



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Код. 1.2.7

2. Назва. Математична логіка, теорія алгоритмів та програмування;

3. Тип. Обов'язковий;

4. Рівень вищої освіти: I (бакалаврський);

5. Рік навчання. 2;

6. Семестр. IV

7. Кількість кредитів ЄКТС: 5;

8. ПІП лектора, науковий ступінь, посада: Жуковська Наталія Анатоліївна, к.т.н., доцент кафедри прикладної математики;

9. Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен знати:

- основні поняття математичної логіки та теорії алгоритмів: сутність логіки та її роль у діяльності людини; поняття формальної теорії, аксіоматичного методу, аксіом, правил доведення; поняття алгоритму та його властивості.
- основні властивості формальних теорій: несуперечливість, повноту, розв'язність, незалежність.
- методи формального доведення теорем в формальних теоріях: теорему дедукції, похідні правила доведення тощо.
- методи вивчення формальних теорій, засновані на побудові моделей теорії.
- використання методів математичної логіки в прикладних задачах та теоріях.
- перевіряти коректність побудованих алгоритмів та вміти самостійно будувати алгоритми.
- способи розробки основних алгоритмічних систем та методи їх застосування в програмуванні.

10. Форми організації занять: аудиторне навчання, самостійна робота, практична підготовка, контрольні заходи;

11. Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни. «Програмування», «Комп'ютерна дискретна математика».

12. Зміст курсу.

Історія виникнення дисципліни теорії алгоритмів та математичної логіки. Предмет, мета та завдання курсу, його місце в навчальному процесі. Роль дисципліни в математичній та програмістській підготовці студентів, формуванні їхнього наукового світогляду. Поняття про висловлення. Операції з висловленнями. Поняття аксіоматичної теорії. Змістовна та формальна аксіоматичні теорії. Властивості формальних аксіоматичних теорій. Побудова числення висловлень як формальної аксіоматичної теорії. Формальні доведення. Приклади формальних доведень. Поняття формальної вивідності. Метатеорема дедукції та її застосування. Поняття вивідного правила. Доведення істинності формул на базі вивідних правил. Основні проблеми аксіоматичного числення висловлень. Інші формалізації логіки та числення висловлень. Поняття предиката. Методи задавання предикатів. Область істинності предиката. Логічні операції над предикатами. Предикатні формули. Квантори. Вільні та зв'язані змінні. Поняття формули логіки предикатів. Інтерпретація та оцінка. Логічно загальнозначущі формули логіки предикатів. Рівносильні формули логіки предикатів та вивідні правила. Числення предикатів. Проблеми аксіоматичного числення предикатів. Нетрадиційні



логіки. Поняття алгоритму та його властивості. Алфавіти та алфавітні оператори. Різновиди алгоритмів. Композиція алгоритмів. Поняття про алгоритмічно обчислювану функцію. Оцінки складності алгоритмів. Класифікація алгоритмів за складністю. Система нормальних алгоритмів Маркова. Алгоритмічна система Тюрінга. Алгоритмічна система рекурсивних функцій. Алгоритмічно важкорозв'язні та нерозв'язні проблеми.

13. Рекомендовані навчальні видання:

1. Гуц А.К. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие. – Омск: Издательство Наследие. Диалог-Сибирь, 2003. – 108с.
2. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 448с.
3. Клакович Л., Левицька С., Костів О. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 140 с.
4. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ / Пер. с англ. под. ред. А. Шеня. – М.: МЦНМО, 2002. – 960 с.
5. Прийма С.М. Математична логіка і теорія алгоритмів: Навчальний посібник. Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. – 134с.

14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання.

30 годин лекцій, 30 годин практичних робіт. Лекції з використанням інформаційних технологій та мультимедійних презентацій, практичні роботи, самостійна робота.

15. Форми та критерії оцінювання.

Форми оцінювання знань: усне опитування, написання самостійних робіт, поточне тестування.

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою ЄКТС, що включає

- поточний контроль (написання самостійних робіт, опитування, тестування) – 60 балів;
- підсумковий контроль (іспит) – 40 балів.

16. Мова навчання. Українська.

Завідувач кафедри

П.М. Мартинюк

DESCRIPTION OF THE EDUCATIONAL DISCIPLINE

1. Code: 1.2.7.

2. Title: Mathematical logic, theory of algorithms and programming

3. Type: Normative

4. Higher education level: the first (Bachelor's degree).

5. Year of study when the discipline is offered: 2

6. Semester when the discipline is studied: IV

7. Number of established ECTS credits: 5

8. Surname, initials of the lecturer: Zhukovska N.A., Candidate of Engineering, associate professor of the department of Applied Mathematics

9. Results of studies:

After studying the discipline the student must know:



- **basic concepts of mathematical logic and algorithm theory:** the essence of logic and its role in human activity; the notion of formal theory, axiomatic method, axioms, rules of proof; concept of the algorithm and its properties.
- the main properties of formal theories: consistency, completeness, solvability, independence.
- methods for the formal proof of theorems in formal theories: the deduction theorem, derivative rules of proof, etc.
- methods for studying formal theories, based on the construction of the theory models.
- use of mathematical logic methods in applied problems and theories.
- verify the correctness of the constructed algorithms and be able to independently build algorithms.
- ways of developing basic algorithmic systems and methods of their application in programming.

10. Forms of organizing classes: training classes, independent work, laboratory works.

11. Disciplines preceding the study of the specified discipline: Programming, Computer discrete mathematics.

12. Course contents:

The history of the theory of algorithms and mathematical logic. Subject, purpose and tasks of the course, its place in the educational process. The role of discipline in the mathematical and programmed training of students. The expression notion. Operations with statements. The concept of axiomatic theory. Substantive and formal axiomatic theories. Properties of formal axiomatic theories. Construction of the number of statements as a formal axiomatic theory. Formal proofs. Examples of formal proofs. The concept of formal evolution. Metatorem of deduction and its application. Concept of the output rule. Proof of the truth of the formulas based on the output rules. The main problems of the axiomatic number of statements. Other formalization of logic and number of statements. Concept of the predicate. Methods for defining predicates. The area of truth of the predicate. Logical operations on predicates. Predicate Formulas. Quantum Free and linked variables. Concept of the formula of predicate logic. Interpretation and evaluation. Logically general-valued formulas of the logic of predicates. Relative formulas of predicate logic and derivative rules. Proofreading. Problems of axiomatic predicate calculus. Nontraditional logic. The concept of the algorithm and its properties. Alphabets and alphabetical operators. Varieties of algorithms. Composition of algorithms. The notion of an algorithmically calculated function. Estimates of complexity of algorithms. Classification of algorithms by complexity. The system of normal Markov algorithms. Turing's algorithmic system. Algorithmic system of recursive functions. Algorithmically difficult and insoluble problems.

13. Recommended educational editions.

1. Гуц А.К. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие. – Омск: Издательство Наследие. Диалог-Сибирь, 2003. – 108с.
2. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 448с.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

3. Клакович Л., Левицька С., Костів О. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. – 140 с.
4. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ / Пер. с англ. под. ред. А. Шеня. – М.: МЦНМО, 2002. – 960 с.
5. Прийма С.М. Математична логіка і теорія алгоритмів: Навчальний посібник. Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. – 134с.

14. Planned types of educational activities and teaching methods: lectures – 30 hours; laboratory work – 30 hours. Lectures using multimedia presentations, laboratory works, independent work.

15. Forms and assessment criteria: The assessment is carried out on 100-point scale.

- Current control (60 points): testing and assessing laboratory works.
- Final control (40 points): test at the end of the semester.

16. Language of teaching: ukrainian

Head of the department,
Doctor of Engineering, associate professor

P.M. Martyniuk



Національний університет
водного господарства
та природокористування