



Матеріали вступних іспитів

магістерської освітньої програми «Науки про дані»
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
ЗВО Український Католицький Університет

Версія документа – 2020.01

ЗМІСТ

1. Про програму	3
2. Умови вступу	4
3. Програма фахового вступного екзамену	5
3.1. Приклади завдань фахового вступного екзамену	11
4. Програма фахової співбесіди	31
5. Програма вступного випробування з англійської мови	33

Контактна інформація магістерської програми

Email адреса: mscs@ucu.edu.ua

Веб сайт: apps.ucu.edu.ua/data-science/

Приймальна комісія: vstup.ucu.edu.ua/magistratura/

1. Про програму

Магістерська програма з комп'ютерних наук за спеціалізацією «Науки про дані» (Data Science) є півторарічною освітньою програмою від факультету прикладних наук Українського Католицького Університету. Основний акцент приділяється підготовці фахівців-інженерів з таких напрямків, як машинне навчання (Machine Learning), комп'ютерний зір (Computer Vision), обробка природних мов (Natural Language Processing), бізнес-аналітика (Business Analytics) тощо.

Важливим аспектом навчання є увага до фундаментальної математичної підготовки (лінійна алгебра, статистика та економетрика, теорія штучних нейронних мереж) та інженерії програмного забезпечення (паралельне програмування, розподілені бази даних та розподілені системи, хмарні інфраструктури). Окрім того, значна увага відведена розвитку навичок підприємництва (курси з творення інновацій, дизайн-мислення, управління проектами), комунікації та відповідального лідерства.

Завдяки широкій мережі партнерств з компаніями-лідерами галузі та закордонними університетами студенти мають можливість проходити стажування та працювати над дипломними проектами під керівництвом досвідчених фахівців та провідних науковців. Більшість наших студентів починають працювати на позиціях аналітиків даних або інженерів-дослідників з машинного навчання ще під час навчання на програмі.

Розуміючи реалії сьогоденного ринку праці, освітній процес на програмі побудовано таким чином, щоби дозволяти студентам поєднувати навчання з роботою на повну зайнятість. Особливості розкладу (навчання відбувається три дні щодвятижні) дозволяють студентам з інших міст країни (Київ, Харків та інші) мати повноцінне долучення до навчання.

Для нас, організаторів освітньої програми, важливо постійно забезпечувати актуальне наповнення навчальних курсів, підтримувати зв'язок з поточними потребами індустрії, пильнувати за зручністю освітнього процесу.

Освітня програма «Науки про дані» є ліцензованою та акредитованою Міністерством Освіти та Науки України.

2. Умови вступу

При прийомі на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки (освітня програма – Науки про дані), конкурсний бал обчислюється як сума результатів

- фахового випробування (шкала оцінювання – 0-100 балів),
- фахової співбесіди (шкала оцінювання – 0-100 балів),
- єдиного вступного іспиту (ЄВІ/ЗНО) з англійської мови: (шкала оцінювання – 100-200 балів).

Для вступників, які вступають на основі освітнього ступеня Магістра (ОКР Спеціаліста) ЄВІ з англійської мови може бути замінений на вступний іспит з англійської мови в університеті.

Детальна інформація про вступ доступна на веб-сторінці apps.ucu.edu.ua/data-science/how-to-apply/

3. Програма фахового вступного екзамену

Призначення комплексного фахового екзамену

Фахове випробування для вступу на програму підготовки магістрів комп'ютерних наук зі спеціалізацією “Науки про дані”, спеціальності 122 “Комп'ютерні науки”, галузі знань 12 “Інформаційні технології” відбувається у формі письмового іспиту. Екзамен спрямований на визначення рівня математичних знань, алгоритмічного мислення, рівня програмування та аналітичних здібностей вступника. До вступу на програму приймаються особи, які матимуть освітньо-кваліфікаційний рівень “Бакалавр” на момент початку навчальної програми.

Проведення комплексного фахового екзамену має такі цілі:

- забезпечити рівні можливості абітурієнтам для вступу на навчальну програму;
- перевірити рівень знань та професійних навичок абітурієнтів.

Завдання фахового вступного екзамену включають в себе питання з таких тем:

- Лінійна алгебра
- Математичний аналіз
- Дискретна математика
- Теорія ймовірностей
- Програмування
- Алгоритми та структури даних
- Управління базами даних
- Інтерпретація аналітичних результатів

Тривалість фахового екзамену – 3 години. Під час виконання екзаменаційних завдань вступникам дозволено використовувати паперові літературні джерела, які вони можуть взяти з собою. Екзаменаційний білет містить вісім питань – по одному питанню на кожну тему.

Подані нижче література та онлайн джерела для підготовки до екзамену носять рекомендаційний характер і не виключають власних ініціатив вступників у їх доборі та використанні.

Перелік питань, які виносяться на фаховий екзамен

1. Лінійна алгебра

- Матриці. Операції над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці.
- Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язку системи лінійних рівнянь. Однорідні системи лінійних рівнянь.
- Вектори та лінійні дії над ними. Лінійні векторні простори. Лінійна незалежність векторів. Вимірність лінійного векторного простору.
- База лінійного векторного простору. Розклад вектора за базою. Системи координат n-вимірного евклідового простору: декартова та полярна.
- Рівність і колінеарність векторів. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами. Векторний добуток векторів.

Рекомендовані джерела

В.П. Дубовик, І.І. Юрик. Вища математика. У 2 ч. - К.: Техніка, 2000, 2003р.

Онлайн курси

- Linear Algebra - Foundations to Frontiers (LAFF) <https://www.edx.org/course/linear-algebra-foundations-frontiers-utaustinx-ut-5-03x> , <http://www.ulaff.net/>, <https://www.youtube.com/user/LAFFutX/playlists>
- Linear Algebra <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-06-linear-algebra-spring-2010/>

2. Математичний аналіз

- Функції. Область значень та область визначення функції. Типи функцій: неперервні, монотонні, періодичні, обернені. Елементарні функції
- Похідна. Похідна багатовимірної функції. Механічний, фізичний та геометричний зміст похідної.
- Похідні основних елементарних функцій. Диференційовність функції.
- Диференціал. Похідна і диференціал складеної функції. Похідна оберненої функції.
- Дослідження функцій на монотонність, локальні екстремуми, точки перегину, опуклість.
- Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Похідна складеної функції багатьох змінних
- Числові ряди. Арифметична прогресія. Сума геометричного та гармонічного

ряду.

- Функціональні, степеневі ряди, ряди Тейлора та Маклорена

Рекомендовані джерела

- Заблоцький М.В., Сторож О.Г., Тарасюк С.І. Математичний аналіз, Київ: Знання, 2008
- З. Заблоцький М.В., Фединяк С.І., Філевич П.В., Червінка К.А. Практикум з математичного аналізу, Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009.
- В.П. Дубовик, І.І. Юрик. Вища математика. У 2 ч. - К.: Техніка, 2000, 2003р.

Онлайн курси

- Calculus: Single Variable Part 1 - Functions <https://www.coursera.org/learn/single-variable-calculus>
- Calculus: Single Variable Part 2 - Differentiation <https://www.coursera.org/learn/differentiation-calculus>

3. Дискретна математика

- Множини. Операції над множинами. Діаграми Венна.
- Відношення. Операції над відношеннями. Способи представлення відношень. Властивості бінарних відношень.
- Відношення еквівалентності. Відношення часткового, строгого, лінійного порядків.
- Елементи комбінаторики. Основні комбінаторні правила та формули (розміщення, сполучення, перестановки).
- Булева алгебра. Булеві функції. Таблиці істинності
- Графи. Неорієнтовані та орієнтовані граfi. Способи представлення графів у пам'яті комп'ютера.
- Поняття шляхів, циклів. Ейлерів та Гамільтонів цикли.
- Способи обходу графів. Пошук вшир, пошук углиб.

Рекомендовані джерела

- Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика: Підручник. Видання четверте, виправлене та доповнене - Львів. 2016.

Онлайн курси

- Modern combinatorics <https://www.coursera.org/learn/modern-combinatorics>
- Graph Theory <https://www.coursera.org/learn/teoriya-grafov>

4. Теорія ймовірностей

- Імовірність події, незалежні події, умовна ймовірність, формула повної імовірності, формула Байєса
- Випадкові величини, поняття розподілу випадкових величин
- Стандартні розподіли (нормальний, біноміальний, рівномірний)
- Незалежність випадкових величин
- Математичне сподівання та дисперсія

Рекомендовані джерела

- Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей.
- Гіхман Й.І., Скороход А.В., Ядренко М.Й. Теорія ймовірностей та математична статистика

Онлайн курси

- Introduction to Probability - The Science of Uncertainty
<https://www.edx.org/course/introduction-probability-science-mitx-6-041x-1>

5. Програмування

- Об'єктно-орієнтоване програмування. Інкапсуляція.
- Успадкування. Множинне успадкування. Поліморфізм.
- Винятки (виключні ситуації), обробка винятків.
- Базові структури даних. Масиви, багатомірні масиви, зв'язні списки, черги, стеки. Дерева, бінарні дерева, обхід дерев.
- Базові алгоритми сортування: сортування включенням, сортування злиттям, швидке сортування.

Онлайн курси

- Object-Oriented Programming <https://www.edx.org/course/object-oriented-programming-iitbombayx-cs101-2x-0>

6. Алгоритми та структури даних

- Базові структури даних. Масиви, багатомірні масиви, зв'язні списки, черги, стеки.
- Дерева, бінарні дерева, обхід дерев.
- Базові алгоритми сортування: сортування включенням, сортування злиттям, швидке сортування.

Рекомендовані джерела

- [Introduction to Algorithms, Third Edition by Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest and Clifford Stein](#)

Онлайн курси

- Розробка та аналіз алгоритмів
https://courses.prometheus.org.ua/courses/KPI/Algorithms101/2015_Spring/about

7. Управління базами даних

- Реляційні бази даних.
- Мова SQL. SQL-запити: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE.

Рекомендовані джерела

- Гарсія-Молина Г. Системы баз данных Полный курс/ Г. Гарсія Молина, Дж.Ульман, Дж. Уидом М.: Изд. дом “Вильямс”, 2003. –1088 с

Онлайн курси

- Introduction to Databases
https://lagunita.stanford.edu/courses/Engineering/db/2014_1/about

8. Інтерпретація аналітичних результатів

Задачі, які представлені в цьому розділі, вимагають наступних вмінь

- Вміння описати графік чи діаграму
- Вміння проінтерпретувати результати, які представлені на графіку чи діаграмі

Критерії оцінювання

При визначенні рівня професійної підготовки вступників слід враховувати:

- аналіз відповіді студента: елементарна, фрагментарна, неповна, повна, логічна, обґрунтована;
- якість знань, правильність, повнота;
- ступінь сформованості загально-навчальних та предметних умінь і навичок.

У екзаменаційному білеті 8 завдань. Нижче наводяться критерії оцінювання по окремому завданню у відсотковому вимірі. Згодом відсотки пропорційно переводяться у відповідні бали по кожному завданню окрему (де 100% – це максимум балів за завдання; 0% – мінімум балів) і ці бали підсумовуються задля отримання кінцевого балу з екзамену. Максимальний бал за фаховий іспит – 100 балів. Всі завдання оцінюються в однакову кількість балів.

90-100% – вступник глибоко засвоїв програмний матеріал, розглянув та правильно розв'язав всі можливі випадки, які виникають у поставленій задачі. Навів чітко та повне обґрунтування своєї відповіді.

70-90% – вступник засвоїв програмний матеріал на достатньому рівні, розв'язав поставлену задачу із допущенням незначних помилок, які загалом не призводять до некоректної остаточної відповіді. Наведене обґрунтування розв'язку повне або частково повне.

50-70% – вступник засвоїв програмний матеріал на середньому рівні, навів частковий розв'язок поставленої задачі, але не досягнув остаточної правильної відповіді. Натомість, наведений розв'язок містить правильний напрямок і може вважатись таким, який веде до відповіді. Наведене обґрунтування процесу розв'язку частково повне.

30-50% – вступник засвоїв програмний матеріал на рівні нижчому за середній, почав розв'язувати поставлену задачу і досягнув певного прогресу в її виконанні, але остаточної розв'язок неможливо отримати з наведених результатів. Наведене обґрунтування відсутнє або фрагментарне.

10-30% – вступник засвоїв програмний матеріал на елементарному рівні, навів лише загальні судження щодо поставленої задачі, які не можна вважати початком розв'язку. Наведене обґрунтування відсутнє або фрагментарне.

0-10% – вступник не впорався з завданням повністю або майже повністю.

3.1. Приклади завдань фахового вступного екзамену

1. Лінійна алгебра

Завдання 2016-1. Нехай

$$C = \begin{pmatrix} 1 & c_1 \\ c_2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Необхідно знайти матриці A та B розміру 2×2 , і які задовольняють умову $AB - BA = C$. Для яких значень c_1 та c_2 існують такі A та B ?

Завдання 2016-2. Знайдіть дві матриці A та B розміру 2×2 такі, що $AB = 0$, але $BA \neq 0$. Поясніть свою відповідь.

Завдання 2016-3. Знайдіть три вектори у R^3 , які є лінійно залежними, але будь-які два з них є лінійно незалежними. Поясніть свою відповідь.

Завдання 2017-1. Заповніть пропущені елементи в

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 2 & 3 & b_1 \\ 0 & . & . & . & b_2 \\ 0 & . & . & . & b_3 \end{array} \right)$$

щоб отримати матрицю A , так що рівняння $Ax = b$:

- a) має не менше одного розв'язку для будь-яких значень b_j ;
- b) не має розв'язку для деяких значень b_j ;
- c) має точно один розв'язок для будь-яких значень b_j ;

або поясніть, що це неможливо.

Завдання 2017-2. Нехай A — матриця $n \times m$ та B — матриця $m \times n$. Доведіть, що якщо $m \neq n$, то принаймні одна з матриць AB та BA не є оборотною.

Завдання 2017-3. Нехай u та v — вектори розмірності $n \times 1$, такі що $v^T u \neq 1$, а I_n — одинична матриця $n \times n$. Доведіть, що матриця $A = I_n - vu^T$ оборотна та знайдіть A^{-1} .

Завдання 2018-1.

- a) Для яких дійсних значень параметрів a та b існує лінійне перетворення простору R^3 , що переводить вектори $\vec{u}_1 = (1, 0, 0)^T, \vec{u}_2 = (1, a, 0)^T, \vec{u}_3 = (0, 1, b)^T$ відповідно у вектори $\vec{v}_1 = (0, 0, 1)^T, \vec{v}_2 = (0, b, 1)^T, \vec{v}_3 = (a, 1, 0)^T$?

- b) Для яких a та b таке перетворення єдине?
 c) Для яких a та b існує ортогональне таке перетворення?

Завдання 2018-2.

- a) Для яких дійсних значень параметрів a та b існує лінійне перетворення простору \mathbb{R}^3 , що переводить вектори $\vec{u}_1=(0,0,1)^T, \vec{u}_2=(0,a,1)^T, \vec{u}_3=(b,1,0)^T$ відповідно у вектори $\vec{v}_1=(1,0,0)^T, \vec{v}_2=(1,b,0)^T, \vec{v}_3=(0,1,a)^T$?
 b) Для яких a та b таке перетворення єдине?
 c) Для яких a та b існує ортогональне таке перетворення?

Завдання 2019-1.

На дошці написана система рівнянь

$$\begin{aligned} a_1 x + a_2 y &= a_3; \\ a_4 x + a_5 y &= a_6. \end{aligned}$$

Богдана та Василь по черзі вписують замість a_1, a_2, \dots, a_6 ненульові числа (Богдана починає з a_1 , Василь продовжує з a_2 і т.д.) Богдана виграє, якщо отримана система не має розв'язків; інакше виграє Василь. Чи може хтось із гравців гарантувати собі виграш? Якщо так, то хто саме і яка повинна бути виграшна стратегія?

Завдання 2019-2.

На дошці написана матриця

$$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & 1 \\ a_3 & 1 & a_4 \\ 1 & a_5 & a_6 \end{pmatrix}$$

Богдана та Василь по черзі вписують замість a_1, a_2, \dots, a_6 ненульові числа (Богдана починає з a_1 , Василь продовжує з a_2 і т.д.) Богдана виграє, якщо отримана система не має виродженою; інакше виграє Василь. Чи може хтось із гравців гарантувати собі виграш? Якщо так, то хто саме і яка повинна бути виграшна стратегія?

2. Математичний аналіз

Завдання 2016-1. Знайдіть найменше та найбільше значення функції $x^2 + xy + y^2$ всередині одиничного диску $x^2 + y^2 \leq 1$. Поясніть свою відповідь.

Завдання 2016-2. Знайдіть найменшу та найбільшу відстань від початку координат до еліпсу $x^2 + y^2 + xy = 3$. Поясніть свою відповідь.

Завдання 2017-1. Аліна та Богдан обирають константи a та b відповідно з інтервалу $[-1;1]$, щоб утворити функцію

$$f(x, y) = ax^2 + 2bxy - ay^2.$$

Аліна хоче, щоб найбільше значення функції f на одиничному колі $x^2 + y^2 = 1$ було якомога меншим. Яке значення вона повинна обрати для константи a і яке найменше можливе максимальне значення функції f вона може гарантувати незалежно від того, що обере Богдан?

Завдання 2017-2. Аліна та Богдан обирають константи a та b відповідно з інтервалу $[-1;1]$, щоб утворити функцію

$$f(x, y) = ax^2 + 2bxy - ay^2.$$

Богдан хоче, щоб найменше значення функції f на одиничному колі $x^2 + y^2 = 1$ було якомога більшим. Яке значення він повинен обрати для константи b і яке найбільше можливе мінімальне значення функції f він може гарантувати незалежно від того, що обере Аліса?

Завдання 2018-1. Завод A розташований на відстані 50 км від прямолінійної ділянки залізниці до міста B і на відстані 130 км від міста B . Під яким кутом до залізниці слід провести шосе від заводу A до залізниці, щоб вартість перевезення вантажів з A до B була найдешевша, якщо вартість перевезення залізницею вдвічі менша, ніж по шосе?

Завдання 2018-2. Пластун Василь стоїть на березі каналу завширшки 3 км і повинен повернутися до пластового табору, що розташований на іншому березі каналу на відстані 5 км від Василя. Він повинен доплисти до будь-якого місця на протилежному боці, а далі пройти вздовж берега до табору. Василь плаває зі швидкістю 3 км/год, а ходить зі швидкістю 6 км/год. Яку відстань Василь повинен проплисти, а яку пройти пішки, щоб якнайшвидше повернутися до табору?

Завдання 2019-1. Розкласти число 216 на 3 додатні співмножники так, щоб їх сума була найменшою. Поясніть свою відповідь.

Завдання 2019-2. Розкласти число 2020 на 4 додатні доданки так, щоб сума їх обернених величин була найменшою. Поясніть свою відповідь.

3. Дискретна математика

Завдання 2016-1. Використовуючи відомі вам методи та підходи, покажіть, що з логічного виразу $\neg w \rightarrow (r \wedge \neg r)$ слідує w , де w, r - логічні (булеві) змінні, \neg — операція заперечення, \wedge — логічне "і" (кон'юнкція), \rightarrow — імплікація (приймає значення 0, або хибність, тільки коли лівий операнд 1, а правий 0).

Завдання 2016-2. Скільки існує неізоморфних орієнтованих простих (без кратних

ребер та петель) графів з n вершинами, де n дорівнює 2, 3, 4? Поясніть свої відповіді.

Завдання 2017-1. Послідовність степенів графу — це послідовність степенів вершин графу у порядку незростання. Якщо послідовність степенів простого графу $G \in 4, 3, 3, 2, 2$, якою буде послідовність степенів оберненого графу G' ?

Завдання 2017-2. Незалежна множина неорієнтованого графу — це є множина вершин графу, кожна пара з яких не є суміжними (не з'єднані ребром). Обґрунтуйте, що будь-яке дерево, яке складається з n вершин має незалежну множину, яка містить не менше $n/2$ вершин дерева.

Завдання 2018-1. Побудуйте шість неізоморфних графів, кожен з яких має п'ять вершин та цикл довжиною 5. Поясніть, чому будь-які два графи з наведених вами не є ізоморфними.

Завдання 2018-2. A — матриця суміжностей графу G . Покажіть, що елемент (j, j) матриці A^2 дорівнює степеню вершини v_j .

Завдання 2019-1. Нехай G — граф з n вершинами та m ребрами. Нехай d_{max} — максимальний степінь вершини цього графа, а d_{min} — мінімальний. Доведіть, що $d_{min} \leq 2m/n \leq d_{max}$.

Завдання 2019-2. Булева операція $x \downarrow y$ (має назву «стрілка Пірса») повертає значення 1 лише тоді, коли обидва її операнди дорівнюють 0, тобто: $0 \downarrow 0 = 1$. При інших значеннях операндів, операція повертає 0. Покажіть, що булева алгебра, яка складається лише з цієї однієї операції, є повною. Іншими словами, що будь-яку булеву функцію можна виразити формулою, яка використовує лише булеву операцію стрілки Пірса.

4. Теорія ймовірностей

Завдання 2016-1. У країні, в якій населення хоче мати лише хлопчиків, кожна сім'я продовжує народжувати дітей, допоки не народиться хлопчик. Якщо народжується дівчинка, вони народжують ще одну дитину. Якщо народжується хлопчик, вони більше не мають дітей. Яка пропорція хлопчиків та дівчаток у цій країні? Поясніть свою відповідь.

Завдання 2016-2. Звичайну монету послідовно підкидають допоки не випаде «герб». Скільки в середньому для цього потрібно підкидань? Нижче наводиться одне з можливих рішень.

Позначимо шукане середнє значення через x . Тоді виконується наступне рівняння:

$$x = 1 + \left(\frac{1}{2} \times 0\right) + \left(\frac{1}{2} \times x\right),$$

де

- 1 означає перше підкидання, яке потрібно зробити;
- з ймовірністю $\frac{1}{2}$ перше підкидання дає "герб" і далі вже не потрібно підкидати
- з ймовірністю $\frac{1}{2}$ перше підкидання дає "цифру" і тоді весь процес починається знову, тобто в середньому потрібно ще раз зробити x підкидань.

Вам потрібно дати відповідь на наступне питання:

Скільки разів у середньому потрібно підкинути монету до першої появи послідовності "ОО" (два "герби" підряд)? Поясніть свою відповідь.

Завдання 2017-1. Три несиметричні (але в усьому іншому ідентичні) монети C_1 , C_2 та C_3 лежать на столі. Ймовірності тощо, що при підкиданні цих монет випаде «герб», становлять $1/3$, $1/2$ та $2/3$ відповідно.

- а) Андрій випадково вибрав одну з монет та підкинув її. Обчисліть ймовірність того, що Андрій обрав монету C_2 , якщо вона випала «гербом».
- б) Після цього Андрій підкинув обрану монету вдруге. З якою ймовірністю вона знову випаде «гербом»?
- в) Згодом Богдана навмання вибрала одну з цих трьох монет та підкинула її двічі. Обчисліть ймовірність того, що Богдана вибрала монету C_2 , якщо обидва рази вона випала «гербом».

Після цього Богдана підкинула монету втретє. З якою ймовірністю вона знову випаде «гербом»?

Завдання 2017-2. Володимир у своїй кишені має дві монети: симетричну та несиметричну (ймовірність випадання «герба» для якої становить $3/4$). Він випадково обирає монету та підкидає її.

- а) Яка ймовірність того, що випаде «герб»?
- б) Припустимо, що при першому підкиданні обрана монета випала «гербом» догори. Яка ймовірність того, що це є симетрична монета?
- в) Володимир знову підкидає ту саму монету. Яка ймовірність того, що знову випаде «герб»?
- г) Якщо під час другого підкидання знову випав «герб», яка ймовірність, що це є симетрична монета?

Завдання 2018-1. Андріана та Богдан грають у таку гру. Кожен із них двічі підкидає симетричний гральний кубик; нехай A та B — більше із двох отриманих чисел для Андріани та Богдана відповідно. Андріана виграє, якщо $A > B$ і програє, якщо

$B > A$; інакше у грі нічия.

- a) Яка ймовірність того, що Богдан не програє?
- b) Нехай при першому підкиданні кубика Богдан отримав 4. Чи збільшило це його шанси не програти?

Завдання 2018-2. Андрій, Богдана та Василь по черзі підкидають несиметричну монету (з імовірністю p випадання герба). Той, у кого випадає герб, виходить із гри, і гра далі продовжується без нього.

- a) Яка ймовірність того, що виграє Богдана?
- b) Яка ймовірність того, що Богдана буде другою?

Підказка: скористайтеся формулою для суми геометричної прогресії $1+q+q^2+\dots=1/(1-q), |q|<1$

Завдання 2019-1. Богдан та Василь мають один квиток на концерт і хочуть розіграти його між собою. Богдан запропонував такий спосіб: покласти у непрозорий мішок n чорних та одну білу однакових за розміром куль та по черзі витягувати їх із мішка. Квиток отримає той, хто витягне білу кулю. Якою є імовірність, що квиток отримає гравець, що починає першим? Чи справедливим є такий спосіб?

Завдання 2019-2. Десятеро друзів хочуть піти на фольк-рок-концерт, але змогли придбати лише дев'ять квитків. Щоб визначити, хто не піде на концерт, вони вирішили покласти у непрозорий мішок 9 білих та одну чорну однакових за розміром куль та по черзі витягувати їх із мішка; той, хто отримає чорну кулю, залишиться без квитка. Але Дмитро, який мав витягувати кулю останнім, стверджує, що такий спосіб є несправедливим, бо перший має менше шансів витягнути чорну кулю, ніж він. Чи має Дмитро рацію? Знайдіть імовірність того, що чорну кулю витягне

- (a) перший гравець;
- (b) останній гравець.

5. Програмування

Завдання 2016-1. Реалізуйте логічний оператор "and" ("і") в об'єктно-орієнтованій парадигмі. Припустимо, ви маєте два класи True та False, які мають спільний батьківський клас Boolean. Метод and приймає об'єкт Boolean і повинен повертати такий самий результат, адже відповідний логічний оператор застосовується до об'єкту, метод якого був викликаний. Наприклад, true.and(false) повинен повертати false. Закінчіть реалізацію шаблонів методу в будь-якій мові, яка є для вас зручною. Якщо, на ваш погляд, шаблони є некоректними, тоді надайте власну реалізацію з поясненнями.


```

class Boolean {
    Boolean and(Boolean otherObject) {
    }}

class True extends Boolean {
    Boolean and(Boolean otherObject) {
    }}

class False extends Boolean {
    Boolean and(Boolean otherObject) {
    }}

```

Завдання 2016-2. Є іподром з п'ятьма доріжками (тобто в одних перегонах може прийняти участь не більше 5 коней). Є 25 коней, серед яких потрібно знайти трьох найшвидших. Яку мінімальну кількість перегонів необхідно провести, щоб визначити перших трьох коней серед 25? Поясніть свою відповідь.

Напишіть функцію *tournament* (на будь-якій зручній вам мові програмування чи псевдокодом), яка розв'язує цю задачу. Функція *tournament* приймає на вхід масив з ідентифікаторами коней і повинна повернути масив з першими трьома місцями (послідовність коней в результуючому масиві неважлива). Функція *tournament* має використовувати функцію *race*, яка відповідає проведенню одних перегонів; *race* приймає масив розмірністю до 5 елементів з ідентифікаторами коней та повертає масив такого самого розміру, послідовність ідентифікаторів в якому відповідає результату перегонів (де перший елемент відповідає першому місцю на перегонах, останній — останньому). Вам не потрібно реалізовувати функцію *race* — використовуйте її як "чорний ящик".

Наприклад, в результаті коду

```

horses = [A, B, C, D, E]
race_result = race(horses)

```

масив *race_result* може містити [E, C, B, A, D], що означає, що першим прийшов кінь E, а останнім — D.

Завдання 2017-1. Нижче зображено діаграми реалізованих класів FacebookUser та TwitterUser, які не мають спільного батьківського класу. В залежності від методу логуювання буде створено об'єкт відповідного класу. Запропонуйте клас MessageSender та метод send(text, user, country), що дозволить незалежно від методу логуювання розсилати користувачам з певної країни, що були активними у найближчу годину текстові повідомлення. Метод send можна навести псевдокодом або на одній з мов програмування: Python, C++, C#, Java.

TwitterUser
getUserMail getCountry getLastActiveTime

FacebookUser
getEmail getUserCountry getUserActiveTime

Завдання 2017-2. На основі об'єкту класу *Array* реалізуйте абстрактну структуру, що відповідає стеку. Відповідь можна навести псевдокодом або на одній з мов програмування: C++, C#, Python, Java.

Завдання 2018-1. Реалізуйте класи *Item*, *BucketItem* та *Bucket* відповідно до вимог нижче.

Клас *Item* повинен представляти об'єкт, який можна придбати в магазині. У нього повинні бути атрибути *name* і *price*.

Клас *BucketItem* повинен містити атрибут класу *Item* та кількість таких одиниць *num*.

Клас *Bucket* повинен містити атрибут, який є колекцією з *BucketItem*.

У класі *Bucket* реалізуйте метод *getPrice* для обчислення загальної вартості усіх *Item*-ів з врахуванням їх кількості.

Обґрунтуйте чому ваша реалізація методу *getPrice* є гнучкою. При потребі в класі ви можете реалізувати і додаткові методи.

Підказка: застосуйте правило закону Деметри (Law of Demeter).

Завдання 2018-2. Клас *Produkt* (товар) має методи *senden* (відправити), *bezahlen* (оплатити), *verfugbarkeitPrufen* (перевірити наявність). Запропонуйте спосіб, що дозволить не модифікуючи клас *Produkt* надати можливість розробникам, що не знають німецької мови, але знають англійську, використовувати функціонал цього класу. Ви повинні навести програмний код ваших класів, який представляє рішення задачі.

Завдання 2019-1. Супермаркет «Стрийський» пропонує своїм покупцям різноманітні акційні пропозиції: якщо покупець купує кілька однойменних товарів, то отримує за них певну знижку. Наприклад:

- Три А за ціною 130 грн, коли окремо один товар А коштує 50 грн.
- «Купіть одне В та отримайте друге за півціни»
- ...

Ця інформація зберігається в табличній структурі наступного вигляду:

Товар	Вартість за одиницю, грн	Спеціальна пропозиція
A	50	3 за 130
B	30	2 за 45
C	20	
D	15	

Вам потрібно реалізувати клас (інтерфейс) `Checkout`, основна функція його — розрахунок загальної ціни товарів на касі. Клас містить наступні методи:

- `new(pricing_rules)` — метод завантажує нові цінові правила товарів (у форматі таблиці, наведеної вище)
- `scan(item)` — метод «сканує» на касі новий товар; об'єкт `item` містить ідентифікатор товару `id`: A, B, C, D. Кількість товару при сканування завжди одинична.
- `total()` — повертає розраховану повну вартість просканованих товарів на даний момент.

Зверніть увагу на важливі обмеження:

- Товари подаються в довільному порядку. Наприклад, для послідовності A, B, A, C, A, C, B, B, вартість буде обрахована як: $3x_A + 2x_B + B + C + C = 130 + 45 + 30 + 20 + 20$.
- За кожне сканування опрацьовується лише одиниця товару.

Приклад виклику:

```
co = Checkout.new(pricing_rules)
co.scan(item)
co.scan(item)
  :
  :
price = co.total()
```

Примітка: внутрішню структуру таблиці `pricing_rules` ви можете запропонувати самостійно.

Завдання 2019-2. Реалізуйте класи `Client`, `MailInfo`, `MailSender`, `MailBox`, що дозволять реалізувати розсилку клієнтам листів. Листи повинні розсилатися відповідно до інформації про клієнта (наприклад, статі та віку) та коду листа (наприклад, може бути лист з привітанням про день народження та лист про акцію). Система повинна бути гнучкою до додавання нового типу листа і безпечною для редагування інформації.

Не обмежуйтеся лише цими класами, використовуйте стільки класів чи інтерфейсів, скільки вважаєте необхідними.

Client

- id (цей параметр повинен присвоюватися автоматично по порядку від 0);
- name;
- age;
- sex;

MailInfo

- client (об'єкт Client);
- mail_code (параметр, що задає тип листа, наприклад, привітанням про день народження або лист про акцію).

MailSender

- send_mail(MailInfo).

MailBox

- infos (місце де повинна зберігатися уся інформація, яку потрібно розіслати);
- add_mail_info(MailInfo);
- send_all().

6. Алгоритми

Завдання 2018-1. Розглянемо послідовність подій $S : B, C, B, D$. Деякі події можуть повторюватися в послідовності. Будемо вважати послідовність \hat{S} підпослідовністю S , якщо з S можна видалити деякі події таким чином, що події, які залишаться, будуть рівні подіям з послідовності \hat{S} враховуючи порядок. Наприклад, послідовність S , яка наведена вище, є підпослідовністю наступних подій: A, B, C, B, B, D .

Ваша задача полягає у створенні алгоритму, який приймає на вхід дві послідовності \hat{S} довжиною m та S довжиною n визначає за час $O(n+m)$, чи є \hat{S} підпослідовністю S . Елементи послідовностей можуть повторюватись. Обґрунтуйте коректність та час роботи вашого алгоритму.

Завдання 2018-2. Напишіть псевдокод процедури $IsBinarySearchTree(T)$, яка приймає на вхід бінарне дерево T та повертає $True$, якщо дерево T є бінарним деревом пошуку, та $False$ — в протилежному випадку. Об'єкт дерева T є об'єктом кореневого вузла цього дерева, а кожний вузол дерева (разом з кореневим) мають наступні методи: $left$, $right$, $parent$, $value$ (функціонал методів впливає з їх назв), які ви можете використовувати при вирішенні задачі.

Завдання 2019-1. Медіаною масиву є значення $\lfloor n/2 \rfloor$ -го за порядком зростання елементу в масиві, якщо кількість елементів непарна, та середнє між $(n-1)/2$ та $n/2$ елементами за порядком зростання, якщо кількість парна (індексація елементів в масиві відбувається з 0).

Ви аналізуєте важко доступні дані з двох незалежних баз. Кожна база даних містить n елементів, тож разом маєте $2n$ елементів (припускаємо, що значення всіх елементів різні). Ваша задача — визначити медіану в наборі всіх $2n$ значень (позначимо цю медіану через n -е найменше значення).

Однак, ви можете звертатися до баз даних тільки в єдиний спосіб — через запити. В кожному окремому запиті до однієї з двох баз ви вказуєте число k і база даних повертає k -е найменше значення яке вона містить. Так як такі запити є повільними ви розглядаєте можливість обрахувати медіану за допомогою найменшої кількості запитів.

- (a) Наведіть алгоритм, який обраховує медіану для двох баз даних за заданих умов.
- (b) Наведіть алгоритм, який обрахує медіану за час $O(\log n)$. Обґрунтуйте його час роботи.

Завдання 2019-2. Для заданого бінарного дерева пошуку (BST) перетворіть його на «більше дерево», в якому кожний ключ оригінального BST замінений на значення цього ключа плюс сума всіх ключів, які більші за оригінальний ключ в BST. Наведіть (псевдо)код процедури.

7. Управління базами даних

Завдання 2016-1. Дано дві таблиці, які створені наступними SQL інструкціями.

- CREATE TABLE dbo.envelope (id int, user_id int);
- CREATE TABLE dbo.docs (idnum int, pageseq int, doctext varchar(100));
- INSERT INTO dbo.envelope VALUES
(1,1),
(2,2),
(3,3);
- INSERT INTO dbo.docs (idnum, pageseq) VALUES
(1,5),
(2,6),
(null,0);

Який результат поверне наступний запит?

```
UPDATE docs SET doctext=pageseq FROM docs INNER JOIN envelope ON
envelope.id=docs.idnum
WHERE EXISTS (
SELECT 1 FROM dbo.docs
WHERE idnum=envelope.id
);
```

Поясніть свою відповідь.

Завдання 2016-2. Напишіть SQL запит, який знаходить 10-го за списком найбільш оплачуваних працівників в таблиці Employee. Поясніть свою відповідь. (Таблиця Employee має мінімум два поля — employee та salary, та мінімум 10 записів).

Завдання 2016-3. Дана таблиця бази даних dbo.users, в якій user_id — це унікальний ідентифікатор. Як ви можете вибрати перші 100 непарних значень user_id з цієї таблиці? Наведіть відповідний SQL запит.

Завдання 2017-1. Напишіть запит, що за заданою таблицею студентів STUDENTS та їхньої кількості балів, повертає ім'я, оцінку та кількість балів кожного студента відсортованих за балами. Імена тих студентів, що мають оцінку меншу ніж 8, повинні бути приховані, тобто замість них повинно бути виведено NULL.

Таблиця STUDENTS має наступний структуру:

<i>Column</i>	<i>Type</i>
ID	Integer
Name	String
Marks	Integer

Таблиця GRADES має виглядає:

<i>Grade</i>	<i>Min_Mark</i>	<i>Max_Mark</i>
1	0	9
2	10	19
3	20	29
4	30	39
5	40	49

6	50	59
7	60	69
8	70	79
9	80	89
10	90	100

Ввід:

<i>ID</i>	<i>Name</i>	<i>Marks</i>
1	Julia	88
2	Samantha	68
3	Maria	99
4	Scarlet	78
5	Ashley	63
6	Jane	81

Вивід:

Maria 10 99
Julia 9 88
Jane 9 81
Scarlet 8 78
NULL 7 68
NULL 7 63

Завдання 2017-2. Напишіть запит, що за заданими таблицями міст CITY та країн COUNTRY виводить усі континенти COUNTRY.Continent та середню кількість населення у всіх його містах, заокругленою до найближчого цілого числа.

Зверніть увагу, що CITY.CountryCode та COUNTRY.Code є полями, які відповідають одне одному. У вихідний результат не включайте континенти, які не мають міст у таблиці CITY.

CITY

<i>Field</i>	<i>Type</i>
ID	Number
NAME	Varchar2 (17)
COUNTRYCODE	Varchar2 (3)
DISTRICT	Varchar2 (20)
POPULATION	Number

COUNTRY

<i>Field</i>	<i>Type</i>
CODE	Varchar2 (3)
NAME	Varchar2 (44)
CONTINENT	Varchar2 (13)
REGION	Varchar2 (25)
POPULATION	Number
CAPITAL	Varchar2 (4)

Завдання 2018-1. У базі даних є таблиці *Customers* і *Orders*. Реалізуйте SQL запит, що поверне користувачів, які ніколи не здійснювали замовлення.

CUSTOMERS

<i>ID</i>	<i>Name</i>
1	Joe
2	Henry
3	Sam
4	Max

ORDERS

<i>ID</i>	<i>CustomerId</i>
1	3
2	1

Наприклад, для зображених таблиць *Customers* і *Orders* запит повинен повернути:

<i>Customers</i>
Henry
Max

Завдання 2018-2. Реалізуйте SQL-запит, який знаходить в таблиці всі числа, які присутні послідовно у таблиці не менше трьох разів.

LOGS

<i>ID</i>	<i>Num</i>
1	1
2	1
3	1
4	2
5	1
6	2
7	2

Наприклад, для наведеної вище таблиці *Logs* число 1 є єдиним, яке з'являється послідовно не менше трьох разів.

Завдання 2019-1. Напишіть запит SQL, щоб видалити всі дублікати записів електронної пошти в таблиці з ім'ям Person, зберігаючи лише унікальні повідомлення на основі найменшого ідентифікатора Id. Поле Id є первинним ключем для цієї таблиці.

Id	Email
1	john@example.com
2	bob@example.com
3	john@example.com

Наприклад, після запуску вашого запиту вищевказана таблиця Person має мати такі рядки:

Id	Email
1	john@example.com
2	bob@example.com

Завдання 2019-2. Напишіть запит SQL, щоб отримати n -ту найвищу зарплату з таблиці Employee.

Id	Salary
1	100
2	200
3	300

Наприклад, з урахуванням вищезазначеної таблиці Employee, n -та найвища зарплата, де $n = 2$, дорівнює 200. Якщо немає n -ї найвищої зарплати, то запит повинен повернути *null*.

getNthHighestSalary(2)
200

8. Інтерпретація та аналіз

Завдання 2018-1.

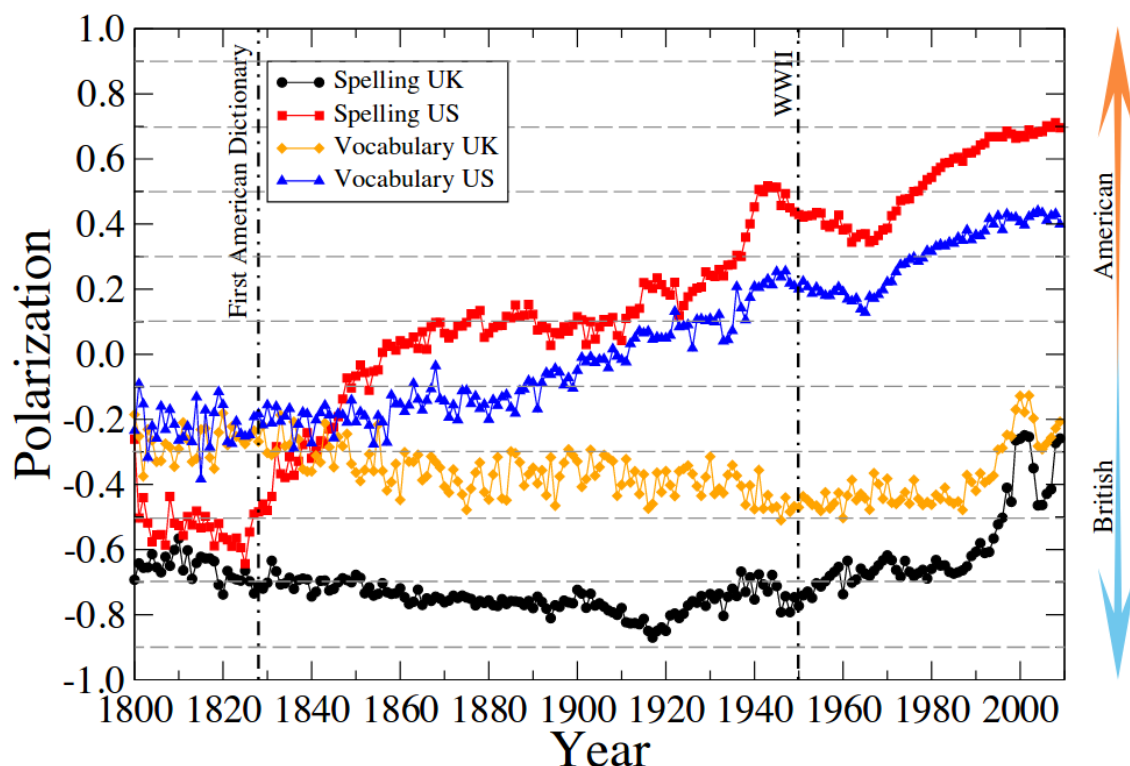


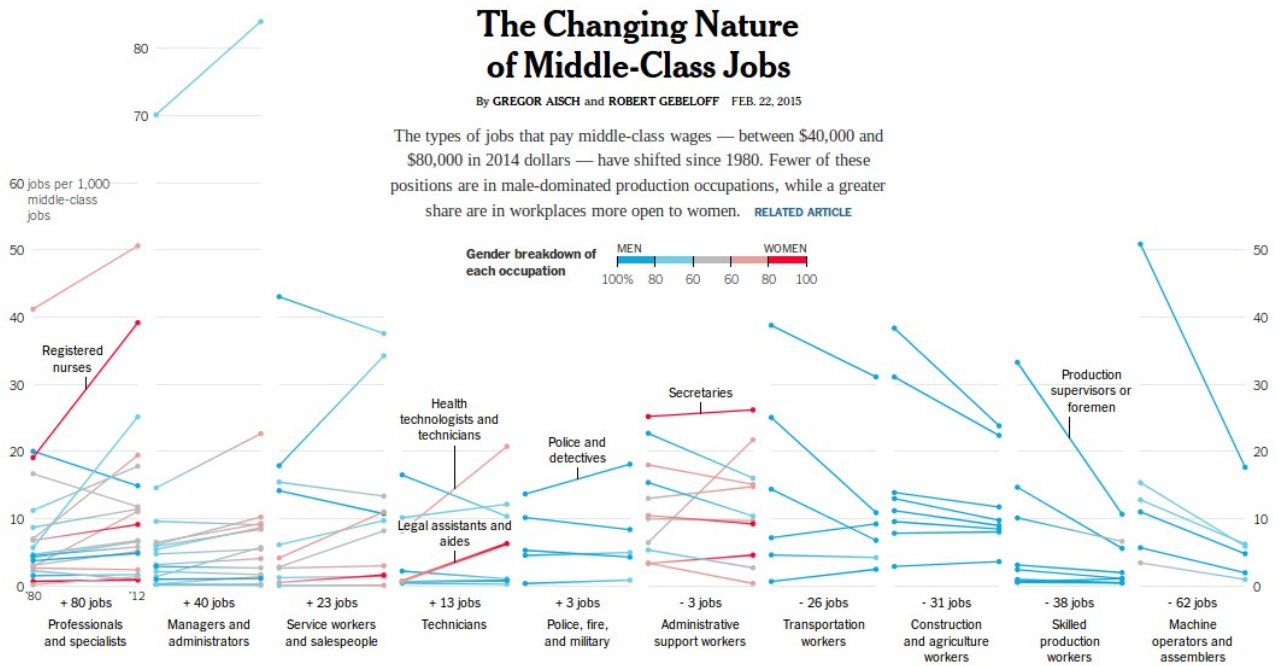
Figure 6. The Americanization of English over time Averaged polarization ratio of Vocabulary and Spelling for books published by US and UK publishing companies in the 1800 – 2010 period.

Джерело: <https://arxiv.org/pdf/1707.00781.pdf>

На основі наведеного графіку дайте відповіді на наступні питання:

- На ваш погляд, які зміни та чому відбулися в околі 1820 року? (Відповідно до графіку)
- На ваш погляд, чому після 1945 року червоний та синій графіки мають помітне зниження?
- На ваш погляд, що означають та завдяки чому відбулися зміни в районі 2000-х років для чорного та помаранчевого графіків?
- Запропонуйте аналогічне дослідження для України. Звідки би ви брали дані, що намагалися би дослідити?

Завдання 2018-2.



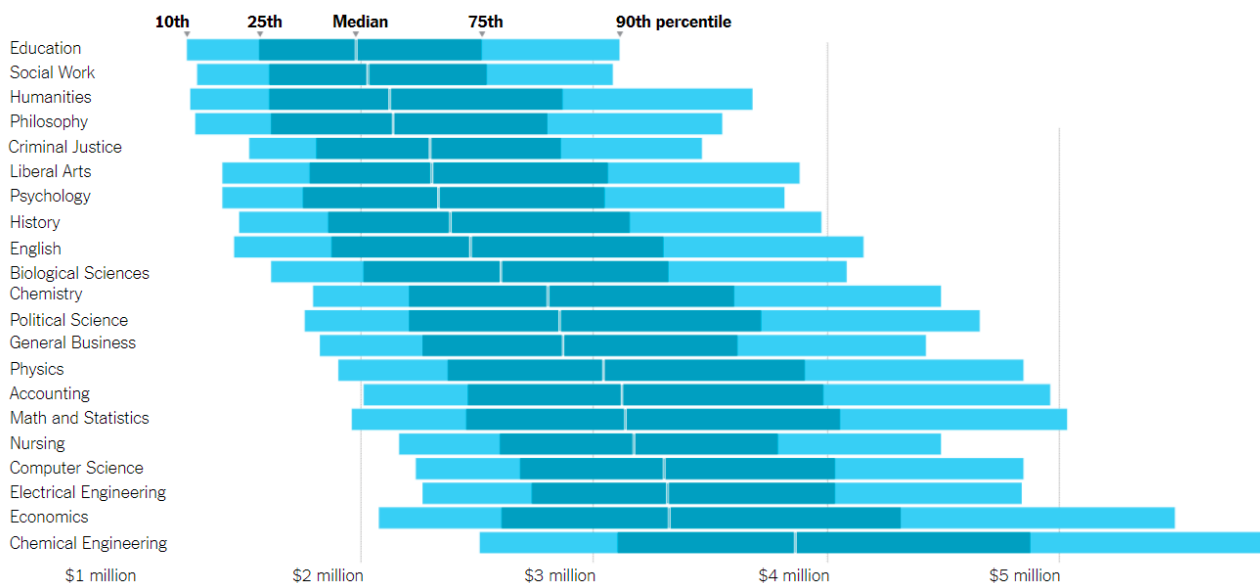
Джерело: <https://www.nytimes.com/interactive/2015/02/23/business/economy/the-changing-nature-of-middle-class-jobs.html>

На основі наведеного графіку дайте відповіді на наступні питання:

- Які професії знаходяться в зоні ризику заміщення штучним інтелектом?
- Які професії є перспективними для отримання освіти зараз?
- Наведіть три факти, які ви можете спостерігати з цього графіку.
- Якби подібний графік ви будували для українського ринку праці, які дані та з яких джерел вам знадобилися?

Завдання 2019-1.

Projected career earnings for college graduates in ...



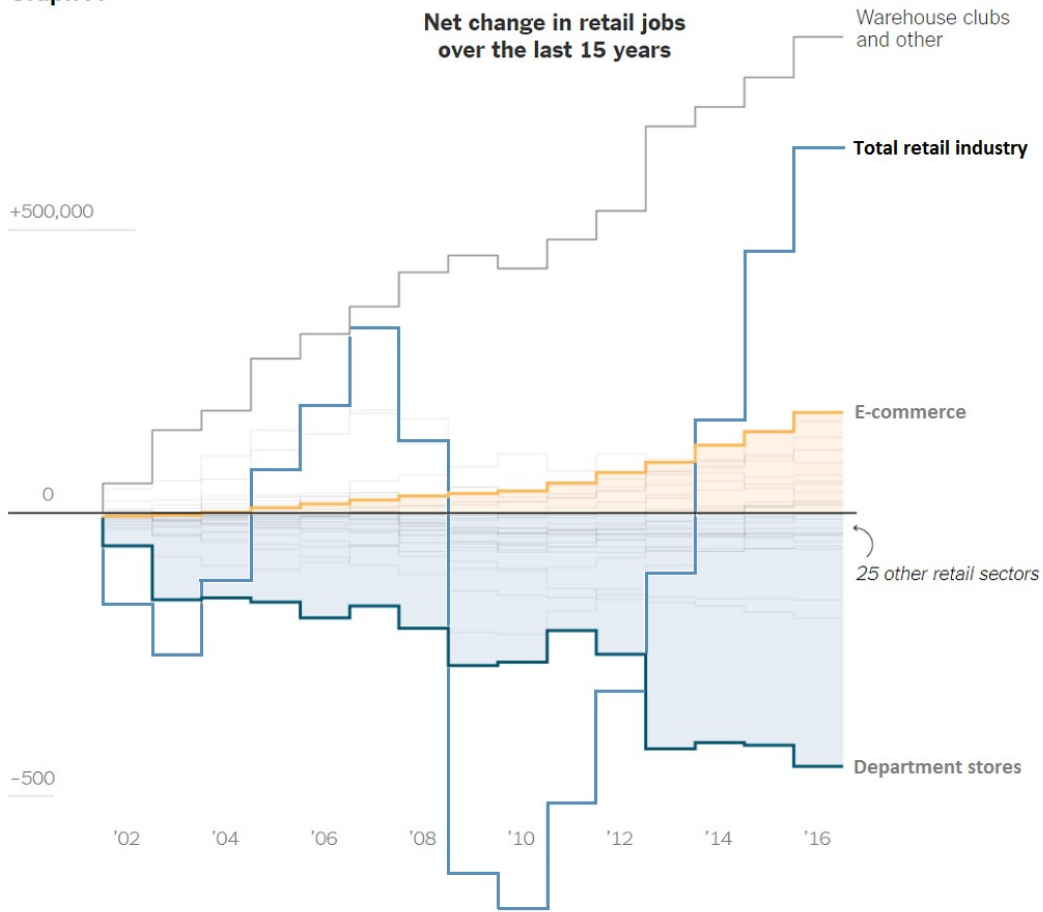
Джерело: <https://www.nytimes.com/2017/11/03/education/edlife/choosing-a-college-major.html>

На основі наведеного графіку дайте відповіді на наступні питання (обґрунтуйте всі свої відповіді):

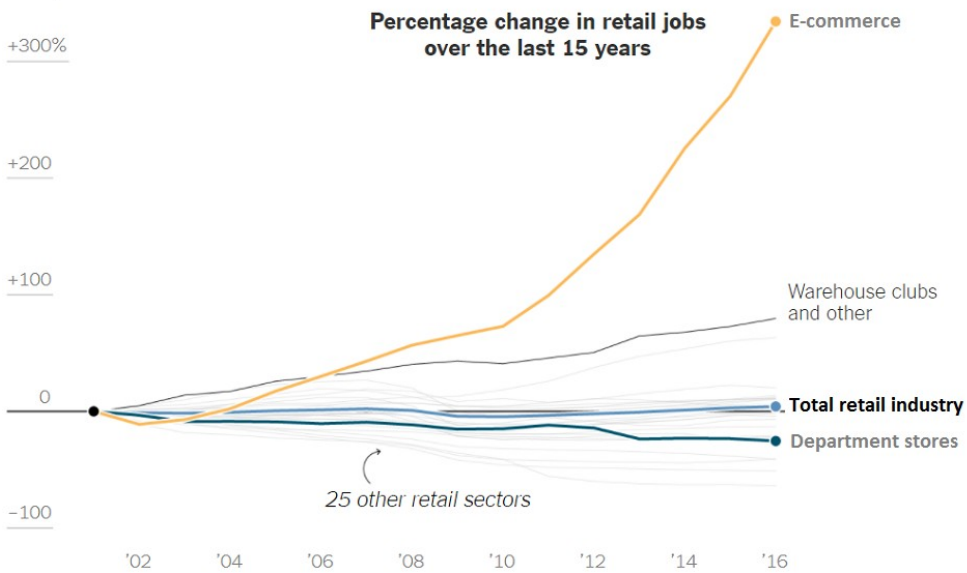
- Які спеціальності мають найменший/найбільший розкид розмірів оплат?
- Які галузі людської діяльності надають більші доходи з огляду на цей графік?
- Чи можна говорити однозначно (з ймовірністю 100%) про «бідні професії»?
- Якщо вступники в університети будуть користуватися цим графіком при виборі спеціальності, як це вплине на розміри оплат у відповідних спеціальностях (та на вигляд графіку в майбутньому)?

Завдання 2019-2.

Graph A



Graph B



Glossary

Retail: selling products or goods in small quantities to people for their own use, usually through shops, stores and online businesses

E-commerce: buying and selling online

Джерело: <https://www.nytimes.com/2017/12/12/learning/whats-going-on-in-this-graph-dec-12-2017.html>

На основі наведеного графіку дайте відповіді на наступні питання:

- (a) Який напрямок роздрібної торгівлі надав найбільшу кількість нових робочих місць з 2002 року?
- (b) Коли і чому сталося найбільше скорочення робочих місць в секторі роздрібної торгівлі?
- (c) Якщо би вам потрібно було провести подібне дослідження для України, які дані та з яких джерел ви би використовували?

4. Програма фахової співбесіди

Призначення фахової співбесіди

Мета співбесіди – визначити фаховий рівень вступника, його професійний та дослідницький потенціали, коло професійних інтересів, рівень мотивації до навчання.

Співбесіда проводиться у формі усних запитань-відповідей.

Зміст програми

Під час співбесіди вступнику ставляться питання з чотирьох тематичних груп. Нижче наведений перелік прикладів запитань до співбесіди за темами. Конкретні запитання на співбесіди можуть відрізнятися від наведених тут.

- Мотивація, освіта та професійний досвід
 - Що спонукає вас до продовження навчання в академічному форматі?
 - Чому ви вирішили навчатися в Українському Католицькому Університеті?
 - Яку формальну освіту ви здобували? Яке ваше враження щодо отриманих вами знань, чому ви змогли навчитись і чому ні?
 - На скільки для вас є важливим самостійне навчання? В якому форматі ви це практикуєте?
 - Наведіть приклад використання вами методів аналізу даних, бізнес аналізу, штучного інтелекту у професійній сфері чи повсякденному житті.
 - Який практичний досвід програмування ви маєте?
- Світоглядні та професійні орієнтири
 - Як ви розумієте цінності УКУ?¹
 - Які українські стартапи, компанії ви знаєте, які використовують технології ML, DS, AI? Зарубіжні компанії?
 - Який IT продукт ви хотіли би створити?
- Ерудиція, креативність, комунікабельність, критичне мислення
 - Яку професійну літературу ви читаєте? Які інші джерела професійної інформації ви використовуєте?
 - Чи знаєте ви, як можна застосовувати теорію ймовірностей для розв'язання практичних проблем?

¹ Про цінності та етос УКУ можна прочитати на сторінці

<https://ucu.edu.ua/about/ofitsijna-informatsiya/>

- Яка різниця між machine learning, data science, artificial intelligence?
- Які проривні технології використовують методи ML, DS, AI?
- Як ви розумієте вираз “data driven business/company”?

Критерії оцінювання

Упродовж співбесіди вступник відповідає на три групи тематичних запитань. В межах кожної групи вступнику ставиться кілька запитань. Кожна група тематичних запитань оцінюється максимально у 10 балів. Члени комісії виставляють бали за кожну тематичну групу. На основі оцінок окремих членів комісії підраховується середня оцінка для кожної тематичної групи.

При виставленні балів з кожного питання члени комісії користуються шкалою:

- 0 балів – на питання взагалі не була надана відповідь;
- 1-2 бали – відповідь закоротка або майже не фокусується на суті запитання;
- 3-4 бали – відповідь фокусується на суті запитання, але надто загальна або мало змістовна, не обґрунтована;
- 5-7 балів – відповідь змістовна, але не містить важливих деталей чи прикладів або не достатньо обґрунтована;
- 8-10 балів – відповідь змістовна, містить важливі деталі чи приклади, достатньо обґрунтована.

Отриманий бал за фахову співбесіду масштабується до шкали з максимальним балом 100.

5. Програма вступного випробування з англійської мови

Звертаємо увагу, що з 2019 році вступники повинні здавати єдиний вступний іспит (ЄВІ/ЗНО) з англійської мови. Лише вступники, які вже мають ступінь магістра або спеціаліста, можуть здавати вступний іспит з англійської мови в УКУ.

Для більш детальної інформації просимо звернутися до сторінки «Умови вступу» apps.ucu.edu.ua/data-science/how-to-apply/

Сучасні тенденції глобалізації та геополітична ситуація в Україні диктують особливо високі вимоги до освіти сучасного студента як майбутнього фахівця. Однією з таких вимог є володіння іноземними мовами необхідне для вдосконалення професійної майстерності та підвищення загального культурного рівня особистості.

Метою письмового іспиту з англійської мови зі спеціальності ЗВО «Український Католицький Університет» 122 «Комп'ютерні науки» («Наука про дані») є виявлення відповідності очікуваному рівневі мовленнєвої компетенції вступників та відбір претендентів, здатних у перспективі відповідати міжнародним стандартам фахової підготовки, конкурентоспроможних на сучасному ринку праці, які можуть активно використовувати сучасні освітні технології, а також налагоджувати контакти для співпраці зі спеціалістами інших країн.

Навчальна програма підготовки до вступних випробувань з англійської мови ЗВО УКУ вступників для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» укладена з урахуванням вимог та завдань навчальної програми для освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр».

Вступник у магістратуру має мати як мінімум ступінь володіння мовою «B2 –Незалежний користувач» за шкалою Загальноєвропейських рекомендацій з мовної освіти. Тобто абітурієнт повинен:

- вміти ефективно використовувати англійську мову в навчальних та інших цілях; володіти навиками письма, читання, сприйняття на слух та усного мовлення; розуміти механізми функціонування мови на фонетичному, лексичному та граматичному рівнях;
- мати вміння і навички, необхідні і достатні для пошуку, оцінки і опрацювання англійськомовної фахової інформації, а також для професійного усного і письмового спілкування у перебігу міжнародних контактів.

Зміст програми

Для успішного складання тесту вступникам у магістратуру необхідно:

1. володіти всіма видами мовленнєвої діяльності, як рецептивними (особливо читання), так і продуктивними (особливо письмо) аби розуміти адаптований до відповідного рівня англійський текст різних жанрів і стилів; вміти узагальнювати зміст прочитаного, виокремлювати ключові слова та з'ясовувати значення незнайомих слів з контексту; знаходити інформацію відповідно до завдання; відокремлювати фактичну інформацію від вражень; розуміти структуру тексту та розпізнавати зв'язки між частинами тексту; вміти вільно і спонтанно висловлювати свою думку на письмі;
2. повторити наступні граматичні теми:
 - Іменник. Утворення множини та присвійний відмінок іменника.
 - Артикль. Види артиклів та основні правила їх вживання. Відсутність артикля.
 - Займенник. Називний та об'єктний відмінки. Види займенників.
 - Прикметник. Ступені порівняння прикметників. Порівняльні конструкції.
 - Прислівник. Утворення прислівників та їх вживання. Види прислівників та їх місце в реченні.
 - Наказовий спосіб дієслова.
 - Часи і види дієслова. Випадки вживання.
 - Умовний спосіб дієслова.
 - Числівник. Кількісні та порядкові числівники.
 - Модальні дієслова та їх значення.
 - Прийменники. Основні прийменники місця і часу. Прийменники, які вживаються для вираження різних відмінкових закінчень в українській мові.
 - Сполучники. Засоби вираження послідовності думок та подій, протиставлення, причини і наслідку, підсумку попереднього, ймовірності тощо.
 - Типи речень. Члени речення та порядок слів. Типи простих речень; утворення стверджувальних, питальних та заперечних речень у всіх часах активного та пасивного стану дієслова. Типи питальних речень. Складне речення: складносурядні та складнопірядні речення.
3. повторити наступний лексичний матеріал:

- Знайомство. Привітання і прощання.
 - Сім'я, родина і друзі. Опис зовнішності та характеру людини.
 - Професії. Робочий день.
 - Країни, національності та мови.
 - Кімната, квартира. Студентське житло.
 - Їжа. Ціни і гроші.
 - Одяг та кольори.
 - Транспорт.
 - Здоров'я та самопочуття.
 - Смаки та уподобання. Емоції.
 - Дозвілля і спорт.
 - Канікули, подорожі.
 - Навчання та працевлаштування.
 - Фахова лексика.
4. повторити краєзнавчий матеріал англомовного світу:
- Туристична карта США та Великої Британії.
 - Визначні місця та видатні особистості цих країн.
 - Навчання та дозвілля
 - Комп'ютерні науки та інформаційні технології

Зразки тестових завдань

1. English Essay

Залежно від варіанту тесту може бути запропонована одна тема, напр.,

Write an essay in 150-180 words about: 'Modern Technologies in Ukraine'

або дві теми на вибір, напр.,

Choose a topic and write an essay in 150-180 words:

Topic 1. Some people believe that a college or university education should be available to all students. Others believe that higher education should be available only to good students. Discuss these views. Which view do you agree with? Explain why.

Topic 2. Some people believe that the best way of learning about life is by listening to the advice of family and friends. Other people believe that the best way of learning about life is through personal experience. Compare the advantages of these two different ways of learning about life. Which do you think is preferable? Use specific examples to support your preference.

2. Read the article. Then answer the questions.

Social networks

Business applications

Social networks connect people at low cost; this can be beneficial for entrepreneurs and small businesses looking to expand their contact base. These networks often act as a customer relationship management tool for companies selling products and services. Companies can also use social networks for advertising in the form of banners and text ads. Since businesses operate globally, social networks can make it easier to keep in touch with contacts around the world.

Medical applications

Social networks are beginning to be adopted by healthcare professionals as a means to manage institutional knowledge, disseminate peer to peer knowledge and to highlight individual physicians and institutions. The advantage of using a dedicated medical social networking site is that all the members are screened against the state licensing board list of practitioners. The role of social networks is especially of interest to pharmaceutical companies who spend approximately "32 percent of their marketing dollars" attempting to influence the opinion leaders of social networks.

Languages, nationalities and academia

Various social networking sites have sprung up catering to different languages and countries. The popular site Facebook has been cloned for various countries and languages and some specializing in connecting students and faculty.

Social networks for social good

Several websites are beginning to tap into the power of the social networking model for social good. Such models may be highly successful for connecting otherwise fragmented industries and small organizations without the resources to reach a broader audience with interested and passionate users. Users benefit by interacting with a like-minded community and finding a channel for their energy and giving.

Business model

Few social networks currently charge money for membership. In part, this may be because social networking is a relatively new service, and the value of using them has not been firmly established in customers' minds. Companies such as MySpace and Facebook sell

online advertising on their site. Hence, they are seeking large memberships, and charging for membership would be counter productive. Some believe that the deeper information that the sites have on each user will allow much better targeted advertising than any other site can currently provide. Sites are also seeking other ways to make money, such as by creating an online marketplace or by selling professional information and social connections to businesses.

Privacy issues

On large social networking services, there have been growing concerns about users giving out too much personal information and the threat of sexual predators. Users of these services need to be aware of data theft or viruses. However, large services, such as MySpace, often work with law enforcement to try to prevent such incidents. In addition, there is a perceived privacy threat in relation to placing too much personal information in the hands of large corporations or governmental bodies, allowing a profile to be produced on an individual's behavior on which decisions, detrimental to an individual, may be taken.

Investigations

Social network services are increasingly being used in legal and criminal investigations. Information posted on sites such as MySpace and Facebook, has been used by police, probation, and university officials to prosecute users of said sites. In some situations, content posted on MySpace has been used in court.

1. According to the text, social networks

 - A. are being used by businesses for marketing
 - B. are about friendships
 - C. can damage business reputations
 - D. advertise on business web sites.

2. Why do advertisers like social network sites?
 - A. Detailed information on each user allows targeted ads.
 - B. They are cost-effective to advertise on.
 - C. Most users have high disposable income.
 - D. They can influence consumer behaviour.
3. What does the expression 'sprung up' in paragraph 3 mean?
 - A. there has been rapid development of social networking sites
 - B. the development of social networking is unplanned
 - C. everybody is trying to copy Facebook
 - D. social networking works in all languages

4. How much do the opinion leaders of social networks cost to pharmaceutical companies?
 - A. 13% of their marketing money
 - B. 32% of their marketing money
 - C. 23% of their marketing money
 - D. 3.2% of their marketing dollars
5. Academia ...
 - A. uses only Facebook
 - B. has cloned different countries and languages
 - C. is now connected on Facebook and other social networking sites
 - D. has sprung up after Facebook
6. What does the word 'Few' at the beginning of paragraph 5 mean?
 - A. Hardly any
 - B. Not any
 - C. Some
 - D. Only
7. What should users not do on social networks?
 - A. be too free with their personal information
 - B. download viruses
 - C. contact predators
 - D. upload copyrighted music
8. What does the word 'deeper' in paragraph 5 mean?
 - A. more detailed
 - B. more spiritual
 - C. more interesting
 - D. falsier
9. Personal information on social network sites
 - A. can be used in court
 - B. gives a good description of the user's personality
 - C. is sold to the government

D. is translated into many languages

10. Social networking is great for

A. groups of people separated over wide areas

B. academic organisations

C. people who write too much information about themselves

D. the law enforcement agencies

Correct answers: 1A 2A 3A 4B 5C 6A 7A 8A 9A 10A

3. Choose the best answer for each of the following questions.

1. According to the third law of thermodynamics, _____ possible is -273.16 degrees centigrade.

a. that temperature is lowest

b. the temperature is lower

c. lowest temperature

d. the lowest temperature

2. After the First World War, the author Anais Nin became interested in the art movement known as Surrealism and in psychoanalysis, both _____ her novels and short stories.

a. in which the influence

b. of which influenced

c. to have influence

d. its influence in

3. Muskrats generally _____ close to the edge of a bog, where their favorite plant foods grow plentifully.

a. staying

b. they are staying

c. stay

d. to stay there

4. Oliver Ellsworth, _____ of the United States Supreme Court, was the author of the bill that established the federal court system.

a. he was the third chief justice

b. the third chief justice was

- c. who the third chief justice
 - d. the third chief justice
5. _____ Colonial period the great majority of Connecticut's settlers came from England.
- a. Since
 - b. The time
 - c. During the
 - d. It was
6. A politician can make a legislative proposal more _____ by giving specific examples of what its effect will be.
- a. to understanding
 - b. understandably
 - c. understandable
 - d. when understood
7. In the symphony orchestra, bass drums are not _____ kettle drums.
- a. as prevalent
 - b. that prevalent
 - c. so prevalent as
 - d. prevalent than
8. Most natural ports are located where the shoreline is irregular and _____.
- a. deep water
 - b. is the water deep
 - c. the water is deep
 - d. there is the deep water
9. A bridge must be strong enough to support its own weight _____ the weight of the people and vehicles that use it.
- a. as well
 - b. so well
 - c. as well as
 - d. so well as
10. _____ native to Europe, the daisy has now spread throughout most of North America.

- a. Although
- b. If it were
- c. In spite of
- d. That it is

Correct answers: 1.d 2.b 3.c 4.d 5.c 6.c 7.c 8.c 9.c 10.a

4. For questions 1-5, think of one word which can be used appropriately in both sentences. Here is an example:

Could you do me aand hold the door open while I bring in the shopping?
All those in of the proposal, please raise your hand.

Correct answer: FAVOUR

Q.1. Jane's such good that she makes an ideal party guest.

Molly's parents aren't too happy about the she keeps, especially as some of her friends have been in trouble with the police.

Q.2. We're thinking of having that wall knocked down to create more

The two sides in the dispute are both refusing to compromise and haven't left themselves any for manoeuvre.

Q.3. As far as the club is concerned you the rules and we have no alternative but to ask you to leave.

When the girl's mother asked her what was troubling her she down in tears and couldn't speak.

Q.4. The competition rules stated that the judges did not responsibility for lost entries.

I'd be delighted to your invitation to the party.

Q.5. We didn't want to leave the house when we went away so we asked a friend to house-sit for us.

I really wouldn't rely on him as he's always making promises.

Suggested correct answers: 1. company 2. room 3. broke 4. accept 5. empty

Критерії оцінювання

Тест складається із наступних частин:

- 1) написання есе (за обсягом у середньому 150-180 слів). Це завдання з

розгорнутою відповіддю в довільній формі за поданою комунікативною ситуацією;

2) завдання для контролю умінь читання. Залежно від варіанту тесту до розділу включені наступні типи завдань:

- вибір однієї правильної відповіді з групи запропонованих варіантів відповідей;
- завдання з короткою відповіддю у вигляді слова
- знаходження \ формулювання аргументів і висновків

При виконанні цих завдань потрібно:

- розуміти зміст оригінальних текстів різних стилів, що співвідносяться з особистісною, суспільною, освітньою сферами спілкування
- розуміти основний зміст газетних, журнальних публікацій
- вміти знайти необхідну інформацію у тексті

3) лексико-граматичний розділ. Залежно від варіанту тесту містить такі завдання:

- заповнення пропусків відповідним
 - словом
 - словоформою поданого у дужках слова
- вибір правильного слова із кількох запропонованих альтернативних відповідей. Кожне слово використовується лише один раз)
- завдання на визначення послідовності слів у реченні.

Час виконання тесту – 80 хвилин.

Максимальна кількість балів, яку зможе набрати учасник тестування, правильно виконавши всі завдання тесту з англійської мови – 30 балів.

Есе – 50 балів. Це завдання оцінюється за спеціальними критеріями:

а. Змістове наповнення (опрацювання умов, зазначених у комунікативній ситуації)

- інформаційна відповідність від 0 до 10 балів
- обсяг та завершеність викладу від 0 до 10 балів

б. Структура тексту та зв'язність

- логіка викладу та зв'язність тексту (наявність з'єднувальних елементів у тексті): від 0 до 10 балів
- Використання лексики (лексична наповнюваність, володіння лексичним матеріалом): від 0 до 10 балів.

в. Використання граматики (морфологія, синтаксис, орфографія): від 0 до 10 балів.

Увага!

- 1. Якщо абітурієнт отримує оцінку 0 балів за критерій а. Змістове наповнення, то в такому випадку все есе оцінюється в 0 балів.
- 2. Якщо абітурієнт не приступав до виконання завдання, власне висловлення вважається ненаписаним і усе есе оцінюється в 0 балів.

Читання

Завдання II – вибір правильної відповіді – 20 балів (по 2 бали за 1 правильну відповідь; 10 запитань; по 0 балів, якщо вибрано неправильну відповідь, або вибрано більше однієї відповіді, або відповіді не надано.)

Лексика та Граматика

Завдання III – Заповнення пропусків лексико-граматичною одиницею \ вибір правильної лексеми – 20 балів (по 2 бали за 1 правильну відповідь; 10 запитань; по 1 балу, якщо вибрано правильну лексему, але помилка у її граматичній формі; по 0 балів, якщо вибрано неправильну відповідь, або вибрано більше однієї відповіді, або відповіді не надано.)

Завдання IV – Заповнення пропусків у тексті правильною граматичною формою \ відкриття дужок \ відкриття дужок \ визначення послідовності слів у реченні – 10 балів (по 2 бали за 1 правильну відповідь; 5 запитань; по 1 балу, якщо вказано частково правильний порядок, при якому неправильно вказано порядок лише двох послідовних подій; по 0 балів, якщо надано інший варіант відповіді або відповіді не надано.))

Разом: $(50+20+20+10) : 10 \times 3 = 100 : 10 \times 3 = 10 \times 3 = 30$

Підсумковий бал визначається із заокругленням за схемою: при оцінці 10,0-10,49 заокруглення здійснюється до 10,0; при оцінці 10,50-10,99 заокруглення здійснюється до 11,0. Аналогічно заокруглення здійснюється і в інших випадках.

Рекомендована література

Основна

1. Azar B., Understanding and Using English Grammar. – Prentice Hall Regents, 1989.
2. Dale P., Poms L. English Pronunciation Made Simple. – Longman, 2005.
3. Mann, M., Taylore-Knowles S. Destination B2: Grammar and Vocabulary with keys. – Macmillan, 2008.
4. McCarthy M., O'Dell F. English Vocabulary in Use. – Cambridge: Cambridge

University Press, 1994.

5. Murphy R. English Grammar in Use. A Self-study Reference and Practice Book for Intermediate Students. With Answers. 4th ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2012.
6. Wiesniewska I, Larsen-Freeman D., Riggenbach H., Samuda V.. Grammar Dimensions 2: Form, Meaning, Use. – Thompson Heinle, 2007.
7. Woodward S. Fun with Grammar. – Prentice Hall Regents, 1997.

Інформаційні ресурси

8. <http://www.macmillandictionary.com/>
9. http://www.examenglish.com/B1/b1_reading_job_application.htm
10. <http://www.slideshare.net/laurencepetoud/cambridge-english-advanced-practice-tests-with-key-2015>
11. http://www.examenglish.com/FCE/fce_reading.htm