**Кам’янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка**

**Фізико-математичний факультет**

**Кафедра математики**

**1. Загальна інформація про курс**

|  |  |
| --- | --- |
| Назва курсу, мова викладання | Математична логіка і теорія алгоритмів  українська |
| Викладачі | Авдеюк Павло Іванович, доцент кафедри фізики |
| E-mail | [pavdej@gmail.com](mailto:pavdej@gmail.com) |
| Консультації | Проведення очних консультацій |

**2. Анотація до курсу**

Дисципліна «Математична логіка і теорія алгоритмів» належить до навчальних дисциплін, які забезпечують професійний розвиток студентів математичних спеціальностей та спрямовані на більш повне, глибоке та детальне засвоєння деяких розділів математики. Зокрема, навчальна дисципліна передбачає вивчення основних понять, тверджень, теорем, що стосуються логіки.

**3. Мета та цілі курсу**

**Метою вивчення навчальної дисципліни "**Математична логіка і теорія алгоритмів " є формування достатньо широкого погляду на математику та її методи, підготовки математика на оволодіння узагальненими прийомами розв'язання логічних задач та розвинути у майбутнього вчителя математики логічну уяву.

**4. Формат курсу**

Стандартний очний курс.

**5. Результати навчання**

### Очікувані результати навчання з дисципліни Математична логіка і теорія алгоритмів:

### *знати:*

* Логічні операції, формули;
* тавтології;
* рівносильність формул;
* нормальні форми;
* числення висловлень;
* логіку предикатів;
* числення предикатів;
* математичні теорії;

теорію алгоритмів.

***вміти***:

* розв'язувати типові задачі, окреслені цілями діяльності учителя математики;
* будувати таблиці істинності формул алгебри висловлень;
* з’ясувати, чи є дана формула тавтологією чи ні;
* доводити теореми числення висловлень;
* використовувати похідні правила виведення;
* виразити область істинності предиката;
* з’ясувати, чи буде формула логіки предикатів логічно загальнозначущою, чи ні;
* доводити рівносильність формул логіки предикатів;
* використовувати символіку математичної логіки для запису математичних тверджень та доведень.

**6. Обсяг і ознаки курсу**

|  |  |
| --- | --- |
| **Найменування показників** | **Характеристика навчального курсу** |
| **Денна форма навчання** |
| **Освітня програма, спеціальність** | Середня освіта (Математика, інформатика),  014 Середня освіта (Математика) |
| **Рік навчання** | другий/2020-2021 |
| **Семестр вивчення** | четвертий |
| **Нормативна/вибіркова** | нормативна |
| **Кількість кредитів ЄКТС** | 4 |
| **Загальний обсяг годин** | 120 |
| **Кількість годин навчальних занять** | 40 |
| **Лекційні заняття** | 18 |
| **Практичні заняття** | 22 |
| **Семінарські заняття** | - |
| **Лабораторні заняття** | - |
| **Самостійна та індивідуальна робота** | 80 год. |
| **Форма підсумкового контролю** | залік |

**7. Пререквізити курсу**

### Передумовами для вивчення дисципліни є вивчення математичного аналізу, алгебри, геометрії.

### 8. Технічне й програмне забезпечення

Вивчення курсу не потребує використання програмного забезпечення.

**9. Політика курсу**

Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу.

Студент повинен відпрацювати або перездати певний вид роботи у випадках:

* студент пропустив лекційне заняття (у цьому випадку студент зобов’язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та відповідати на питання в межах вивченого теоретичного матеріалу);
* студент пропустив практичне заняття (у цьому випадку студент зобов’язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та уміти застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється);
* якщо під час практичних занять студент отримав незадовільну оцінку (у цьому випадку студент зобов’язаний сумлінно оволодіти матеріалом та вміннями застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється).

При умові відсутності заборгованостей та написанні модульних контрольних робіт на позитивну оцінку, іспитпроходить автоматично.

1. **Схема курсу**

**Змістовий модуль 1**. **Логіка висловлень**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Форма заняття** | **Завдання** | **Вага оцінки** |
| **Тема 1. Алгебра висловлень.**  ‑Логічні операції. Формули.  ‑ Тавтології.  ‑ Рівносильність формул алгебри висловлень  ‑ Нормальні форми. Проблема вирішення  ‑ Функції алгебри висловлень  ‑ Логічне слідування на базі алгебри висловлень | Лекція (4 год.).  Практичне заняття (8 год.). Самостійна  робота (8 год.) | Розглянути поняття логічної операції, логічної формули, тавтології, поняття рівносильності формул, нормальних форм формул. | Відповідь на практичних заняттях оцінюється по 12-бальній системі оцінювання. |
| **Тема 2.Численнявисловлень.**  –Синтаксис числення висловлень  – Правила виведення.  ‑ Вивідність з систем формул**.**  ‑ Похідні правила числення висловлень  ‑ Несуперечність числення висловлень  ‑ Повнота числення висловлень. проблема вирішення**.**  ‑ Незалежність аксіом числення висловлень | Лекція (4 год).  Практичне заняття (8 год.).Самостійна  робота (8 год). | Розглянути поняття аксіоми, правила виведення,вивідність з систем формул,похідні правила, теореми.  Питання для самостійного опрацювання:  – повнота системи;  – несуперечність системи**.** | Відповідь на практичних заняттях оцінюється по 12-бальній системі оцінювання. |

**Змістовий модуль 2.Предикати**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Форма заняття** | **Завдання** | **Вага оцінки** |
| **Тема 1. Логіка предикатів.**  ‑ Поняття предиката.  ‑ Формули логіки предикатів.  ‑логічнозагальнозначущі формули логіки предикатів  ‑Пренексна нормальна форма. Закон двоїстості.  ‑Проблема розв’язності в логіці предикатів  ‑Застосування символіки математичної логікив математичних формулюваннях | Лекція (4 год.).  Практичне заняття (4 год.).Самостійна  робота (10 год.) | Розглянути поняття логічної операції, логічної формули, тавтології, поняття логічнозагальнозначущості формул, пренексних нормальних форм формул. | Відповідь на практичних заняттях оцінюється по 12-бальній системі оцінювання. |
| **Тема 2.Численняпредикатів.**  –Побудова числення предикатів  – Метатеорема дедукції  ‑ Похідні правила  ‑ Інтерпретація теорії Pl**.**  ‑ Несуперечність повнота числення предикатів, проблема вирішення**.** | Лекція (4 год).  Практичне заняття (4 год.).Самостійна  робота (10 год). | Розглянути поняття аксіоми, правила виведення, вивідність з систем формул, похідні правила, теореми.  Питання для самостійного опрацювання:  – повнота системи;  – несуперечність системи**.** | Відповідь на практичних заняттях оцінюється по 12-бальній системі оцінювання. |

**Змістовий модуль 3.Математичні теорії**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Форма заняття** | **Завдання** | **Вага оцінки** |
| **Тема 1. Математичні теорії**  – Аксіоматичний метод: три стадії розвитку.  – Формальна теорія Ar для арифметики натуральних чисел | Лекція (2 год).Практичне заняття (2 год).  Самостійна  робота (12 год). | Розглянути поняття мови першого порядку, спеціальні аксіоми  Питання для самостійного опрацювання:  –теорема Геделя |  |
| **Тема 2.Елементи теорії алгоритмів.**  –Загальні відомості про алгоритми  ‑Необхідність уточнення поняття алгоритму,  ‑Обчислювані функції. розв’язувані множини, перераховні множини,  ‑Рекурсивні функції та їх властивості  ‑Алгоритм як абстрактна машина  ‑Поняття про машини Т'юринга  ‑Функції, обчислювані за Т'юрингом  ‑Теза Т'юринга.  ‑Машина Т'юринга та електронно-обчислювальні машини  ‑Нормальні алгоритми маркова  ‑Еквівалентність різних підходів до поняття алгоритму  ‑Алгоритмічно нерозв'язні проблеми  ‑Проблема розпізнавання самозастосовності | Лекція (2 год).  Практичне заняття (2 год).  Самостійна  робота (14 год). | Розглянути поняття обчислювані функції, розв’язувані множини, перераховні множини, рекурсивні функції оператор суперпозиції,проблема розпізнавання самозастосовності.  Питання для самостійного опрацювання:  –приклади алгоритмічної нерозв'язності | Відповідь на практичних заняттях оцінюється по 12-бальній системі оцінювання. |

**11. Система оцінювання та вимоги**

**Критерії оцінювання результатів** Поточний контроль на практичний заняттях - 30 балів. Оцінювання на практичних заняттях відбувається за 12 бальною системою відповідно до критеріїв визначених Тимчасовим положенням про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень Кам’янень-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (зі змінами та доповненнями).

**Модульна контрольна робота– 30 балів.**

Кожна робота містить по 4 питань. За відповіді на питання бали нараховуються відповідно до таких критеріїв:

|  |  |
| --- | --- |
| **5 балів** | Студент виявляє глибокі фундаментальні знання, повно викладає вивчений матеріал, розуміє можливість різних тлумачень однієї і тієї ж проблеми, вміє оцінювати аргументи для її доведення, формулює своє бачення проблеми, виявляє розуміння матеріалу, може обґрунтувати судження , застосувати знання на практиці у нестандартних ситуаціях, наводити необхідні приклади, викладає матеріал логічно, послідовно. |
| **4 бали** | Студент виявляє достатні знання теорії, повно викладає вивчений матеріал, виявляє розуміння предмета висловлення, але при цьому студент допускає 1-2 несуттєвих помилки і 1-2 недоліки в послідовності викладу матеріалу. Студент вміє наводити власні приклади на підтвердження нових думок, може застосувати вивчений матеріал у стандартних та дещо змінених ситуаціях. |
| **3 бали** | Якщо студент виявляє знання і розуміння основних положень предмета, але викладає матеріал неповно: правильно формулює означення та теореми, але не спроможний їх доводити.  Не вміє досить глибоко і доказово обґрунтовувати свої судження і наводити приклади. |
| **2 бали** | Якщо студент виявляє незнання більшої частини вивченого матеріалу. Допускає помил­ки у формулюванні понять , які спотворюють їх зміст, не вміє самостійно побудувати систему вивчення певних тем, хаотично і невпевнено викладає матеріал. Студент неспроможний виконати стандартні завдання навіть після навідних запитань викладача. |
| **1 бал** | Якщо студент виявляє повне незнання частини вивченого матеріалу. |

Модульну контрольну роботу, оцінену менше ніж на 18 балів, потрібно виконати повторно.

**Іспит – 40 балів**

**РОЗПОДІЛ БАЛІВ** ЗА ЗМІСТОВИМИ МОДУЛЯМИ :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Поточний і модульний контроль, екзамен (100 балів)** | | | **Сума** |
| Поточний контроль | МКР | Екзамен |  |
| Змістовий модуль 1 | | | |
| 15 | 15 | 20 | 50 |
| Змістовий модуль 2 | | | |
| 30 | 30 | 40 | 100 |

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Александров А.Д.. Основания геометрии. М.Наука 1987. 288с.
2. Александров П.С. Курс аналитической геометрии. М., 1979.
3. Атанасян Л.С , Базылев В.Т. Геометрия. Ч. II. -М. Просвещение, 1987.
4. Базылев В.Т., Дуничев К.И. Геометрия Ч. II -М. Просвещение, 1975.
5. С.В. Бахвалов, В.П. Иваницкая. Основания геометрии. М.ВШ. 1972. 280с.
6. Д. Гильберт. Основания геометрии. Петроград. 1923. 152с.
7. В.Ф. Каган. Основания геометрии. ГИТТЛ. М. 1949. 492с.
8. В.И. Костин. Основания геометрии. Учпедгиз. М. 1948. 308с.
9. А.В. Погорелов. Основания геометрии. М.Наука 1979. 152с.
10. Атанасян Л.С. и др. Сб. задач по аналит. геом. -М. Просв., 1964.
11. Атанасян Л.С. Сб. задач по геометрии Ч. II. -М. Просвещение, 1975.
12. Бахвалов С.В. и др. Сб. задач по аналит. геом. -М. Наука., 1964.
13. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналит. геом. -М., 1968.