

Державний вищий навчальний заклад  
“Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”  
Факультет математики та інформатики  
Кафедра алгебри та геометрії

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Математична логіка і теорія множин

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти	Бакалавр
	(назва рівня вищої освіти)
Галузь знань	11 Математика та статистика
	(шифр і назва галуза)
Спеціальність(ості)	111 Математика
	(шифр і назва спеціальності(ей))
Освітня програма	Математика
	(назва програми)

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол №1 від 31.08.2020

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

<b>Назва дисципліни</b>	Математична логіка і теорія множин
<b>Викладач(-і)</b>	Гаврилків В.М.
<b>Контактний телефон викладача</b>	59-60-16
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:volodymyr.gavrylkiv@pnu.edu.ua">volodymyr.gavrylkiv@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Лекції та практичні заняття
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://mif.pnu.edu.ua">mif.pnu.edu.ua</a>
<b>Консультації</b>	Вівторок, 16 <sup>00</sup>

## 2. АНОТАЦІЯ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна “Математична логіка і теорія множин” займає одне із центральних місць у системі професійної науково-предметної підготовки фахівця з математики. У цьому курсі вивчаються основи математичної логіки, формальні теорії на прикладі числення висловлень та числення предикатів, логічне слідування на базі логіки висловлень, аксіоматика Цермело-Френкеля теорії множин, булеві функції.

## 3. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основною метою та завданням курсу “Математична логіка і теорія множин” є формування компетентного спеціаліста в області аксіоматичної теорії множин та математичної логіки, здатного застосовувати і розвивати основні положення дисципліни у науковій і навчальній діяльності, застосовувати апарат дисципліни у різних прикладних задачах математики та комп’ютерних наук. Цей курс сприятиме розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Математична логіка і теорія множин» студент повинен

знати:

основні поняття, теореми і аксіоми з математичної логіки і теорії множин;

вміти:

- виконувати логічні операції над висловленнями;
- різними методами з'ясувати, чи є формула логіки висловлення тавтологією, суперечністю, виконуваною;
- з'ясувати, чи є формули логіки висловлень рівносильними;
- з'ясувати, чи має місце логічне слідування;
- подавати булеві функції у вигляді ДДНФ, ДКНФ, полінома Жегалкіна;
- з'ясувати, чи є система булевих функцій функціонально повною;
- будувати релейно-контактні схеми;
- використовувати трансфінітну індукцію.

#### 4. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Здатність розуміти міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей та технічних викладок. Спроможність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих.

Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, знати сучасні тенденції в математиці. Знати аксіоми різних складових частин математики, аксіоми логіки (зокрема, принципи *modus ponens* та *modus tollens*) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики.

## 5. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20
Практичні	20
Лабораторні	
Самостійна робота	140

Ознаки дисципліни				
Спеціальність, освітня програма	Рівень освіти	Курс (рік навчання)	Семестр	Нормативна/ вибіркова
111 Математика, Математика	Бакалавр	2-й	4-й	вибіркова

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
<b>Семестр 4</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Математична логіка та теорія множин.</b>						
Тема 1. <i>Предмет математичної логіки. Мова логіки висловлень. Висловлення. Операції над висловленнями.</i> [3, 6, 7, 9]	10	1	1			8
Тема 2. <i>Формули логіки висловлень. Таблиці істинності. Тавтології, суперечності та виконувані формули. Рівносильні формули. Закони логіки висловлень.</i> [3, 6, 7, 9]	10	1	1			8
Тема 3. <i>Логічне виведення в логіці висловлень. Застосування правил виведення.</i> [6, 7, 8, 9]	14	1	1			12
Тема 4. <i>Логіка предикатів. Предикати та логічні операції над ними. Квантори. Інтерпретація. Оцінка.</i> [3, 6, 7, 8, 9]	16	2	2			12

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 5. Рівносильні формули логіки предикатів. Випереджена нормальна форма формули логіки предикатів. [3, 6, 7, 8, 9]	18	2	2			14
Тема 6. Парадокси теорії множин. Аксиоматика Цермело-Френкеля. Цілком впорядковані множини. Теорема Цермело. Трансфінітна індукція. [10, 14]	18	2	2			14
Тема 7. Ординали. Кардинали. Континуум гіпотеза. [10, 14]	18	1	1			16
Тема 8. Двійкові (булеві) кортежі, їх властивості. Булева функція. Задання булевої функції. Елементарні булеві функції. Формули. [1, 4, 6, 7]	16	2	2			12
Тема 9. Булеві функції від однієї і двох змінних. Побудова таблиці істинності. Двоїстість. [1, 4, 6, 7]	16	2	2			12
Тема 10. Спеціальні форми подання булевих функцій. Диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми. Поліноми Жегалкіна. [1, 4, 6, 7]	14	2	2			10
Тема 11. Повнота і замкненість. Функціонально повні системи. Замкнені класи. [1, 4, 6, 7]	14	2	2			10
Тема 12. Критерій функціональної повноти системи мулевих функцій. Послаблена функціональна повнота. [1, 4, 6, 7]	16	2	2			12
Всього за модуль:	180	20	20			140
Всього за семестр:	180	20	20			140
Усього годин:	180	20	20			140

## 6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють при написанні двох аудиторних контрольних робіт та колоквіуму. Бали між контрольними роботами і колоквіумом розподіляються рівномірно.

За активну і змістовну участь у розв'язуванні задач на практичних заняттях оцінка за кожен модуль може бути підвищена щонайбільше на 5 балів.

Отримана за семестр сума балів множиться на такий коефіцієнт, щоб максимальна можлива сума балів (без додаткових) становила 50.

Максимальна можлива оцінка на іспиті — 50 балів. Сума балів за семестр та за іспит визначає підсумкову оцінку згідно поданої нижче таблиці.

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
70 – 79	C	добре
60 – 69	D	задовільно
50 – 59	E	достатньо
1 – 49	FX	незадовільно

## 7. ПОЛІТИКА КУРСУ

Студент зануриться у атмосферу математичної логіки та аксіоматичної теорії множин, але без шкоди для здоров'я і з дотриманням етичних стандартів.

Плагіат та інші види академічної недоброчесності не принесуть позитивного результату, тому не рекомендуються.

## 8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика: підручник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус,
2. Гаврилків В.М. Формальні мови та алгоритмічні моделі: навчальний посібник / В.М. Гаврилків. – Івано-Франківськ: «Сімик», 2012. – 172 с.
3. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие / В.И. Игошин. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. — 448 с.

4. Кривий С.Л. Дискретна математика: Вибрані питання / С.Л. Кривий. – К.: Вид. дім «Киево-Могилянська академія», 2007. – 572 с.
5. Куратовский К. Теория множеств / К. Куратовский, А. Мостовский. – Москва : Мир, 1970. — 416 с.
6. Нікольський Ю.В. Дискретна математика / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.
7. Самохин А.В. Математическая логика и теория алгоритмов / А.В. Самохин. – Москва, 2003. – 237 с.
8. Хромой Я.В. Математична логіка / Я.В. Хромой. – К.: Вища шк., 1983.
9. Хромой Я. В. Збірник задач і вправ з математичної логіки / Я.В. Хромой. – К.: Вища шк., 1978

#### **Додаткова література**

10. Клини С. Математическая логика / С. Клини. – М.: Мир, 1973.
11. Лавров И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. – М.: Наука, 1975.
12. Мендельсон Э. Введение в математическую логику / Э. Мендельсон. – М.: Мир, 1976.
13. Новиков П.С. Элементы математической логики / П.С. Новиков. – М.: Наука, 1973.
14. Столл Р. Множества. Логика. Аксиоматические теории / Р. Столл. – М.: Просвещение, 1968.

Викладач



Гаврилків В.М.