

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

- 1. Код:** 1.2.05;
- 2. Назва:** МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА ТА ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ;
- 3. Тип:** обов'язковий;
- 4. Рівень вищої освіти:** I (бакалаврський);
- 5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна:** 1;
- 6. Семестр, коли вивчається дисципліна:** 2;
- 7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС:** 5;
- 8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада:** І.М. Карпович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук;
- 9. Результати навчання:** В результаті вивчення дисципліни у студента повинні бути сформовані такі професійні компетентності:
 - **знати:** основні поняття логіки висловлювань, логіки предикатів, зокрема, логічні сполучники, диз'юнктивну та кон'юнктивну нормальні форми, булеві многочлени, предикати, квантори існування і загальності; теоретичні, методичні і алгоритмічні основи сучасних інформаційних технологій; загальні принципи побудови ефективних алгоритмів; сучасні методи дослідження та аналізу алгоритмів; основні прийоми структурованого програмування; принципи побудови рекурсивних алгоритмів; алгоритмічні проблеми, що виникають при розв'язуванні стандартних та нестандартних задач і засоби їх подолання;
 - **вміти:** розв'язувати задачі, що містять побудову ДДНФ та ДКНФ, реалізовувати основні алгоритми засобами алгоритмічної мови, оцінювати точність одержаних результатів та використовувати математичні моделі та методи; проектувати елементи математичного забезпечення обчислювальних систем;
- 10. Форми організації занять:** навчальні заняття (лекції, лабораторні), самостійна робота, практична підготовка, контрольні заходи;
- 11. Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни:** «Вища математика», «Комп'ютерна дискретна математика», «Методи обчислень»;
- 12. Зміст курсу:** Тема 1. Арифметичні і логічні основи комп'ютерних систем. Логіка висловлювань. Основні поняття теорії функцій алгебри логіки. Закони алгебри логіки. Властивості функцій алгебри логіки. Тема 2. Форми подання функцій алгебри логіки. Досконала диз'юнктивна нормальна форма. Досконала кон'юнктивна нормальна форма. Функціонально повні системи булевих функцій. Тема 3. Мінімізація логічних функцій. Метод Квайна. Метод карт Карно-Вейча. Мінімізація кон'юнктивних нормальних форм. Тема 4. Основні поняття, вимоги до алгоритмів. Тема 5. Приклади опису алгоритмів. Машина Поста. Тема 6. Машина Тьюринга. Проблеми, які не розв'язуються алгоритмічно. Тема 7. Аналіз алгоритмів. Порівняльні оцінки алгоритмів. Тема 8. Трудомісткість алгоритмів та їх часові оцінки. Тема 9. Теорії складності обчислень і класи складності задач. Тема 10. Приклад повного аналізу алгоритму розв'язування задачі про суму. Тема 11. Алгоритми сортування, злиття та пошуку. Тема 12. Рекурсивні функції і алгоритми. Рекурсивні процедури і функції. Тема 13. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах. Тема 14. Геометричні алгоритми. Тема 15. Евристичні і криптографічні алгоритми. «Жадібний» алгоритм. Системи електронного підпису.
- 13. Рекомендовані навчальні видання:**
 1. Шкільняк С. С. Математична логіка. Основи теорії алгоритмів. – Київ : Персонал, 2009. – 280 с.
 2. Нікітченко М. С. Математична логіка та теорія алгоритмів. – Київ : ВПЦ "КДУ", 2008. – 528 с.
 3. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка. Навчальний посібник. - Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. - 288 с.
 4. Клакович Л. М. Теорія алгоритмів / Л. М. Клакович, С. М. Левицька, О. М. Костів – Львів : Вид-во Львівського ун-ту, 2008. – 154 с.
 5. Ахо А. Структуры данных и алгоритмы : учебн. пособ. / А. Ахо, Д. Хопкрофт, Д. Ульман; пер. с англ. – М. : ИД "Вильямс", 2000. – 384 с.
 6. Кнут Д. Искусство программирования. Тома 1, 2, 3. 3-е изд. : Уч. пос. / Д. Кнут. – М. : Изд. дом "Вильямс", 2001. – 385 с.

7. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов / Ф. А. Новиков. - СПб. : Питер, 2001. – 304 с.

8. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт – 2-ое изд., испр. – СПб. : Невский диалект, 2001. – 352 с.

14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:

28 год. лекцій, 28 год. лабораторних робіт, 94 год. самостійної роботи. Разом – 150 год.

Методи: інтерактивні лекції, елементи проблемної лекції, індивідуальні завдання, індивідуальні та групові науково-дослідні завдання, використання мультимедійних засобів;

15. Форми та критерії оцінювання: Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Підсумковий контроль (40 балів): **екзамен** в кінці 2 семестру.

Поточний контроль (60 балів): тестування, усне і письмове опитування;

16. Мова викладання:українська.

Завідувач кафедри

Ю.Й. Тулашвілі, докт. педаг. наук, професор

DESCRIPTION OF EDUCATIONAL DISCIPLINE

1. Code: 1.2.05;

2. Title: MATHEMATICAL LOGIC AND THEORY OF ALGORITHMS;

3. Type: obligatory;

4. Level of higher education: I (Bachelor);

5. Year of study, when the discipline is proposed: 1;

6. Semester when studying discipline: 2;

7. Number of established ECTS credits: 5;

8. Surname, initials of the lecturer / lecturers, degree, position: I.M. Karpovich, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the department of computer sciences;

9. Learning outcomes: As a result of studying the discipline, the following professional competencies should be formed:

- know: the basic concepts of the logic of expressions, the logic of predicates, in particular, logical conjunctions, disjunctive and conjunctive normal forms, Boolean polynomials, predicates, quantifiers of existence and universality; theoretical, methodological and algorithmic foundations of modern information technologies; general principles of constructing effective algorithms; modern methods of research and analysis of algorithms; basic techniques of structured programming; principles of constructing recursive algorithms; algorithmic problems that arise when solving standard and non-standard tasks and ways to overcome them;

- be able to: solve tasks that involve the construction of DDNF and DKNF, implement the basic algorithms by means of algorithmic language, evaluate the accuracy of the results obtained and use mathematical models and methods; to design elements of mathematical support of computing systems;

10. Forms of organization of classes: training sessions (lectures, laboratory), independent work, practical training, control measures;

11. Disciplines preceding the study of the specified discipline: "Higher Mathematics", "Computer discrete mathematics", "Methods of calculation";

12. Contents of the course: Theme 1. Arithmetic and logical foundations of computer systems. Logic of utterances. Basic concepts of the theory of functions of algebra of logic. Laws of algebra of logic. Properties of functions of algebra of logic. Theme 2. Forms of presentation of functions of algebra of logic. Perfect disjunctive normal form. Perfect conjunctive normal form. Functionally complete systems of boolean functions. Theme 3. Minimization of logical functions. Quay's method. The method of Carno-Weich cards. Minimization of conjunctive normal forms. Theme 4. Basic concepts, requirements for algorithms. Theme 5. Examples of description of algorithms. Post Machine. Theme 6. Turing machine. Problems that are not solved algorithmically. Theme 7. Analysis of algorithms. Comparative estimates of algorithms. Theme 8. The complexity of algorithms and their time estimates. Theme 9. Theories of complexity of computations

and difficulty classes of problems. Theme 10. An example of a complete analysis of the algorithm for solving the problem of the amount. Theme 11. Algorithms for sorting, merging and searching. Theme 12. Recursive functions and algorithms. Recursive procedures and functions. Theme 13. Fundamental algorithms on graphs and trees. Theme 14. Geometric algorithms. Theme 15. Heuristic and cryptographic algorithms. "Greedy" algorithm. Electronic Signature Systems.

13. Recommended editions:

1. Шкільняк С. С. Математична логіка. Основи теорії алгоритмів. – Київ : Персонал, 2009. – 280 с.
 2. Нікітченко М. С. Математична логіка та теорія алгоритмів. – Київ : ВПЦ “КДУ”, 2008. – 528 с.
 3. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка. Навчальний посібник. - Київ: ТОВ "Центр навчальної літератури", 2012. - 288 с.
 4. Клакович Л. М. Теорія алгоритмів / Л. М. Клакович, С. М. Левицька, О. М. Костів – Львів : Вид-во Львівського ун-ту, 2008. – 154 с.
 5. Ахо А. Структуры данных и алгоритмы : учебн. пособ. / А. Ахо, Д. Хопкрофт, Д. Ульман; пер. с англ. – М. : ИД "Вильямс", 2000. – 384 с.
 6. Кнут Д. Искусство программирования. Тома 1, 2, 3. 3-е изд. : Уч. пос. / Д. Кнут. – М. : Изд. дом "Вильямс", 2001. – 385 с.
 7. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов / Ф. А. Новиков. - СПб. : Питер, 2001. – 304 с.
 8. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт – 2-ое изд., испр. – СПб. : Невский диалект, 2001. – 352 с.
14. Planned types of educational activities and teaching methods:
28 hours lectures, 28 hours laboratory works, 94 hours independent work. Together - 150 hours.
Methods: interactive lectures, elements of problem lecture, individual tasks, individual and group research tasks, use of multimedia tools;
15. Assessment forms and criteria: Evaluation is carried out on a 100-point scale.
Final examination (40 points): exam at the end of 2 semesters.
Current control (60 points): testing, oral and written surveys;
16. Language of teaching: Ukrainian.

Head of the Department of
Computer Science

Yu.Y.Tulashvili, Doctor of Sciences, professor