведено повноцінний розбір з розв'язками олімпіади 2020 3 етапу, до них підібрані задачі-аналоги за якими доцільно проводити підготовку. Задачі підбирались з відкритих інтернет ресурсів, зокрема сайту <https://www.e-olymp.com/> на якому розміщено більше 9 тис. задач, що поділені на 64 розділи різної складності та необхідних для виконання знань.

Дана робота в практичному застосуванні допоможе молодим вчителям розібратись в питанні олімпіад і почати проводити якісну підготовку школярів до них.

Література

1. Лист ІМЗО від 14.11.2018 № 22.1/10-4215 “Про проведення Всеукраїнських учнівських олімпіад з математики та інформатики”. URL: <https://imzo.gov.ua/pro-imzo/>
2. Кирюхин В.М. Информатика: всероссийские олимпиады. Выпуск 1. Москва: Просвещение, 2008.

МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ПРЕДМЕТУ МАТЕМАТИКА В СЬОГОДЕННІ

Бойко Ангеліна Іванівна, boiko.anhelina@student.uzhnu.edu.ua
Лазарик Вікторія Едуардівна, lazaryk.viktoriya@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

На сьогоднішній день професія учителя вимагає великих змін. Учитель повинен вчити мислити, структурувати матеріал та виділяти основне, а не просто надавати освітянам новий матеріал. Викладач має навчити школярів нових типів оволодіння інформацією. Виходячи з цього, особливого значення набуває переорієнтація мислення вчителя на усвідомлення принципово нових вимог до його педагогічної діяльності, готовності використовувати нові джерела та методики, оскільки теперішні освітні інформаційні технології – потужний стимул, який дозволяє розвивати активність учнів, покращення їхніх знань, сприяє розвитку «самоосвіти». Це і є метою будь якої системи ефектних уроків, до якого прямує кожен педагог сьогодення. Проте, слід пам'ятати, що необдумане і методично необгрунтоване використання новітніх технічних засобів на уроках здатне зашкодити навчальному процесу і призвести до небажаних наслідків. Крім того є ризик перенасичення уроку різноманітним складових педагогічних технологій електронного та мережевого навчання, що буде лише відволікати учнів від самого процесу отримання знань [1].

Отже, які нові техніки сучасний вчитель може застосовувати? Розглянемо декілька варіантів:

Сторітеллінг – це мистецтво захопливої розповіді.

Вчитель може захопити школярів своїми розповідями про математику та її значення в житті. Приміром, під час вивчення ознак рівності трикутників розповісти про цікавий спосіб вимірювання відстані до недоступної точки, запропонований Фалесом Мілетським. Вдалим варіантом буде залучити учнів до пошуків схожих історій, опираючись на різні історичні відомості та факти.

Мейкерство – це створення своїми руками.

Приміром, на уроці математики в 5 класі при вивченні теми “Шкала” можна створити мензурку з паперового стаканчика, а в наслідок перегинання папіру утворити відрізки, кути та інші геометричні фігури. Після того як школярі кілька разів перегинанням отримають кути, що утворюються в разі перетину двох прямих січною, то краще зрозуміють сенс та властивості цих кутів.

Метод проєктів.

Щоб показати тісні зв'язки між математикою та іншими предметами і її прикладну спрямованість, доцільно пропонувати учням проєктні роботи в групах або самостійно.

Наприклад, учні можуть дослідити збільшення заряду телефона з часом і спробувати описати цю залежність таблицями чи графіками.

Змішане навчання = очне навчання + дистанційне навчання.

За змінашною формою навчання учень вчиться самостійно освоювати матеріал, планує свою роботу та співпрацює з різними інформаційними джерелами.

Одна з вдалих моделей змішаного навчання – метод “перевернутого класу”, тобто коли учень самостійно в ігровій формі ознайомлюється з новими матеріалами та проходить тести на його засвоєння, а на уроці викладач з школярами повторює здобуті знання і проговорює питання, з якими в них виникли складнощі.

Також хороша модель, яку можна використовувати в школі, – “ротація за станціями”. Наприклад, клас ділиться на три групи. Одні з них працюють з вчителем, інші – здобуває

знання самостійно за допомогою онлайн-курсів та гаджетів, а третя група – виконує практичні завдання. Через деякий час групи змінюють свій вид роботи.[2]

Останній з методів зараз особливо актуальний.

Приклади сервісів для організації **онлайн-навчання** математики:

- GIOS,
- МІЙ КЛАС,
- EDERA, КУРС “МАТЕМАТИКА. ПРОСТО”,
- KHAN ACADEMY.

Література

1. <https://nus.org.ua/view/yak-zrobyty-navchannya-matematyky-tsikavym-i-produktyvnyum/>
2. http://mymathworld4.blogspot.com/p/blog-page_81.html

КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА НАВЧАННЯ СТАТИСТИКИ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Бровді Еріка Євгенівна, brovdi.erika@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

Метою роботи є опис основних теоретичних і практичних засад реалізації вивчення початків статистики у старшій школі та вивчення застосування деяких методів комп'ютерної підтримки для навчання статистики в школі.

Методи математичної статистики лежать в основі методології дослідження даних в сучасній науці. Статистичні методи є основою досліджень в таких науках як біологія, медицина, економіка, соціальні науки, для яких принциповою особливістю є статистичний, нечіткий, незрозумілий характер залежностей і закономірностей, які реалізуються під дією великого числа випадкових факторів і зустрічаються тільки в масових явищах [1].

Принциповою особливістю статистичних методів дослідження є їх висока трудоемкість, великий обсяг розрахунків та громіздкість при відносно не складному аналітичному представленні. Це є результатом того, що статистичні методи передбачають дослідження великого числа (чим більше, тим краще) даних, поданих у чисельному вигляді. Однак така значна кількість інформації раніше заважала широкому використанню статистичних методів спеціалістами у різних сферах науки і прикладних галузях. Але із розвитком сучасних інформаційних технологій, ситуація докорінно змінюється завдяки комп'ютеризації усіх сфер діяльності. Потужні комп'ютерні технології і ефективне програмне забезпечення, в тому числі спеціалізовані програми статистичного аналізу даних, зробили складний апарат математичної статистики доступним і простим у використанні для широкого кола спеціалістів різних галузей науки та техніки.

На ринку програмного забезпечення на сьогодні є наявний широкий спектр програмних засобів, які надають можливості статистичної обробки даних – від найбільш застосованого табличного процесору MS Excel та програмних засобів комп'ютерної математики, які мають наперед вбудовані статистичні функції (MathCad, Maxima, Gran) до спеціалізованих пакетів статистичного аналізу, у яких реалізовано практично усі методи математичної статистики, що можуть знадобитись користувачеві (середовище статистичних обчислень та мова програмування R, системи STATISTICA і SPSS) [2-4].

Саме тому доцільно при навчанні математичної статистики у шкільній математиці комбінувати безпосереднє розв'язування статистичних задач із реалізацією у доступних засобах інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема в MS Excel та програми GRAN1.

Література

1. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. К. : Центр учбової літератури, 2010. 424 с.
2. Жалдак М. І., Біляй І. М. Стохастика. Посібник для вчителів. К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. 304 с.
3. Жалдак М. І. Елементи стохастики з комп'ютерною підтримкою. Посібник для вчителів / М. І. Жалдак, Г. Ю. Михалін. К.: РНУ "ДНІТ", 2004. 125 с.
4. Семеніхіна О., Друшляк М. Розв'язування задач шкільного курсу статистики у середовищах Gran1 і GeoGebra: порівняльний аналіз. *Фізико-математична освіта. Науковий журнал*. Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2015. № 1 (4). С. 21-30.

ДЕЯКІ ЗАСТОСУВАННЯ ЙМОВІРНІСНО-СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ У ПРИРОДНИЧИХ НАУКАХ

Дан Софія Валеріївна, dan.sofiiia@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

При проведенні різноманітних досліджень важлива роль відводиться математичним методам моделювання процесів та обробки експериментальних даних. До таких методів, перш за все, відносять так звані, ймовірно-статистичні методи дослідження. Це пов'язано з тим, що на проведення різноманітних спостережень, експериментів чи дослідів в тій чи іншій сфері діяльності істотно впливає безліч випадкових факторів.

Знання основних ймовірно-статистичних методів є необхідною умовою підготовки не тільки для спеціалістів у сфері математики, але й для фахівців у галузі природничих наук [1]. Важливою частиною навчального процесу у вищих навчальних закладах, які займаються підготовкою фахівців у природничих галузях, є вивчення дисципліни «Вища математика». Один із розділів даної дисципліни присвячений саме вивченню базових понять теорії ймовірностей та математичної статистики та їх застосуванню у практичній діяльності у тій чи іншій сфері знань. У роботі представлено розробку методики викладання ймовірно-статистичних методів у вищій математиці на прикладі викладання матеріалу для здобувачів вищої освіти спеціальностей «біологія», «хімія», «фармація».

Метою більшості хімічних експериментів є кількісне вивчення будь-яких властивостей речовини. На результат експерименту можуть вплинути випадкові фактори, які виникають у процесі вимірювання й обробки, що викликає розмах у результатах експерименту. Щоб критично ставитися до отриманих даних і розуміти, які висновки є правильними, необхідно вміти оцінювати основні статистичні характеристики і похибки результатів вимірювання, встановлювати зв'язок між визначеними фізико-хімічними величинами, висувати і перевіряти різні статистичні гіпотези [2, 3].

Застосування стохастичних методів дозволяє досліднику виявити і запобігти витрати в постановці дослідів і інтерпретації результатів ще до їх публікації. Математична обробка даних, отриманих в ході біологічного спостереження є важливою умовою при виконанні різних досліджень [2].

Література

1. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. / Київ: Центр учбової літератури, 2010. 424 с.
2. Сиделев С. И. Математические методы в биологии и экологии: введение в элементарную биометрию. Ярославский государственный университет имени П. Г. Демидова. Ярославль, 2012. 140 с.
3. Іщенко О. В., Михальчук В. М., Біла Н. І., Гайдай С. В., Білий О. В. Статистичні методи у хімії. Донецьк: Видавництво ДонНУ, 2012. 504 с.

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ОБ'ЄМІВ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ

Дуран Володимир Іванович, duan.volodymyr@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

Повсякденне життя людини, побут, професійна діяльність і вся навколишня природа пов'язані з просторовими геометричними об'єктами: призмами, пірамідами, конусами, циліндрами, кулями тощо. Тому потрібно розглядати процес навчання геометрії, зокрема вивчення об'ємів геометричних тіл, як надбання учнями необхідних загальнолюдських знань і цінностей.

Геометрія виникла з практичних задач, її твердження виражають реальні факти і знаходять численні застосування. Часто виникає практична необхідність визначати об'єм і площу поверхні об'єктів природи, побуту, виробництва, досліджувати їх розміри, взаємне розташування і т. п. Щоб показати реальну користь геометрії при вивченні об'ємів геометричних тіл пропонується розв'язувати прикладні задачі, тобто задачі які виникли за межами математики, але розв'язування яких вимагає застосування математичного апарату.

Як показує досвід, у частини учнів виникають значні труднощі під час розв'язування задач на обчислення об'ємів геометричних тіл, пов'язані передусім з недостатнім розвитком просторових уявлень й уяви, відсутністю умінь правильно і наочно зображати геометричні тіла, теоретично обґрунтовувати рисунок і окремі етапи розв'язування задачі, правильно виконувати наближенні обчислення, зокрема в прикладних задачах.

З метою зменшення зазначених труднощів рекомендується на уроках геометрії використовувати інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ). Застосування сучасних інформаційних технологій сприяє формуванню інтересу, більш глибокого розуміння та просторового уявлення в учнів; дає можливість розвивати просторову уяву учнів та допомагає їм під час побудови правильного рисунка у процесі розв'язування метричних задач. Під час застосування ІКТ для розв'язування задач з геометрії, потрібно наголосити на тому, що в першу чергу, ці засоби є інструментом наочності та автоматизації обчислень, відповідальність за правильність одержаних результатів винятково покладена на користувача. Можливість виконання операцій з практично необмеженою точністю в різноманітних програмних середовищах не скасовує необхідність контролю точності одержаних результатів.

У роботі проаналізовано різноманітні методики виведення формул для обчислення об'ємів многогранників і тіл обертання в шкільному курсі геометрії 11 класу [1, 2]. Практика показує, що доведення формул об'єму похилого паралелепіпеда та призми не зумовлюють в учнів труднощів. Значно складніше учні сприймають доведення формули об'єму трикутної піраміди, яке можна здійснити використовуючи кілька способів: поняття границі, принципу Кавальєрі, формули Сімпсона та визначеного інтеграла. Доведення формул об'ємів тіл обертання здійснюється з використанням визначеного інтеграла. Використання відповідних формул ілюструються розв'язанням різноманітних задач, в тому числі і прикладних. Крім того, досліджено доцільність використання ІКТ при розв'язуванні задач на обчислення об'ємів геометричних тіл.

Література

1. Бевз Г. П. Методика викладання математики: Навч. посібник. К.: Вища школа, 1989. 367 с.
2. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. К.: Вища школа, 2006. 582 с.

ПРО ОСОБЛИВОСТІ СПРИЙНЯТТЯ УЧНЯМИ АЛГЕБРИ І ГЕОМЕТРІЇ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ

Карабиньош Оксана Василівна, karabynosh.oksana@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

Розглядаються особливості сприйняття учнями алгебри і геометрії у загальноосвітніх закладах. Як відомо шкільна програма, починаючи з 7 класу, передбачає розподіл математики на два окремих предмети: алгебру та геометрію. Як показує практика, перехід на вивчення двох окремих курсів значно знижує успішність більшості учнів, послаблюючи інтерес до вивчення предмета. Чим зумовлений даний розподіл? Доцільність вивчення математики у двох окремих курсах насамперед зумовлена змістом матеріалу, передбаченого навчальною програмою. Алгебра, це насамперед наука про операції та їх властивості. В той час як, геометрія наука про просторові форми, відносини і їхні узагальнення. І якщо алгебра в учнів асоціюється з продовженням арифметики, то геометрія як щось абстрактне.

Як показують дослідження близько 60% учнів вважають алгебру легшою за геометрію, близько 30% навпаки і в 10% мають труднощі з обома дисциплінами. Провівши бесіду з учнями, ми дізнались причини такої статистики. Серед тих хто проголосував, що алгебра легша більшість відповіли, що алгебра простіша тим, що там є готові алгоритми та послідовність дій, які потрібно виконувати для розв'язання задач. Також серед причин є складність у побудові та уявленні просторових геометричних фігур, та необхідність при розв'язанні щось доводити. Ті хто проголосував за геометрію, аргументують свій вибір тим, що геометрія дає можливість проявити творче, логічне мислення; має чіткі формули для визначення величин; та всі геометричні фігури взяті з життя. Серед тих хто проти обох предметів, більшість стверджують, що алгебра з геометрією пов'язані і абсолютно не зрозумілі.

В психології та педагогіці такі результати опитування можна пов'язати з просторовим уявленням та логічним, абстрактним мисленням. Проаналізувавши зв'язок з іншими предметами, додаю: ті кому здається легша алгебра мають кращі успіхи з предметів гуманітарного циклу, а ті кому легша геометрія мають хороші оцінки з предметів як природничого циклу, так і гуманітарного циклу.

Література

1. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: Підручник. 2-ге вид., доп. і перероблене. Київ : Вища школа, 2006. 582с.
2. Бєвз Г. П. Методика викладання математики: Навч. посібник. 3-тє вид., перероб. і допов. Київ. Вища шк., 1989. 367с.
3. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Над оновленням програми (2017 рік) працювали: М. І. Бурда, Б. В. Кудренко, О. Я. Білянїна, А. І. Азарєнкова, О. І. Буковська, Т. С. Кїндюх, О. Є. Лисєнко, А. В. Милїяник, Н. В. Панова, А. В. Паньков.

ПРОПЕДЕВТИКА ОСНОВ ІНФОРМАТИКИ В ШКОЛІ ТА ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ РОЗВИТКУ АЛГОРИТМІЧНИХ НАВИЧОК ШКОЛЯРІВ

Кондор Дарина Михайлівна, kondor.daryna@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

Сьогодні, при стрімкому розвитку інформаційних технологій, актуальною є проблема залучення школярів до вивчення основ програмування, що значною мірою сприяє формуванню алгоритмічних навичок.

Враховуючи вікові особливості учнів, доцільно розпочати вивчення інформатики в 2 класі, що й реалізовано в закладах загальної середньої освіти з 1 вересня 2013 року. Актуальні освітні програми сприяють всебічному розвитку дитини. Роль формування логічного та алгоритмічного стилів мислення покладено на інформатичну та математичну освітні галузі. Саме математика є фундаментом розвитку вищезазначених стилів мислення. На уроках інформатики учні практичними методами застосовують набуті знання з математики.

У процесі вивчення змістової лінії «Алгоритми» інформатичної освітньої галузі учні 3–4-х класів набувають навичок складання простих алгоритмів для виконавців. Розуміють основні алгоритмічні структури, такі як слідування, розгалуження та повторення [1; 2; 3]. Для ефективного заохочення школярів до вивчення програмування використовується середовище Scratch [4], за допомогою якого учні зможуть створювати власні анімації, історії та ігри, що також сприяє і творчому мисленню, що не менш важливо в сучасному світі.

У роботі досліджується взаємозв'язок інформатики та математики на ранньому етапі вивчення. Статистичним методом порівняно рівень успішності вивчення інформатики з рівнем успішності вивчення математики третьокласниками та четвертокласниками однієї з ужгородських початкових шкіл. Для перевірки гіпотези про рівність двох генеральних сукупностей, з яких взяті вибірки, ми скористалися критерієм однорідності χ^2 [5]. Нами показано, що характеристики порівняних вибірок збігаються з рівнем значущості 0,05. Це дозволило зробити висновки, що формування математичної компетентності допомагає при вирішенні різноманітних завдань на уроках інформатики, які потребують алгоритмічних навичок.

Для досягнення мети щодо заохочення школярів до вивчення основ програмування, нами розроблено алгоритмічні задачі, які можна використати як на уроках інформатики, так і на факультативних заняттях.

Література

1. Освітня програма початкової школи науково-педагогічного проєкту «Інтелект України». URL: <https://drive.google.com/file/d/1c0UKiIdI1EjKQD247bZ8eZSEqdDszXG1/view> (дата звернення: 15.09.2021).
2. Типова освітня програма, розроблена під керівництвом Савченко О. Я. 3–4 клас. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-1-4-klas/2020/11/20/Savchenko.pdf> (дата звернення: 15.09.2021).
3. Типова освітня програма, розроблена під керівництвом Шияна Р. Б. 3–4 клас. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-1-4-klas/2020/11/20/Shiyana.pdf> (дата звернення: 15.09.2021).
4. Scratch. URL: <https://scratch.mit.edu/> (дата звернення: 01.10.2021).
5. Новиков Д.А. *Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи)*. М.: МЗ-Пресс. 2004. 67 с.

ПРИКЛАДНА СПРЯМОВАНІСТЬ ШКІЛЬНОГО КУРСУ СТЕРЕОМЕТРІЇ

Кочірка Марта Степанівна, kochirka.marta@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

Сучасна математична освіта має постійно модернізуватись відповідно до потреб сучасності. І одним із шляхів її модернізації є зміщення акценту на прикладне та практичне спрямування курсу математики в школі.

Ряд сучасних відомих математиків, зокрема В.А.Швець, В.В. Коваль, З.І. Слєпкань, В.С. Крамор та інші, займаються проблемою прикладної спрямованості навчання як алгебри так і геометрії [1].

Проте викладання геометрії в середній школі здійснюється в основному без прив'язки до реального життя. Як наслідок, учні не хочуть вивчати даний предмет, оскільки не розуміють і не бачать як в майбутньому зможуть використати набуті навички і знання. На необхідність зв'язку геометрії із життям наголошують багато дослідників і практикуючих вчителів [2].

До радикального засобу реалізації прикладної спрямованості курсу геометрії в середній школі, в тому числі, стереометрії, відносять метод математичного моделювання. Його рекомендують використовувати під час вивчення учнями основних геометричних понять та встановленню суттєвих зв'язків між ними, при формуванні вмінь та навичок читання та побудови геометричних рисунків, при доведенні теорем, розв'язуванні задач прикладного змісту [3].

Практика впровадження прикладної спрямованості в шкільному курсі геометрії дає змогу навчити старшокласників елементам математичного моделювання, сформувати навички використання прийомів розумової діяльності, що потрібні їм для застосування набутих теоретичних знань тощо. Розробка моделі реалізації прикладної спрямованості навчання математики є актуальною, тому що в освітніх програмах хоч і вказують необхідний обсяг знань для засвоєння, пропозиції можливого розподілу програмового матеріалу і орієнтовні години вивчення конкретних тем, проте як організувати процес навчання для досягнення освітніх цілей у прикладному аспекті не розкрито [4].

В роботі описана роль стереометрії в шкільному курсі математики, концептуальна модель та методи її реалізації, застосований метод математичного моделювання, обґрунтовані всі дії, що зроблені в ході розв'язання задач, продемонстровані сфери використання прикладної частини стереометрії задля розвитку креативного та логічного мислення учнів у процесі навчання геометричного експерименту.

Література

1. Бродський Я. С., Гречук В.Ю., Павлов О.Л., Сліпенко А.К. Стереометрія у старшій школі: Посібник для вчителя. Тернопіль: Навчальна книга. Богдан, 2005. 404 с.
2. Мышкис А.Д., Шамсутдинов М.М. К методике прикладной направленности обучения математике // *Математика в школе*. 1988, №2. С. 12-14.
3. Хаметова З.Я. Об одном способе усиления прикладной направленности обучения // *Эвристика и дидактика точных наук*. Вып. I Донецк: ТЕАН, 1993. С. 34-43.
4. Швець В., Прус А. Прикладна спрямованість стереометрії: 10-11 кл. К.: Шк. світ, 2007. 128 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ КОМБІНАТОРИКИ В ПОГЛИБЛЕНОМУ КУРСІ ШКІЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ

Лукач Роксолана Миколаївна, lukach.roksolana@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

Формування ймовірно-статистичної форми мислення в учнів загальноосвітніх навчальних закладів є одним із основних завдань сучасної математичної освіти. Елементи комбінаторики разом із теорією ймовірностей та початками математичної статистики на сьогодні вивчаються починаючи із основної школи в обсязі, що відповідає вимогам Навчальної програми з математики для учнів 5-9 та 10-11 класів різних профілів навчання [1-2].

Комбінаторика – це розділ математики, що вивчає види комбінацій різних об'єктів. Окремі комбінаторні задачі розв'язували ще в стародавні часи у Китаї та Греції кілька тисячоліть тому. Однак інтенсивний розвиток комбінаторики отримала лише в наш час. Значною мірою це пов'язано із активним розвитком інформатики, для якої комбінаторика відіграє базову роль.

Комбінаторні методи застосовуються в теорії ймовірностей, статистики, у задачах математичного програмування, обчислювальної математики, для складання планів виробництва і реалізації продукції, при плануванні експериментів [3]. Комбінаторика використовується для складання і дешифровки шифрів та інших проблем теорії інформації.

Метою роботи є розкриття методики вивчення основних питань комбінаторики в поглибленому курсі шкільної математики та створення основи для концептуального розуміння учнями старшої школи проблеми складності розв'язування комбінаторних задач за допомогою. Для досягнення поставленої мети в процесі дослідження було подано зразки розв'язання типових вправ, плани-конспектів уроків для викладання теми у профільній школі та комплекс вправ для самостійного розв'язування, зокрема у форматі ЗНО.

Література

1. Навчальна програма з математики для 5-9-х класів для загальноосвітніх навчальних закладів затверджена наказом МОН від 07.06.2017 № 804. URL:: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (дата звернення: 22.11.2021).
2. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень. URL:: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 22.11.2021).
3. Швай О.Л. Комбінаторні задачі: навчальний посібник для студентів вищ. навч. закл. Луцьк: СНУ імені Лесі Українки, 2018. 142 с.

РОЛЬ ЗАДАЧ НА ПОБУДОВУ У ФОРМУВАННІ МАТЕМАТИЧНОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ

Порохнавець Іван Михайлович, porokhnaveets.ivan@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

Вивчаючи курс геометрії 7-го класу, учні неодноразово використовують різні інструменти для розв'язання тієї чи іншої задачі, такі як: лінійка, транспортир, косинець, циркуль тощо.

Задача, яка розв'язується за допомогою двох інструментів — циркуля та лінійки без поділок називається задачею на побудову.

Розв'язуючи задачу на побудову учні міцно закріплюють теоретичні та практичні знання за будь-яким розділом шкільного курсу геометрії. Також учні здобувають багато корисних практичних, канцелярських умінь та навичок, і також розуміють, як поява нових інструментів, відбиває цілу низку у потребі використання базових інструментів для побудови задачі.

Розв'язати задачу на побудову — це означає скласти план (алгоритм) побудови фігури; реалізувати план, виконавши побудову; довести, що отримана фігура є шуканою.

Розв'язування задачі на побудову проводиться за таким алгоритмом:

1. Аналіз задачі — міркування в якому встановлюється шлях переходу від шуканої фігури до тієї, яку нам потрібно побудувати за умовами задачі.

2. План побудови — обов'язковий етап, у якому вказується короткий запис побудови (алгоритм), який потрібно виконати згідно умов задачі, щоб отримати шукану фігуру.

3. Доведення — є обов'язковим елементом запису розв'язування. Тобто потрібно показати, що отримана фігура є тією, що вимагалось побудувати за умовою задачі.

4. Дослідження — умови можливості побудови шуканої фігури є заключним етапом розв'язування задачі на побудову. Тобто з'ясовується, коли відповідна побудова можлива, а коли ні.

При цьому виділяють 5 основних елементарних побудов за допомогою циркуля та лінійки, які використовуватимуться, при розв'язуванні складних побудов:

- побудова середини відрізка;
- побудова кута рівного даному;
- побудова бісектриси кута;
- побудова прямої, перпендикулярної до заданої через дану точку;
- побудова трикутника за трьома сторонами.

При розв'язуванні безпосередньо самих задач на побудову, ми використовуватимемо новітні засоби організації освітнього процесу, а саме використання пакетного сервісу GeoGebra, за допомогою якого в учнів якнайкраще формуватимуться вміння і навички та зацікавлюватиме їх, при виконанні побудов та формуванні їх подальшого світогляду.

В GeoGebra є всі необхідні інструменти для вміння працювати із задачами, які треба розв'язати за допомогою циркуля та лінійки. Тому дане програмне середовище допоможе вчителю, як належне організувати навчальну діяльність учнів.

Для елементарних побудов за допомогою циркуля та лінійки в програмному середовищі [2] вже передбачені готові кнопки, які виконують миттєво ту чи іншу побудову. Вчителю сучасним учням потрібно пояснити, як нові інструменти відбивають цілу низку побудов, на які ще з часів Давньої Греції виділялись окремі задачі.

Особистий внесок в дипломну роботу — це розв'язування цілої низки задач на побудову з навчального підручника [1], використовуючи програмне середовище [2] з послідовними, наочними та поетапними поясненнями на всі типи завдань.

Приклад розв'язання задачі, через програмне середовище [2].

Завдання. Побудуйте трикутник за трьома сторонами із довжинами 3 см, 6 см, 8 см та 5 см, 4 см, 10 см.

Розв'язання. Нехай маємо відрізки, що дорівнюють відповідно сторонам шуканого трикутника: $a = 3$ см, $b = 6$ см та $c = 8$ см (рис. 1).

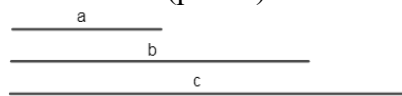


Рисунок 1

План побудови. Будуємо пряму AB і на ній відкладаємо відрізок довжини c (рис. 2). Далі на кінцях побудованої сторони c будуємо кола з центрами в точках A та C , радіусів a та b відповідно (рис. 3). Тоді трикутники ACD та ACE — шукані трикутники (рис. 4).

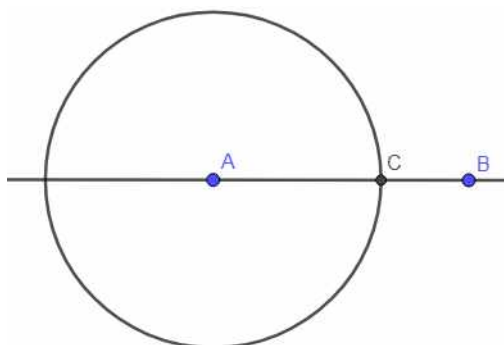


Рисунок 2

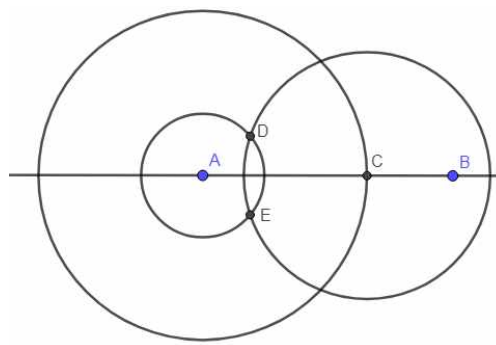


Рисунок 3

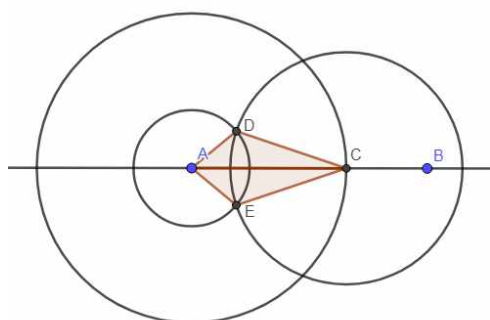


Рисунок 4

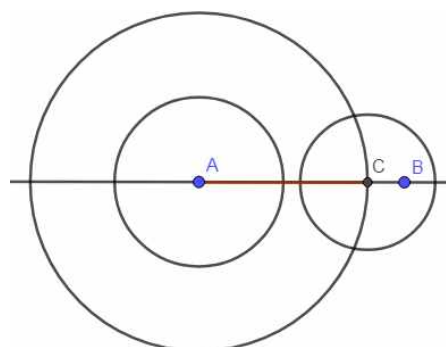


Рисунок 5

Доведення. Так як побудова виконана таким чином, що радіуси відповідних кіл є довжинами сторін відповідних трикутників, то дані трикутники є шуканими фігурами.

Дослідження. Так як для кожної із сторін трикутників ACD та ACE виконується нерівність трикутника (кожна із сторін трикутника не перевищує суми двох інших), то задача має один єдиний розв'язок два рівні трикутники ACD та ACE .

Надавши значень для довжин сторін, що дорівнюють відповідно $a = 5$ см, $b = 4$ см та $c = 10$ см, отримуємо, що задача розв'язку немає. Так як, кола побудовані на рисунку 5 не перетинаються, тому що, для сторони $c = 10$ см не виконується нерівність трикутника: $10 > 5 + 4$.

Література

1. Геометрія: підруч. для 7 кл. закладів заг. серед. освіти / Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. 2-ге вид., переробл. Харків : Гімназія, 2020. 240 с. : іл.
2. Dynamic Mathematics Program – GeoGebra. GeoGebra Math Applications. URL: <https://www.geogebra.org> (last updated 10.11.2021).

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КРИВИХ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ

Сасин Катерина Анатоліївна, sasyn.kateryna@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

Розглядається геометричне поняття лінія (крива) та особливості її вивчення в шкільному курсі геометрії, де учні вивчають пряму і коло, а також плоскі лінії, що є графіками функції (квадратичної, степеневі, показникової, логарифмічної, тригонометричних, складених функцій тощо).

Подається історична довідка розвитку вчення про лінію, починаючи від давніх часів зародження основних геометричних понять. Від «Початку» Евкліда (300 років до н.е), «Конічних перерізів» Аполлонія Перського, «Геометрії» Декарта і до строго означення лінії П. С. Уринсона, яким користуються в сучасній топології і яке придатне для будь-якого простору (XX ст).

Розглянуто практичне застосування елементів теорії кривих в курсі шкільної геометрії.

Пропонується складена добірка задач та їх розв'язання на тему «коло» і «пряма», які можуть бути використанні при вивченні відповідних тем геометрії в 7-х, 9-х, 10-х класах, а також при підготовці учнями до ЗНО.

Показана побудова графіків відповідних функцій кривих, від 1-го до 6-го порядків, за допомогою програми GeoGebra, а саме: прямої, кола, Декартового листа, Лемніскати Бернуллі, астроїди та інших відомих кривих.

Наводяться приклади застосування та актуалізації розвитку теорії кривих в різних галузях.

Література

1. Блудова Т. В., Лісовська В. П., Магда О. В. Аналітична геометрія та її застосування в економічних дослідженнях: навч. посібник для студ. екон. навч. закл. К.: КНЕУ, 2015. 92 с.
2. Геометрія : проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Х.: Гімназія, 2018. 240 с. : іл.
3. Крива. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кривая>
4. Махомет Т. М. Історія розвитку вчення про лінії та поверхні в курсі аналітичної геометрії. Дидактика математики: проблеми і дослідження. 2011. № 35. с.78-82. URL: <http://dm.inf.ua/35/78-82.pdf>
5. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів 2-ге вид., переробл. Х. : Гімназія, 2020. 240 с. : іл.
6. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Х. : Гімназія, 2017. 240 с. : іл.
7. Методичні особливості вивчення ліній. Ipedahohika.com. 2021. URL: <http://www.ipedahohika.com/lirefs-923-1.html>
8. Навчальна програма 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Математика. Рівень стандарту [документ word]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.
9. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика, 5-9 класи. Рівень стандарту [документ word]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

НЕРОЗКЛАДНІ МОДУЛЯРНІ ЗОБРАЖЕННЯ ГРУПИ A_4

Січ Марина Михайлівна, szucsmarina41@gmail.com

магістр 2 року навчання, спеціальність III «Математика»

Нехай A_4 – знаковмінна група підстановок степеня 4, H – силовська 2- підгрупа групи A_4 , F – алгебраїчно замкнуте поле характеристики два. Башев [1] знайшов всі нерозкладні зображення групи H над довільним полем P характеристики 2. Конлон [2] повторив цей результат і вказав способи відшукування всіх нерозкладних P – зображень групи A_4 . Частина цих зображень є індуковані з підгрупи H , а інша частина є продовження на групу A_4 P – зображень групи H .

Розглянемо групу

$$A_4 = \langle H, c | c^3 = 1, c^3 = 1, c^{-1}ac = b, c^{-1}bc = ab \rangle.$$

Нерозкладні F – зображення групи A_4 або є продовженням зображення підгрупи H або індукується зображенням групи H .

Нехай α – довільний елемент поля F , $J_n(\alpha)$ – клітка Жордана порядку n з діагональним елементом α . Позначимо через $\Gamma_{n,\alpha}$ наступне F зображення групи H :

$$a_1 \mapsto \begin{pmatrix} E & E \\ & E \end{pmatrix}, a_2 \mapsto \begin{pmatrix} E & J_n(\alpha) \\ & E \end{pmatrix}, \quad (1)$$

Теорема 1. *Нерозкладні F – зображення групи G , степінь яких парна, мають наступне описання. Нехай n – натуральне число і $\alpha \in F, \alpha \neq \varepsilon, \alpha \neq \varepsilon^2$, або $\alpha = \infty$. Тоді індуковане зображення $(\Gamma_{n,\alpha})^G$ групи G буде нерозкладним і, при цьому, зображення $(\Gamma_{n,\alpha})^G$ і $(\Gamma_{n,\beta})^G$ еквівалентні тоді і тільки тоді, коли α та β лежать в одній орбіті відносно дії групи $\langle \sigma \rangle$. Кожне із зображень $\Gamma_{n,\alpha}, \Gamma_{n,\alpha^2}$ групи H має по три зображення*

$$\Gamma'_{n,\varepsilon} \otimes \delta_j, \Gamma'_{n,\varepsilon^2} \otimes \delta_j \quad (j = 0,1,2);$$

Зображення $\Gamma'_{n,\varepsilon}$ ставить у відповідність елементу b групи G матрицю

$$B_n = \begin{pmatrix} C_n & 0 \\ 0 & C_n J_n(\varepsilon) \end{pmatrix},$$

де зображення $\Gamma'_{n,\varepsilon^2}$ елементу b ставить у відповідність матрицю B'_n , що одержується з матриці B_n заміною всіх її елементів виду ε^s на ε^{2s} . Окрім вказаних зображень є ще три нерозкладних F – зображення групи G , що відповідають проєктивним FG – модулям P_j .

Таким чином, дається описання всіх нерозкладних зображень групи $G = A_4$ над алгебраїчно замкнутим полем F характеристики 2.

Література

1. Башев В. А. Представления группы $Z_2 \times Z_2$ в поле характеристики 2, ДАН СССР/ №4. 1961. С. 1015-1018.
2. Conlon S.B., Certain representations algebras., J. Austral Math. Soc., 5. 1965. P. 83-90.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЇ ЗАСОБАМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Стегура Дениса В'ячеславівна, stehura.denysa@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

Вивчення початків математичного аналізу дозволяє учням старших класів поглибленого та профільного рівнів навчання отримати змістовні знання з диференціального числення та сформувані в достатній мірі навички необхідні при розв'язанні завдань про дослідження функції. Так, після вивчення даного навчального матеріалу учні, які навчаються за поглибленим рівнем, повинні вміти формулювати означення похідної та пояснювати її геометричний і фізичний зміст; вміти знаходити кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції; знаходити асимптоти графіків функції; вміти знаходити похідні функцій; застосовувати першу похідну до знаходження проміжків монотонності та екстремумів функції; вміти знаходити найбільше і найменше значення функції на відрізку; описувати поняття опуклості функції та точок перегину; досліджувати функції за допомогою першої та другої похідних і використовувати одержані результати для побудови графіків функцій.

Оскільки, згідно з [3-4], для курсу «Алгебра і початки аналізу» однією із головних змістових ліній навчання є функціональна, тому у процесі навчання особлива увага повинна приділятися саме дослідженню властивостей функцій, зокрема за допомогою засобів диференціального числення функції однієї змінної. При цьому при розгляді задач про дослідження функції та побудову її графіка є важливим акцент на застосуванні різних методик розв'язання та взаємозв'язку між такими основними поняттями шкільного курсу математики, як функція, рівняння та нерівність.

Початки математичного аналізу займають вагоме місце у шкільному курсі математики. Знання початків аналізу дають учням новий підхід до багатьох перетворень у математичних задачах, розв'язання яких при стандартній схемі призводить до важких або громіздких обчислень. У роботі вивчається методика вивчення початків диференціального числення у шкільному курсі математики, а саме застосування цього навчального матеріалу до дослідження функції. Проведено аналіз основних підручників з алгебри та початків аналізу [1-2] для учнів 10 класу з поглибленим та профільним рівнем навчання для виявлення відмінностей у методиці викладання теми «Дослідження функцій і побудова графіків». За допомогою розробки планів-конспектів досліджено питання застосування похідної до дослідження функції.

Література

1. Мерзляк А. Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б. та ін. Алгебра і початки аналізу : початок вивчення на поглиб. рівні з 8 кл. : проф. рівень : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти. Х. : Гімназія, 2018. 512 с.
2. Мерзляк А. Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М. С. Алгебра і початки аналізу : проф. рівень : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти. Х. : Гімназія, 2018. 400 с.
3. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів (початок вивчення на поглибленому рівні з 8 класу) загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень. URL.: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 22.11.2021).
4. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень. URL.: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 22.11.2021).

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНИХ ФОРМ НАВЧАННЯ

Тодер Андрій Богданович, toder.andrii@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2 року навчання, спеціальність 014.04 «Середня освіта. Математика»

Події, спричинені пандемією коронавірусу COVID-19, що поширилася в світі в 2020 р., викликали потребу прийняття безпрецедентних заходів. Тож, 11 березня Кабінет Міністрів України Постановою № 211 «Про запобігання поширенню на території України гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2019» запровадив карантинні обмежувальні заходи.

Серед іншого цією Постановою було заборонено відвідування закладів освіти її здобувачами. Дистанційна форма навчання є альтернативною формою забезпечення громадянам можливості реалізації конституційного права на здобуття освіти незалежно від статі, раси, національності, соціального і майнового стану, роду та характеру занять, світоглядних переконань, належності до партій, ставлення до релігії, віросповідання, стану здоров'я, місця проживання відповідно до їх здібностей (згідно з чинним наказом МОН України від 25.04.2013 № 466).

Вітчизняна система вищої освіти не може ігнорувати зміни, що відбуваються в світовому освітньому середовищі та у житті сучасної людини в цілому: це і стрімкий розвиток в сфері інформатизації та телекомунікації, демографічні зміни, глобальна економічна криза, що тільки буде набирати обертів в найближчий час. Електронне дистанційне навчання забезпечує індивідуалізовану взаємодію між учасниками і організаторами навчального процесу як асинхронно, так і синхронно у часі у вигляді таких навчальних занять за дистанційною формою навчання як лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, консультації та інші (такі форми навчання дозволяються згідно з чинним наказом МОН України від 25.04.2013 № 466).

Беззаперечними перевагами впровадження електронного дистанційного навчання є:

1. гнучкість системи;
2. можливість запровадження новітніх розробок;
3. навчання студент проходить у зручний для нього час, в будь-якому місці та без відриву від роботи;
4. з економічної точки зору – така форма навчання є дешевшою;
5. електронне дистанційне навчання забезпечує одночасне використання великого обсягу навчальної інформації будь-якою кількістю студентів.

Повсюдне впровадження сучасних інформаційних технологій у повсякденне життя українських громадян послужило каталізатором для розвитку процесів пов'язаних з дистанційним навчанням. Інтернет як джерело інформації давно вже став реальністю, а розвиток телекомунікацій, без яких ця форма навчання немислима, йде швидкими темпами. Таким чином, одне з умов реалізації дистанційного навчання, а саме підготовка технічної бази, фактично поступово виконується.

Дистанційне навчання є підґрунтям для суттєвого оновлення форм, методів та принципів організації неперервної освіти майбутніх вчителів, що накладає відбиток на способи засвоєння знань, джерела інформації та характер взаємодії між суб'єктами освітньої діяльності, а також зумовлює зміни в тривалості, темпах та місці навчання. Багато науковців в своїх працях розглядали різні моделі організації дистанційного навчання.

На думку Є. Полат, наявна сьогодні у світовій практиці мережа відкритого й дистанційного навчання базується на шести відомих моделях, що використовують різноманітні традиційні засоби й засоби нових інформаційно-комунікаційних технологій:

телебачення, відеозапис, друковані посібники, комп'ютерні телекомунікації, змішані [37, с.80-82]. Розглянемо більш детально ці моделі:

Модель 1. Навчання по типу екстернату. Навчання орієнтоване на шкільні та вузівські вимоги і призначене для тих, хто не може відвідувати заняття в наслідок різних обставин. Модель передбачає консультування у спеціалістів, тестування.

Модель 2. Університетське навчання (на базі одного університету). Така модель являє собою цілу систему навчання для студентів які навчаються дистанційно, навчання відбувається з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Створюються навчальні середовища окремих університетів, де студенти можуть отримувати додаткову інформацію по окремим дисциплінам.

Модель 3. Навчання засноване на співробітництві декількох учбових закладів. Співробітництво декількох учбових закладів дозволяє створити більш професійне учбове середовище і не таке витратне.

Модель 4. Навчання в спеціалізованих учбових закладах. Спеціально створені з метою дистанційного навчання освітні заклади орієнтовані на розробку мультимедійних закладів. До їх компетенції також входить оцінка та атестація студентів. Найвідомішим закладом такого типу є Відкритий університет в Лондоні.

Модель 5. Автономні навчальні системи. Традиційно в зарубіжній практиці така модель також вважається дистанційною, хоча вона може вважатися дистанційною лише там де це стосується інтерактивності. Навчання відбувається засобами теле- та радіопередач. Дана модель широко розповсюджена в університетах США.

Модель 6. Неформальне, інтегроване дистанційне навчання на основі мультимедійних програм. Це також програми самоосвіти з можливостями консультування. Вони орієнтовані на навчання дорослої аудиторії, тобто тих людей які внаслідок різноманітних причин не змогли отримати шкільну освіту. Подібні проекти можуть стати частиною державної освітньої програми.

Дистанційне навчання розглядається як якісно нова форма освіти, що ґрунтується на принципах самостійності навчання учнів, сучасних педагогічних методах, технічних засобах передачі інформації як особливого типу освітньої діяльності, що робить процес гнучким, варіативним, багатовекторним, уможливує навчання учнів за індивідуальною освітньою траєкторією відповідно до особистісних потреб, інтересів і здібностей.

Отже, виходячи з досвіду останніх місяців, можна говорити, що основною формою роботи в освітній діяльності стало дистанційне та онлайн-навчання. Його особливістю є те, що воно надає можливість розширити сферу освітніх послуг; збільшити контингент слухачів за рахунок дистанційних слухачів, що не можуть навчатися за традиційними формами з різних причин; забезпечити освітній процес якісними навчальними матеріалами в електронному вигляді, автоматизованого контролю; раціонально використовувати навчальні площі, зменшити витрати на комунальні послуги; використовувати особистісно-орієнтований підхід у навчанні слухачів на всіх його етапах.

Література

1. Блощинський І.Г. «Сутність та зміст поняття «дистанційне навчання» в зарубіжній та вітчизняній Науковій літературі». І. Г Блощинський Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. вип.3. 2015
2. Долинський Є. В. «Формування комунікативної компетентності майбутніх перекладачів у процесі дистанційного навчання»: дис. канд. пед наук : 13.00.04 Є. В. Долинський. Тернопіль, 2011. 254 с.
3. Малярчук О. В. «Технологічні характеристики дистанційної форми навчання». О. В. Малярчук. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. 2015. вип. 2. с. 164-167.

Секція №2 «Прикладна математика, Системний аналіз»

Керівник секції: ст. викл. Ломага Марія Михайлівна

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ПОШУКУ НАЙКОРОТШОГО ШЛЯХУ НА МАПІ

Буй Ярослав Віталійович, bui.yaroslav@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2-го року навчання, спеціальність 113 «Прикладна математика»

На рівні буденних уявлень граф – це будь-які об'єкти які малюють у вигляді кружечків та ліній, що їх з'єднують. Зокрема у вигляді графів можна представити електричні схеми, маршрути перевезень, грошові та ресурсні потоки, системи керування різними об'єктами тощо.

Розглянемо основні поняття у теорії графів.

Означення 1. Граф (graph) G - це сукупність двох множин V і E :

$$G = (V, E),$$

де множина V , яка називається основною, а E - множина двоелементних підмножин множини V (підмножина декартового добутку множини V на себе)

Означення 2. Елементи основної множини називаються вершинами графу G , а елементи множини E називаються ребрами графу.

Означення 3. Кількість ребер графу називається потужністю графу та позначається m : $|E| = m$. Візуальне зображення графу представлено на наступному рисунку.

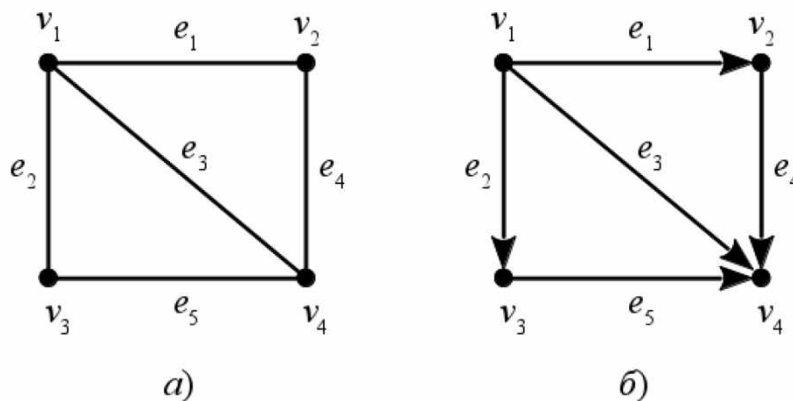


Рисунок 1. Звичайний (а) та орієнтований (б) графи

У роботі розглядається візуальне представлення відшукування найкоротшого шляху на мапі за алгоритмом Дейкстри. Результат роботи представлений на наступному рисунку 2

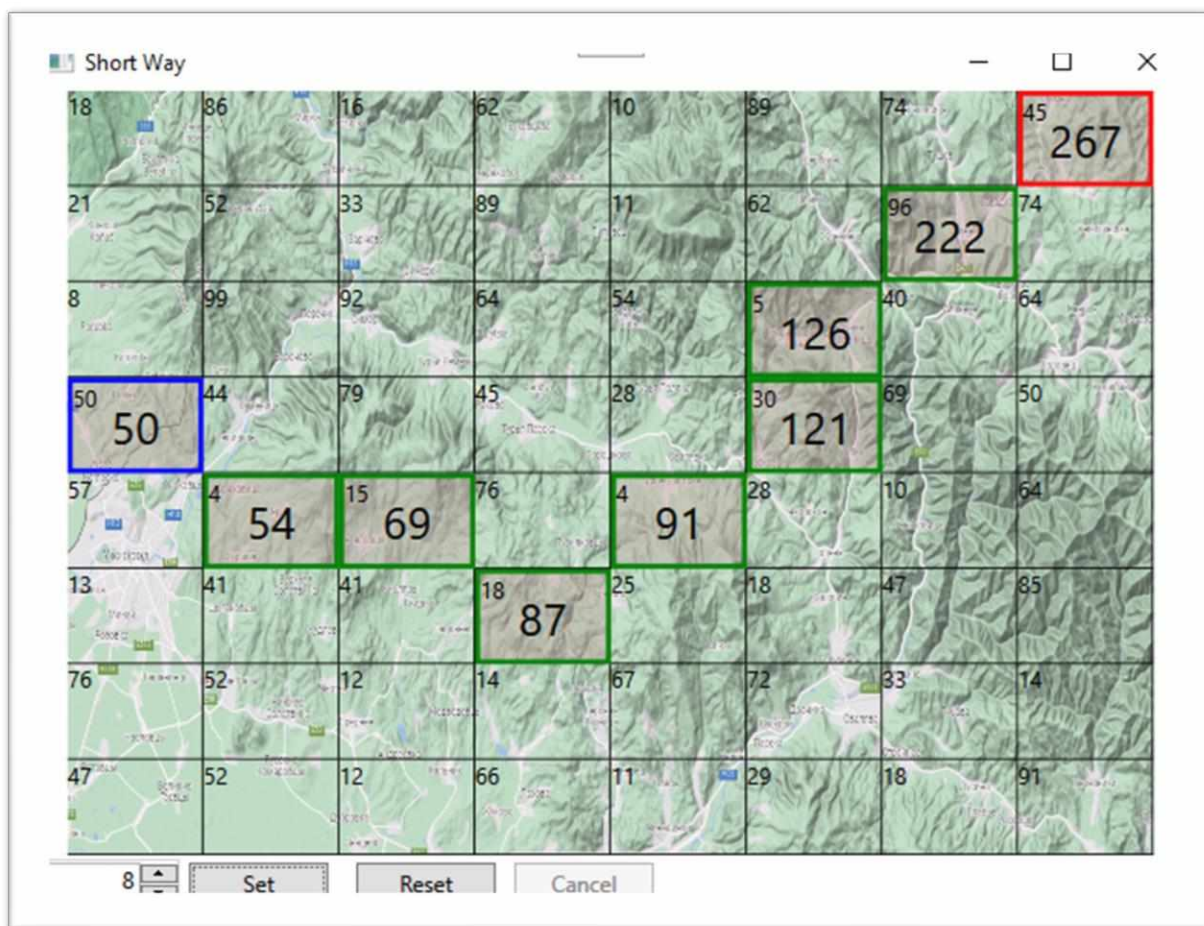


Рисунок 2

Література

1. Ху Т. Целочисленное программирование и потоки в сетях. вид. «Мир». М: 1974 , 520 С.
2. Иглин С. П. Математические расчеты на базе «MATLAB», СПб-Петербург, 2005.

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ

Герич Вадим Юрійович, herych.vadym@student.uzhnu.edu.u

магістр 2-го року навчання, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Хоч існує досить багато методів прогнозування, проте для конкретних задач ті, чи інші методи мають свої переваги та недоліки. Нині єдиної моделі для всіх прикладних задач не існує, але визначити якість методу ми можемо порівнюючи похибки на тестових даних [1]. Виконання такого перебору – завдання, що потребує значних витрат часу, тому важливо розробити програмне забезпечення (ПЗ), що замість дослідника визначило б кращу модель прогнозування для наявних даних.

Для автоматизації вирішення даної проблеми пропонується створити ПЗ, що б визначало найкращу модель для заданого часового ряду. Завдяки вже розробленим бібліотекам `sklearn`, `pandas` та `numpy`, а також легкою за реалізацією візуалізацією, мова програмування Python ідеально підійде для виконання поставленої задачі.

Алгоритм програми полягає в наступному: вибірка з даними поділяється на дві: навчальну і тестову. Провести одночасний аналіз всіх відомих методів прогнозування – достатньо ресурсозатратна справа, тому слід для початку обрати певну кількість різних за своєю сутністю алгоритмів, що попередньо повинні підходити для проведення прогнозу наявних даних. За кожною з обраних моделей прогнозування, яка будується на основі навчальної вибірки, розраховується похибка за тестовою вибіркою. Модель з найменшою похибкою і буде найкращою для конкретної задачі. Володіючи цією інформацією ми побудуємо максимально точний прогноз для генеральної вибірки.

Програмне забезпечення, в основі якого лежить такий підхід, було протестовано на реальних даних, взятих з сайту «Державної служби статистики України»[2], і підтвердило свою ефективність.

Література

1. Грабовецький, Б. Є. . Економічне прогнозування і планування: навч. посіб. для студ. екон. спец. / Б. Є. Грабовецький ; Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця : ВДТУ, 2001. - 163 с. - Бібліогр.: с. 162
2. Сайт державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ МОДУЛЬНОГО ТА END-TO-END ТЕСТУВАННЯ

Горват Інна Василівна, horvat.inna@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2-го року навчання, спеціальність 113 «Прикладна математика»

У сучасному світі веб-додатки оточують нас всюди, вони вже давно увійшли в наше життя і стали його невід'ємною частиною. Галузь розробки веб-додатків постійно розвивається, з часом вони стають все більш складними. Такі веб-додатки стає все важче підтримувати та тестувати. Саме тому автоматизація процесу тестування є актуальною проблемою сьогодні.

У наш час багато організацій, що займаються створенням програмного забезпечення, до 50% коштів виділених на розробку програм витрачають на тестування, що становить мільярди доларів по всьому світу.

Існує багато визначень поняття «Тестування програмного забезпечення» проте, напевно найбільш зрозуміле і лаконічне – це визначення Романа Савіна: тестування – це пошук багів. [1] Але що ж таке баг? За визначенням ISTQB: баг/дефект – це недосконалість чи недолік продукту, який розробляється, що не відповідає його вимогам або специфікаціям. Автоматизоване тестування програмного забезпечення – це процес тестування програмного забезпечення, при якому основні функції та кроки тесту, виконуються автоматично за допомогою спеціалізованих інструментів для автоматизованого тестування. [2]

Переваги та недоліки автоматизованого тестування наведені у таблиці:

Переваги	Недоліки
Економить час	Необхідність в знаннях засобів для автоматизації
Збільшує охопленість тестами, так як дозволяє тестувати паралельно різні тестові сценарії.	Засоби для автоматизованого тестування можуть бути дорогі
Швидше та точніше знаходить помилки	Вибір необхідного інструменту потребує зусиль і планування

Таблиця 1. Переваги та недоліки автоматизованого тестування

Важливою концепцією тестування є тестова піраміда. Вона використовується для розподілу тестів за рівнями додатка.

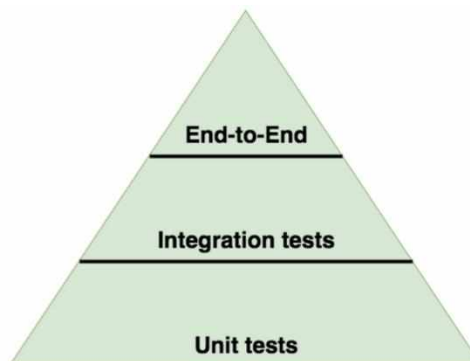


Рисунок 1

Будь-який веб-додаток можна розділити на декілька шарів. Нижня частина піраміди покрита модульними (unit) тестами. Вони написані розробниками і охоплюють атомарні компоненти. Модульні тести запускаються дуже часто, працюють швидко і їх кількість в рамках програми досить велика. Наступний рівень - інтеграційні тести. Їхня мета – перевірити

коректність спільної роботи компонент системи. У верхній частині знаходяться End-to-End. Вони діють так само, як кінцевий користувач працює з додатком. Процес автоматизації тестування характеризується рухом від низу піраміди до її вершини. Якщо одне завдання зазнає невдачі, то ми починаємо з самого початку.

Отже, до основних плюсів автоматизації процесу тестування можна віднести можливість запускати тести в будь-який час на одній або декількох віддалених машинах, що дозволяє проводити автоматичне тестування паралельно з ручним. З мінусів варто відзначити той факт, що на розробку і підтримку автоматизованих тестів може йти досить багато часу, а також те, що далеко не вся функціональність піддається автоматизації.

Література

1. Савин Р. Тестирование Dot Com, или Пособие по жестокому обращению с багами в интернет-стартапах. М.: Дело, 2007. 312 с.
2. Чорновус Р.М., Автоматизоване тестування програмного забезпечення: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 17-18 листопада 2016 р. С. 128-129.

ПОРІВНЯННЯ ПОПУЛЯРНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ SPA ДОДАТКІВ: REACT ТА VUE.JS

Гриценко Іван Тарасович, hrytsenko.ivan@student.uzhnu.edu.ua

4 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

React – JavaScript бібліотека з відкритим початковим ходом, створена Facebook [1].
Vue.js – JavaScript фреймворк, створений колишнім працівником Google [2].

Обидві технології є надзвичайно популярними та використовуються для побудови інтерфейсів користувача. Тому, в силу їх конкуренції, було б доцільно порівняти їх для полегшення вибору між ними.

Порівняння здійснювалося за кількома параметрами, таких як:

- Популярність
- Кількість вакансій на роботу
- Підтримка, ком'юніті та документація
- Технічні відомості

Для більш продвинутих користувачів рекомендується звернути увагу на порівняння технічної частини двох технологій, адже саме це може стати ключовим моментом при виборі.

Висновки:

Як React так і Vue.js мають свої переваги та недоліки. Порівнявши їх, та проаналізувавши отримані дані, можна зробити наступні висновки:

- React є популярнішою та більш затребованою бібліотекою (Сьогодні React більш ніж вдвічі домінує над Vue.js серед улюблених фреймворків серед програмістів: 40.14% проти 18.97%. А станом на кінець 2020 року кількість вакансій для React розробника переважала у 2-5 разів в залежності від ресурсу).
- React має більше ресурсів для вивчення та більше ком'юніті.
- Vue.js легше для вивчення новачкам та тим, хто вивчав інші фреймворки.
- Vue.js не тільки має вбудовані модулі, але й підтримує інші бібліотеки.

Проте варто відмітити, що обидві технології розвиваються й вдосконалюються щодня, тому дане порівняння може втратити свою валідність вже через рік, чи навіть тиждень.

Література

1. React. A JavaScript library for building user interfaces. URL: <https://reactjs.org/> (дата звернення: 15.11.2021).
2. Vue.js URL: <https://v3.vuejs.org/guide/introduction.html> (дата звернення 15.11.2021).

СУЧАСНІ ФРЕЙМВОРКИ ДЛЯ РОЗРОБКИ WEB – ДОДАТКІВ У СФЕРІ МАЛОГО БІЗНЕСУ

Карабін Катерина Вікторівна, karabin.kateryna@student.uzhnu.edu.ua

4 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Сучасні сайти, програми, сервіси стають все більш складними, динамічними, багатофункціональними. Це спричинило появу на ринку ІТ-технологій найновішого інструменту – web framework, що призначений для складних, масштабних проектів з нестандартні рішення. Розробка таких сайтів набула величезної популярності в останні роки, оскільки надає такі переваги :

- високу швидкість створення програм, сервісів;
- можливість постійного розвитку продукту за рахунок інтеграції до структури нових розширень;
- простий зручний супровід;
- максимальна безпека зберігання даних;
- застосування фреймворку забезпечує швидкість реагування на запити та можливість витримувати значні навантаження

Для розробки додатків для малого бізнесу використовують прогресивний JavaScript-фреймворк Vue.js, на основі якого створено багато прототипів та сайтів. Вибір ґрунтується на тому, що основна бібліотека легко інтегрується з іншими бібліотеками або існуючими проектами. Розроблено проект додатку для фермерського господарства, що включає 5 сторінок. Функціональні можливості : перегляд інформацію про сам бізнес, доступні послуги, запропоновані товари та замовлення продукція як по телефону, чатом, поштою, а в перспективі й за допомогою інтернет-магазину. Крім того, є можливість поширити сайт через такі мережі як Instagram, Facebook та Twiter. Реалізовано можливість реєстрації через акаунт на Facebook, Google та електронну адресу.

Також потрібно взяти до уваги те, що створення таких додатків не сильно прив'язує розробника до певного місця, що є досить актуально на період пандемії.

Література

1. Фреймворки для веб-розробки / Веб-студія VOLL. URL: <https://voll.com.ua/blog/frejmworki-dlya-veb-razrabotki> (дата звернення: 17.11.2021).
2. Введення-Vue.js/ Офіційний сайт Vue.js. URL: <https://ru.vuejs.org/v2/guide/https://vuejs.org/v2/guide/> (дата звернення: 17.11.2021).
3. Данюк В.М., Кравченко С.М. //ПРО ФРЕЙМВОРК VUE.JS – СПБ: Житомирський державний технологічний університет, 2017. – 1 с.

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З РОЗМІЩЕННЯ ПУНКТІВ ВИДАЧІ

Кіс Ерік Вікторович, kis.erik@student.uzhnu.edu.ua

Магістр 2 року навчання, спеціальність 113 «Прикладна математика»

На ринках, що розвиваються, таких як Україна, частка онлайн-продажів збільшиться в два рази за п'ять років. Це сприяє розвитку сервісів доставки, адже відправлень за 2020 рік перевищила 300 млн посилок та вантажів. Хоча на даний момент мережа налічує понад 8700 відділень по всій Україні, але цього не достатньо для задоволення потреб населення. Дедалі більшої популярності набувають пункти видачі, де клієнт може самостійно отримати посылку. За 2018-2020 роки було відкрито понад та понад 6800 пунктів видачі і їх кількість буде постійно зростати [1]. Це зумовлює необхідність регулярно вибирати місце розміщення чергового пункту видачі, саме тому розробка інформаційної системи підтримки прийняття рішень з розміщення пунктів видачі є актуальною задачею.

Було висунуто ряд припущень та спрощень:

- на ринку доставки компанія є монополістом, конкуренти відсутні;
- клієнт завжди вибирає єдиний пункт видачі та не користується іншими пунктами;
- всі витрати є сталими та відомі наперед.

Ці припущення дали змогу розробити інформаційну систему підтримки прийняття рішень, з розміщення пунктів видачі базуючись на математичній моделі, яку описано в роботі [2]. Задача прийняття рішень з розміщення пунктів видачі зводиться до багатокритеріальної умовної булевої оптимізації: знайти

$$\min_{x_i} \left\{ \sum_{i \in I} f_i x_i + \sum_{j \in J} \sum_{i \in I} c_{ij} x_{ij}^*(x_i) \right\} \quad (1)$$

при умовах

$$x_i \in \{0,1\}, i \in I, \quad (2)$$

де $x_{ij}^*(x_i)$ – оптимальний розв'язок задачі: знайти

$$\min_{x_{ij}} \sum_{j \in J} \sum_{i \in I} g_{ij} x_{ij} \quad (3)$$

при умовах

$$\sum_{i \in I} x_{ij} = 1, j \in J, \quad (4)$$

$$x_{ij} \leq x_i, i \in I, j \in J, \quad (5)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\}, i \in I, j \in J. \quad (6)$$

В розглянутій математичній моделі (1)-(6) цільова функція (1) задає сумарні затрати на відкриття пункту видачі та витрати на його поточне обслуговування, яке полягає в транспортних витратах при доставці посилок, оплаті оренди, та заробітної плати. А задача (3)-(6) визначає вибір клієнтом пункту видачі.

Для знаходження розв'язку задачі (1)-(6) інформаційна система використовує наближений метод гілок і меж. Інформаційна система пропонує здійснити кінцевий вибір серед декількох найкращих знайдених наближених розв'язків користувачеві.

Література

1. Ященко О. С. Аналіз сучасного стану питання щодо функціонування технології доставки поштових відправлень. *Інтелектуальні технології управління транспортними процесами*: зб. матеріалів науково-техн. конф., Харків, 2020. С.22-24.
2. Андрашко Ю. В., Максим В. В. Булева задача розміщення із урахуванням переваг клієнтів. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Математика і інформатика»*. 2018. Вип. № 1 (32). С. 7–14.

ТЕХНІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ САЙТУ

Кобаль Тетяна Андріївна, kobal.tetyana@student.uzhnu.edu.ua

3 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Технічна оптимізація – одна з невід’ємних складових SEO, адже для досягнення хороших показників у результатах пошукової видачі сайт повинен відповідати всім технічним вимогам.

До питань, якими займається технічна оптимізація відносять:

- швидкість завантаження сторінки;
- оптимізація URL-адрес;
- коректна верстка;
- зручність мобільної версії;
- наявність robots.txt та sitemap.xml.

Швидкість завантаження сторінки є одним з ключових факторів у SEO. Для забезпечення максимально швидкого доступу користувачів до контенту, час завантаження сторінки не повинен перевищувати 2 секунд. Для досягнення цієї мети необхідно оптимізувати контент (зменшити в об’ємі зображення або реалізувати «ліниве» завантаження) та правильно обрати хостинг чи сервер. Для ефективнішої роботи можна скористатися готовими інструментами аудиту, наприклад Google Page Speed Insights.

Ще одним не менш важливим фактором є URL-адреса сторінки. Існує кілька правил формування URL, які можуть позитивно вплинути на ранжування:

- використовувати такі адреси, які містять в собі ключові слова;
- замість нижніх підкреслювань надавати перевагу дефісам;
- URL повинні бути читабельними для користувача;
- використовувати тільки латинські букви та цифри.

Щодо верстки, то вона обов’язково повинна бути кросбраузерна. Для перевірки валідності коду існують спеціальні сервіси, наприклад офіційний валідатор W3C. Також слід дотримуватись таких правил:

- використовувати семантичні теги;
- не зловживати тегами h1, h2, ..., h3.
- використовувати мікророзмітку Schema.org.

Як відомо, кількість смартфонів та планшетів росте з кожним роком. Саме тому зараз дуже важливо звертати увагу на мобільну чи адаптовану версію сайту. Через це останнім часом особливої популярності набув підхід mobile-first, при якому спочатку створюють мобільну версію, а потім десктопну.

Robots.txt – звичайний текстовий файл, який вказує пошуковим роботам на сторінки, які варто сканувати, а які ні. Даний файл повинен знаходитися в кореновому каталозі структури сайту. При обробці правил з цього документу роботи отримують одну з наступних інструкцій:

- повний доступ: сканувати можна все;
- повна заборона: не можна нічого сканувати;
- частковий доступ: доступне сканування окремих елементів.

Зазвичай robots.txt використовують, щоб приховати від сканування особисті дані користувачів та різні форми для відправки.

Sitemap.xml – XML-карта сайту, яка містить список всіх сторінок сайту, доступних до сканування, у форматі XML. У ній зазначаються розташування кожної сторінки, час останнього оновлення, частота оновлень та пріоритетність.

Отже, в умовах сьогодення пошукова оптимізація, зокрема її технічна складова, є дійсно актуальною темою, адже майже будь-який комерційний чи інформаційний ресурс потребує SEO для досягнення успіху.

Література

1. Гид по SEO для мобильных сайтов. URL: <https://netpeak.net/ru/blog/gid-po-seo-dlya-mobil-nykh-saitov-infografika/> (дата звернення: 18.11.2021).
2. Оптимизация скорости загрузки сайта, или почему не стоит гнаться за цифрами. URL: <https://vc.ru/seo/165551-optimizaciya-skorosti-zagruzki-sayta-ili-pochemu-ne-stoit-gnatsya-za-ciframi> (дата звернення 18.11.2021).

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА VUE 2 ТА VUE 3

Когутка Михайло Михайлович, kohutka.mykhailo@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Vue.js – JavaScript-фреймворк що використовує шаблон MVVM для створення інтерфейсів користувача на основі моделей даних, через реактивне зв'язування даних. Vue 2 вперше була вперше була представлена в 2014 році. У вересні 2020 року вийшла нова версія фреймворку – Vue 3, особливістю якої стало те, що ця версія повністю написана мовою TypeScript замість JavaScript, який використовувався раніше.

Слід зазначити, що Vue 3, хоч і продовжує традицію Vue.js 2.x і має багато спільного, проте також має певні відмінності. Одною з головних відмінностей Vue 3 від Vue 2 є реалізація реактивності за допомогою Proxy. Тобто коли простий об'єкт JavaScript повертається з функції data компонента, Vue обертає його в Proxy з обробниками для get і set. Проксі були представлені ES6 і дозволяють Vue 3 позбутися обмежень системи реактивності, які існували в попередніх версіях Vue.

Завдяки застосуванню TypeScript та оптимізації логіки роботи фреймворку швидкість рендерингу скоротилася вдвічі. Аналогічно вдвічі зменшився і розмір файлу. У Vue 3 прибрали достатню кількість вбудованих функцій, які видалися авторам непотрібними. Одною з таких є вбудована можливість реалізовувати EventBus. Важливим доданим функціоналом у Vue 3 є нативні портали, які дозволяють візуалізувати елементи в іншому місці програми.

Також є зміни у описі компонентів:

- додано підтримку кількох v-model;
- було перейменовано властивість value на modelValue.
- є можливість використовувати кілька кореневих вузлів.

У Vue 3, на відміну від Vue 2, метод createApp використовується для створення програми Vue. У Vue 2 в файлі main.js створюється та монтується глобальний екземпляр Vue. Інші бібліотеки та плагіни додаються до цього примірника Vue.

Ще однією перевагою Vue 3 полягає в тому, що сторонні бібліотеки не зможуть вносити зміни до екземпляра програми, наприклад, за допомогою глобальних міксинів, фільтрів або директив. В одному проєкті може бути кілька додатків Vue.

Крім вбудованих директив (таких як v-model та v-show), Vue дозволяє використовувати ваші власні. При цьому важливо розуміти, що основним механізмом створення повторно використовованого коду Vue все-таки є компоненти. Тим не менш, для виконання низькорівневих операцій з DOM директиви користувача можуть стати в нагоді.

Література

1. Документація Vue 2: <https://ru.vuejs.org/> (Дата звернення: 20.11.2021)
2. Документація Vue 3: <https://v3.ru.vuejs.org/> (Дата звернення: 20.11.2021)

СУЧАСНІ СИСТЕМИ ДОКУМЕНТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ

Макара Ксенія Олександрівна, makara.kseniya@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Сучасність неможливо уявити без одних з найважливіших компонентів Інтернету, а саме веб-сайтів. Сучасність обросла різноманітними розважальними сервісами: такими як комп'ютерні ігри, кіноіндустрія, сайти-форуми, ігрові портали і т.д. Для того, щоб користувачам мережі було зручно шукати інформацію, отримувати новини, підтримувати спілкування з однодумцями, отримувати корисні посилання на тему, бути членом спільноти, фахівцями були створені веб-сторінки з різною тематикою. Розглядається такий тип веб-сторінок, як інформаційний веб-сайт, що виступає в якості системи документування якогось сервісу.

Для розробки веб-додатків існує багато фреймворків, одним з яких є Vue.js. Особливістю його є те, що він може легко інтегруватися з іншими проектами та бібліотеками та є одним із найзручніших засобів для створення односторінкових веб-додатків. Саме тому для розробки інформаційного веб-додатку часто обирають цей фреймворк. У процесі розробки необхідно врахувати багато аспектів, пов'язаних із взаємодією з користувачем:

- локалізація;
- зручна маршрутизація;
- зручна і інтуїтивно зрозуміла система пошуку;
- графічне оформлення;
- інтеграція аудіо- та відео-контенту;
- адаптивний дизайн для різних пристроїв;
- система інформування про оновлення.

Слід зауважити, що процес розробки такого роду інформаційних систем потребує ретельного планування із залученням не тільки програмістів, а й спеціалізованих фахівців, що вивчають особливості сприйняття людиною тієї чи іншої інформації.

Література

1. Vue.js Documentation/Офіційний сайт Vue.js URL: <https://vuejs.org/> (Дата звернення: 20.10.2021)
2. Bootstrap Documentation/Офіційний сайт Bootstrap URL: <https://getbootstrap.com/> (Дата звернення: 22.10.2021)
3. Vue in action by [Erik Hanchett](#), [Benjamin Listwon](#). URL: <https://ua1lib.org/book/11688345/01cd3f> (Дата звернення: 25.10.2021)

ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМІКО-СТАТИСТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ У СОЦІАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Половко Іван Іванович, polovko.ivan@student.uzhnu.edu.ua

магістр 2-го року навчання, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Розглядаються економіко-статистичні методи та моделі, які можна використати у соціальних дослідженнях.

На сучасному етапі розвитку суспільства проблеми рівня та якості життя населення і фактори, що визначають їх динаміку стають дуже важливими. Від їхнього вирішення багато в чому залежить спрямованість і темпи подальших перетворень у країні й у кінцевому рахунку політична, а отже, й економічна стабільність в суспільстві. Вирішення цих проблем вимагає чіткої політики, виробленої державою, центральним елементом якої була б людина, її добробут, фізичне і соціальне здоров'я. Дослідження рівня та якості життя населення України є актуальним в умовах сьогодення.

Рівень життя — це складна комплексна соціально-економічна категорія, що виражає ступінь задоволення матеріальних і духовних потреб людини.

Якість життя — це ступінь відповідності умов і рівня життя науково обґрунтованим нормативам або визначеним стандартам. Під якістю життя розуміють також задоволеність населення життям з точки зору широкого набору потреб та інтересів.

На формування рівня та якості життя населення впливає безліч факторів, серед яких виділяють особистісні, родинні та зовнішні чинники. Серед зовнішніх виокремлюються: соціально-економічна та політична ситуація в країні, стан і тенденції розвитку національної економіки, кон'юнктура ринку та ін.

Оцінка якості життя населення потребує використання системи відповідних показників з метою зіставлення та можливості прийняття і впровадження адекватних заходів щодо підвищення якості життя.

Найбільш відомим та поширеним підходом до оцінки та аналізу якості життя є розрахунок комплексного показника – індекс людського розвитку, який запропонований у 1961 р. ООН та включає в себе характеристику рівня добробуту, що оцінюється за реальним ВВП на душу населення, характеристикою стану здоров'я через показник тривалості життя, характеристикою рівня освіти через рівень грамотності, частки молоді, що отримує освіту у всіх видах навчальних закладів. 4

Індекс є стандартним інструментом у загальному порівнянні рівня життя різних країн і регіонів.

За даними розрахунку Індексу людського розвитку, які лягли у підґрунтя доповіді про розвиток людини за 2014 р., усі країни поділено на чотири групи.

Україна віднесена до другої групи країн з середнім рівнем людського розвитку, станом на 2016 рік посідає 84 місце у загальному рейтингу зі 188 країн світу.

Значення основних індикаторів Індексу людського розвитку в Україні протягом 1993-2016 років

Рік	Значення індикаторів		
	<i>Середня очікувана тривалість життя, роки(Y)</i>	<i>Очікувана тривалість навчання, років(X1)</i>	<i>ВВП на душу населення, дол.(X2)</i>
1993	68,29	12,5	5369
1995	66,79	11,9	3861
2000	67,72	12,7	3976
2005	67,96	14,2	6750
2010	70,44	14,6	7712
2011	71,02	14,8	8328
2012	71,15	14,8	8517
2013	71,37	14,8	8676
2014	71,37	14,8	8733
2015	71,38	14,8	7897
2016	71,1	15,3	7361

Задача полягає у складанні рівняння парної регресії між Y та X_1 на основі даних, що наведені в таблиці. Побудувати рівняння лінійної множинної регресії, яка характеризує залежність між Y та X_1 і X_2 на основі даних, що наведені в таблиці А. Дослідити за тестом Феррара-Глобера наявність мультиколінеарності між факторами X_1 і X_2 на основі даних, що наведені в таблиці.

Література

1. Іващук О.Т. Економетричні методи та моделі: Навч. посібник.- Т.: ТАНГ, Економічна думка, 2003. 348 с.
2. Соціальні індикатори рівня життя населення: Стат. зб. К.: Державний комітет статистики України, 2012. 203 с.
3. Дзюба І.В. Категорія рівня життя населення: сучасний підхід, Статистика України. № 1. 2014.
4. Індекс людського розвитку. Рейтинг України у світі. URL: <http://hdr.undp.org/en/content/latest-human-development-index-ranking> (дата звернення 18.11.2021).

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ТЕЛЕГРАМ БОТІВ

Хававки Євгеній Валерійовича, khavavka.yevhenii@student.uzhnu.edu.ua

4 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Перед початком розробки телеграм бота потрібно встановити інструменти для розробки:

- Python (від 3.7);
- TelegramBot API;
- IDE для Python.

Наступний крок створення бота в BotFather, через якого можна налаштувати опис, аватар, та інші тонкості нашого бота. Від BotFather нам необхідно отримати API-key, який потрібен нам для зв'язку нашого Python-коду з TelegramAPI.

Далі створюємо Python файл в який необхідно імпортувати наступну бібліотеку – telebot. Це є бібліотекою для виклику функцій TelegramAPI, бібліотека зручна, сучасна, та постійно оновлюється. Є альтернативи в виді Aiogram, в якій асинхронні запити, але наша бібліотека є найпотужнішою для розробки простих та стабільних телеграм ботів.

Особливості розробки полягають в тому, що якщо потрібно підключати великі бази даних для великої кількості користувачів, то потрібно враховувати те, що звичайна бібліотека телеграма не має вбудованої асинхронності тому краще використовувати асинхронну бібліотеку Aiogram.

Телеграм боти є зручним способом комунікації компанії зі своїми клієнтами, і розробка телеграм ботів є перспективним напрямом в програмуванні.

Література

1. Welcome to Python. URL: <https://www.python.org> (дата звернення: 01.11.2021).
2. Telegram Bot API. URL: <https://core.telegram.org/bots/api> (дата звернення: 01.11.2021).
3. Welcome to aiogram's documentation! URL: <https://docs.aiogram.dev/en/latest/> (дата звернення: 01.11.2021).