КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра математики і фізики

Затверджено на засіданні кафедри математики і фізики (протокол № 2 від 05.10.2022)

РОБОЧА ПРОГРАМА ІСПИТУ

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

галузь знань	11 Математика та статистика
спеціальність	111 Математика
освітня програма	111.00.01 Математика
факультет	Інформаційних технологій та математики

2022-2023 навчальний рік

Опис програми іспиту

Київський університет імені Бориса Грінченка
Кафедра математики і фізики
Програма іспиту з дисципліни «Дискретна математика»
2 курс – освітній рівень: перший (бакалаврський)
Спеціальність 111 Математика
Освітня програма: 111.00.01 Математика
Форма проведення: тестування на платформі Moodle в ЕНК дисципліни: https://elearning.kubg.edu.ua/course/view.php?id=25742
Тривалість проведення: **1 год. 20 хв.**
Максимальна кількість балів: **40 балів** з них тест 30, розв'язування задачі 10

Екзамен проводиться в університетській аудиторії у тестовій формі із використанням персональних комп'ютерів, якщо ситуація дозволяє проведення освітнього процесу офлайн. Якщо ж освітній процес проходить дистанційно, то екзамен проводиться онлайн в режимі відеоконференції засобами Google Meet.

Студент дає відповіді на запитання запропонованого тесту, потім розв'язує задачу, в якій демонструє знання певного алгоритму та виконує (покроково) обчислення. Тест містить 30 питань, які передбачають автоматичну (комп'ютерну) перевірку і оцінюються в 1 бал за кожну правильну відповідь. Задачу студент розв'язує на папері або засобами текстового/табличного процесорів. Розв'язання треба надіслати в систему підтримки дистанційцного навчання Moodle, після чого його перевіряє викладач. Повна (усі кроки алгоритму) та правильна відповідь оцінюється у 10 балів.

Екзамен проводиться із суворим дотриманням принципів академічної доброчесності, що передбачає недопустимість списування, фальсифікацій та обману. При порушенні студент відсторонюється від подальшого проходження екзаменаційного тесту із підсумковою оцінкою Fx за дисципліну. При виконанні завдань допускається користування довідковою літературою.

Підсумкова оцінка в балах (максимально 100 балів) за дисципліну є сумою результату поточного контролю за семестр (60 балів) та відповіді на екзамені (40 балів).

Перелік тем, які виносяться на іспит:

Змістовий модуль 1. Елементи комбінаторного аналізу

1. Основні комбінаторні принципи та поняття. Комбінаторні схеми.
2. Біном Ньютона, властивості розкладу бінома.
3. Поліномна теорема.
4. Рекурентні співвідношення. Сутність методу, приклади. Задача Флавія, задача Фібоначчі, Ханойські вежі.
5. Лінійні рекурентні рівняння.
6. Комбінаторика і ряди. Твірні функції. Метод генератрис.
7. Спеціальні числа. Числа Стірлінга першого та другого роду. Числа Ейлера. Числа Бернуллі. Числа Каталана. Числа Фібоначчі.

Змістовий модуль 2. Елементи теорії графів

8. Основні поняття теорії графів.
9. Способи подання графів.
10. Ейлерові та гамільтонові графи. Лабіринти, правило «лівої руки».
11. Ізоморфізм графів. Метод «ниток та гудзиків» у задачах на перестановки.
12. Розв'язування логічних задач за допомогою графів.
13. Обхід графів. Пошук у глибину. Пошук у ширину. Стеком та черга.
14. Задача Прима-Крускала. Жадібний алгоритм. Мінімальне остовне дерево.
15. Найкоротші відстані у мережі. Алгоритм Дейкстри.
16. Задачі розміщення. Задача оптимального розміщення школи в регіоні.
17. Задачі розміщення. Мінімаксна задача. Розміщення пожежної частини.
18. Задача комівояжера. Метод меж і розгалужень.
19. Дерев'яний, лексикографічний алгоритми на прикладі задачі комівояжера.

Змістовий модуль 3. Елементи теорії алгоритмів

20. Поняття алгоритму. Властивості алгоритму. Опис алгоритму. Алгоритмічна проблема.
21. Поняття скінченого автомату. Машина Тьюрінга. Тезіс Тьюрінга.
22. Рекурсивні функції. Тезіс Чьорча.
23. Нормальні алгоритми Маркова. Алгоритмічна нерозв'язність.
24. Складність алгоритмів. Класи NP та P задач.

Приклад екзаменаційного тестового завдання

Вказано степені вершин графа, що містить 10 вершин. Не виконуючи креслення, вкажіть на рядок з описом графа, який можна побудувати.
Оберіть одну відповідь:

- 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 8, 9, 9
- 0, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4
- 0, 0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- 0, 1, 2, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Приклад екзаменаційної задачі

Мережу подано матрицею відстаней.
Вкажіть цифрами довжину мінімального остовного дерева.
Опишіть кроки задачі Прима, виконуючі відповідні обчислення.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	0	9	8	18	10
2	9	0	14	6	17
3	8	14	0	5	15
4	18	6	5	0	19
5	10	17	15	19	0

Екзаменатор Нестерова О.Д.

Завідувач кафедри Семеняка С.О.