

Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II

Ступінь вищої освіти	Бакалавр	Форма навчання	денна, заочна	Навчальний рік/семестр	2023/2024 н.р. 3 семестр
----------------------	----------	----------------	---------------	------------------------	-----------------------------

Силабус

Назва навчальної дисципліни	Математична логіка і теорія алгоритмів
Кафедра	Математики та інформатики
Освітня програма	Середня освіта (Математика)
Тип дисципліни, кількість кредитів та годин (лекції/семінарські, лабораторні заняття/самостійна робота)	Тип дисципліни (обов'язкова чи вибіркова): обов'язкова Кількість кредитів: 3 Лекції: 16 Семінарські/практичні заняття: 14 Лабораторні заняття: не передбачено Самостійна робота: 60
Викладач(і) відповідальний(і) за викладання навчальної дисципліни (імена, прізвища, наукові ступені і звання, адреса електронної пошти викладача/ів)	Тилищак Олександр Андрійович, д. ф.-м. н., професор кафедри математики та інформатики, tilistyak.sandor@kmf.org.ua .
Пререквізити навчальної дисципліни	Навчальна дисципліна «Математична логіка і теорія алгоритмів» вивчається бакалаврами після вивчення ними абстрактних математичних дисциплін.
Анотація дисципліни, мета та очікувані програмні результати навчальної дисципліни, основна тематика дисципліни	Програма вивчення навчальної дисципліни ПП «Математична логіка і теорія алгоритмів» складена відповідно до навчального плану підготовки бакалаврів напряму (спеціальності) «014 Середня освіта. Математика». Предметом навчальної дисципліни «Математична логіка і теорія алгоритмів» є логіко-математичні операції. Мета: сформувати у студентів знання, вміння і навички, необхідні для усвідомлення і раціонального використання понять, законів і методів математичної логіки, як предмету вивчення, і як засобу для вивчення інших предметних областей, зокрема цифрових автоматів, систем штучного інтелекту, формальних систем. Навчитись ефективно застосовувати теоретичний математичний апарат для розв'язання практичних задач. Завдання: курс розкриває зв'язок математичної логіки з іншими навчальними предметами, зокрема інформатикою, алгеброю і теорією чисел, теорією ймовірностей, іншими математичними і не математичними дисциплінами.

Забезпечує ґрунтовне вивчення і засвоєння студентами тих понять і методів математичної логіки, які можуть бути використані ними при викладанні окремих тем шкільних курсів інформатики, математики та відповідній їх інтерпретації. Розуміння ідей використання методів математичної логіки до обґрунтування чи спростування найрізноманітніших тверджень чи гіпотез, аналізу і синтезу цифрових автоматів, елементів сучасної електронно-обчислювальної техніки, аналізу логічної структури міркування, можливостей автоматизації логічних процесів, дослідження проблем штучного інтелекту, формує базу для усвідомленого використання засобів сучасних інформаційних технологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- Сутність логіки, її роль у діяльності людини.
- Основні поняття та методи математичної логіки: поняття формальної теорії, правильно-побудованих формул, аксіом, правил доведення.
- 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.
- Основні поняття теорії алгоритмів.
- Основні математичні моделі алгоритмів: нормальні алгоритми Маркова, рекурсивні функції, машини Тьюрінга.

вміти:

- Користуватися конструктивними методами математичної логіки при побудові та реалізації формальних математичних моделей.
- Користуватися ефективними алгоритмами доведення теорем.

Загальні компетентності:

ЗК 4. Здатність до прийняття ефективних рішень у професійній діяльності та відповідального ставлення до обов'язків, мотивування людей до досягнення спільної мети (лідерська компетентність).

ЗК 5. Здатність до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості (підприємницька компетентність).

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Фахові компетентності:

ФК2 . Здатність забезпечувати здобуття учнями освіти державною мовою.

ФК4 . Здатність розвивати учнів критичного мислення

ФК6 . Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критичного оцінювати інформацію, оперувати нею у професійну діяльності.

ФК19 . Здатність використовувати інновації у професійній діяльності.

ФК23 . Здатність застосовувати наукові методи пізнання в освітньому процесі.

Програмні результати:

ПР 8. Формувати в учнів уміння аналізувати, обґрунтовувати, доводити власну думку, ставити запитання, висувати власні припущення, розрізняти факти і здогади, узагальнювати інформацію

ПР 9. Розвинути учнів здатність протистояти інформаційному тиску, усвідомлювати маніпуляції

ПР 10. Формувати в учнів уявлення про математику на основі сучасних наукових досягнень

ПР 12. Використовувати цифрові присторої, їх базове програмне забезпечення, працювати з операційними системами, онлайн сервісами, застосунками, файлами, мережею Інтернет.

ПР 13. Критично оцінювати достовірність, надійність інформаційних джерел, вплив інформації на свідомість і розвиток учнів, га прийняття рішень.

ПР 22. Застосувати в педагогічній діяльності наукові методи пізнання, спостерігати аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати та інтерпретувати результати, створювати моделі та визначати їхню дієвість.

ПР 24. Вміти розв'язувати типові задачі з математики

ПР 25. Демонструвати знання з основних розділів математики та інформатики

ПР 26. Розуміння різноманітних процесів у природі, науці та техніці

ПР 27. Розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільної математики

ПР 28. Планувати професійний розвиток для досягнення його стратегічних і операційних цілей

Структура курсу:**Модуль 1.****Змістовий модуль 1. Алгебра висловлень**

Тема 1. Висловлення та операції над ними. Формули алгебри висловлень.

Тема 2. Відношення рівносильності на базі алгебри висловлень. Нормальні форми формул алгебри висловлень та їх застосування.

Тема 3. Функції. Функціональна повнота. Поліноми Жегалкіна. Технічні застосування алгебри булевих функцій.

Тема 4. Мінімізація формул алгебри висловлювань. Мінімальна диз'юнктивна нормальна форма.

Тема 5. Відношення логічного наслідку.

Змістовий модуль 2. Числення висловлень

Тема 6. Алфавіт, формули, аксіоми, правила виводу числення висловлень. Приклади доведень в численні.

Тема 7. Вивідність із гіпотез. Метатеорема дедукції. Додаткові правила виводу.

Модуль 2**Змістовий модуль 3. Логіка предикатів**

Тема 8. Предикати та операції над ними. Формули логіки предикатів. Інтерпретація формул. Виконувані та логічно загальнозначущі формули.

	Тема 9. Відношення рівності в логіці предикатів. Зведена та пренексна нормальні форми. Метод резолюцій. Тема 10. Застосування логіки предикатів в математичних формулюваннях та для аналізу структури математичних теорем. <u>Змістовий модуль 4. Основи теорії алгоритмів</u> Тема 11. Поняття алгоритму. Нормальні алгорифми Маркова. Тема 12. Рекурсивні функції. Тема 13. Машина Тьюринга. Тема 14. Машини з натурально-значними регістрами.
Критерії контролю та оцінювання результатів навчання	Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу з навчальної дисципліни використовуються такі методи контролю знань: 1) поточний контроль (здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних та практичних занять і оцінюється сумою набраних балів): усне опитування, самостійні роботи, індивідуальні завдання тощо (50 балів зважена усереднена оцінка за різні види діяльності протягом семестру, усна відповідь максимум 5 балів, самостійна робота максимум 5 балів, індивідуальна робота максимум від 5 до 10 балів залежно від складності та часу); 2) поточний модульний контроль (проводиться після вивчення кожного модуля): модульна контрольна робота (25 балів за кожну модульну контрольну роботу); 3) підсумковий контроль: залік
Інші інформації про дисципліну (політика дисципліни, технічне та програмне забезпечення дисципліни тощо)	Самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей). Посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей. Надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації. Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно вимог кафедри, що встановлені на засіданні кафедри (співбесіда, реферат тощо). Пропущені практичні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні незадовільні оцінки, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному занятті, перескладаються викладачеві, який веде заняття до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.
Базова література навчальної дисципліни та інші інформаційні ресурси	Базова 1. Халецька З.П., Нарадовий В.В. Математична логіка та теорія алгоритмів. Навчальний посібник. – Кропивницький: РВВ. – КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – 128 с. 2. Прийма С.М. Математична логіка і теорія алгоритмів: Навчальний посібник – Мелітополь: ТОВ „Видавничий будинок ММД”, 2008. - 134 с. 3. Дрозд-Корольова, О. Ю. Задачі з математичної логіки: навчальний посібник. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. – 95 с.

4. Pászterné V. Katalin, Várterész Magda. A matematikai logika alkalmazásszemléletű tárgyalása – Budapest. – Panem Könyvkiadó, 2003. – 394 old.
5. Urbán János. Matematikai logika. – Budapest. – Műszaki Könyvkiadó, 1999. – 273 old.
6. Шкільняк С.С. Математична логіка. Приклади і задачі: Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2007. – 145 с.
7. Bóta László. A logika elemei. – Eger, 2011. – 171 old.
8. György Anna, Kárász Péter, Sergyán Szabolcs, Vajda István, Záborszky Ágnes. Diszkrét matematika példatár. – Budapest. – Budapesti Műszaki Főiskola, Neumann János Informatikai Főiskolai Kar, 2003. – 211 old.
9. E. Szabó László. Bevezetés a matematikai logikába. – Budapest. – MTA-ELTE Elméleti Fizika Kutatócsoport, Tudománytörténet és Tudományfilozófia Tanszék, 2007. – 98 old.

Допоміжна

1. Поднебесова, Г.Б. Теория алгоритмов [Текст]: практикум / Г.Б. Поднебесова. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2017. – 91 с.
2. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 1986.
3. Алферова З.В. Теория алгоритмов. -М: Статистика, 1983.
4. Гуц А.К. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие. – Омск: Издательство Наследие. Диалог-Сибирь, 2003. – 108 с.
5. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. – Саратов: изд-во СГУ, 1991. – 256 с.
6. Игошин В.И. Задачник-практикум по математической логике. М.: Просвещение, 1986. – 160 с.
7. Гладкий А.В. Математическая логика. М.: Российск. гос. гуманит. ун-т, 1998. – 479с.
8. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. М.: Наука, 1976.

Інформаційні ресурси

1. <http://kmtfm/oktat-anyagok/informatika/> – Інтернет з навчальними матеріалами з інформатики ЗУІ;
2. <http://okt.kmf.uz.ua/dw/> – електронний доку-вікі сайт ЗУІ;
3. <http://ml.kmf.uz.ua/moodle/> – сайт електронного навчання ЗУІ;
4. <http://test.kmf.lan/tcexam/> – сайт електронного тестування ЗУІ;