

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

**Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої
освіти**

сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015

Кафедра вищої та прикладної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою
(пост. № 111 « 11 » 2020 р.)

Ректор



А.А. Мазаракі

**МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА /
MATHEMATICAL LOGIC**

**РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE**

освітній ступінь	бакалавр / bachelor
галузь знань	12 Інформаційні технології / Information Technology
спеціальність	122 Комп'ютерні науки / Computer Science
спеціалізація	Комп'ютерні науки / Computer Science

Київ 2020

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ
заборонено**

Автори: В.Ю. КОТЛЯР, кандидат фіз. -матем. наук, доцент кафедри вищої та прикладної математики,

О.В. СМІРНОВА, кандидат економічних наук,
асистент кафедри вищої та прикладної математики

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні кафедри вищої та прикладної математики 8 грудня 2020 р., протокол № 9

Рецензенти: С.В. БІЛОУСОВА, кандидат фіз. – матем. наук, доцент кафедри вищої та прикладної математики,
П.Г. ДЕМІДОВ, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем

**МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА /
MATHEMATICAL LOGIC**

**РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE**

освітній ступінь	бакалавр	/	Bachelor
галузь знань	<u>12</u> <u>Інформаційні</u> <u>технології</u>	/	<u>Information</u> <u>Technologies</u>
спеціальність	<u>122</u> <u>Комп'ютерні</u> <u>науки</u>	/	<u>Computer</u> <u>Sciences</u>
спеціалізація	<u>Комп'ютерні науки</u>	/	<u>Computer Sciences</u>

1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ ТА РОЗПОДІЛ ГОДИН ЗА ТЕМАМИ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН)

Назва теми	Кількість годин				Форми контролю
	Усього годин / кредитів	з них			
		лекції	практичні заняття	самостійна робота студентів	
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Передумови сучасної логіки.	22	4	4	14	О, ПСР, ПЛР
Тема 2. Логіка висловлювань.	22	4	4	14	О, ПСР, ПЛР
Тема 3. Числення логіки висловлювань.	22	4	4	14	О, ПСР, ПЛР
Тема 4. Логіка предикатів.	22	4	4	14	О, ПСР, ПЛР
Тема 5. Числення логіки предикатів.	22	4	4	14	О, ПСР, ПЛР
Тема 6. Багатозначна логіка.	22	4	4	14	О, ПСР, ПЛР
Тема 7. Модальна логіка.	24	4	4	16	О, ПСР, ПЛР
Тема 8. Система модальної логіки.	24	6	6	12	О, ПСР, МК, ПЛР
Разом	180/6	34	34	112	
Підсумковий контроль – екзамен					

Умовні позначення: ПСР – перевірка самостійної роботи; МК – модульний контроль; ПЛР – перевірка лабораторної роботи; О – опитування.

2. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ, ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ), ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ, САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Результати навчання	Навчальна діяльність*	Робочий час студента, год
1	2	3
Знати: операції над множинами	Тема 1. Передумови сучасної логіки. Лекція № 1. Побудова множин.	22
Вміти: використовувати отримані	План лекції: 1. Теорія множин і логіка. 2. Визначення множини. 3. Побудова множини та її фундаментальні	2

<p>теоретичні знання про операції над множинами в практичній діяльності.</p>	<p>ознаки. 4. Операції над множинами. Лекція № 2. Аналіз виразів мови. План лекції: 1. Семантичний аналіз виразів природної мови. 2. Поняття семантичної категорії. 3. Характеристика дескриптивних термінів. Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостійна робота. Вивчення матеріалу лекції до теми «Передумови сучасної логіки», підготовка до практичного заняття. Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань дисципліни на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання: 1. Визначення логічних термінів. 2. Функціональний аналіз у логіці. 3. Мотивація функціонального аналізу в логіці. 4. Види функцій. Самостійна робота студентів перевіряється з допомогою опитувань, перевірки виконання практичних робіт та написання рефератів на питання винесених на самостійне опрацювання. Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	<p>14</p>
	<p>Практичне заняття №1. Тема: «Побудова множин». Завдання до заняття: 1. Ознайомитись з операціями над множинами. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи. Практичне заняття №2. Тема: «Аналіз виразів мови». Завдання до заняття: 1. Ознайомитись з дескриптивними термінами. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи.</p>	<p>2 2</p>
<p>Знати: типології формул</p>	<p>Тема 2. Логіка висловлювань. Лекція № 3. Алгебра логіки висловлювань. План лекції:</p>	<p>22 2</p>

<p>Вміти: використовувати отримані теоретичні знання про типології формул в практичній діяльності.</p>	<p>1. Алгебра логіки висловлювань. 2. Мова алгебраїчної системи логіки висловлювань.</p> <p>Лекція № 4. Типології формул. План лекції: 1. Типологія формул за синтаксичними ознаками. 2. Види формул за семантичними ознаками.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостійна робота. Вивчення матеріалу лекції до теми «Логіка висловлювань», підготовка до практичного заняття. Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань дисципліни на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання: 1. Типологія формул за семантичними ознаками. 2. Рівносильні формули. Самостійна робота студентів перевіряється з допомогою опитувань, перевірки виконання практичних робіт та написання рефератів на питання винесених на самостійне опрацювання. Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	<p>14</p>
	<p>Практичне заняття №3. Тема: «Алгебра логіки висловлювань». Завдання до заняття: 1. Ознайомитись з алгеброю логіки висловлювань. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи.</p> <p>Практичне заняття №4. Тема: «Топології формул». Завдання до заняття: 1. Ознайомитись з семантичними ознаками формул. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи.</p>	<p>2</p> <p>2</p>
<p>Знати: особливості числення логіки висловлю-</p>	<p>Тема 3. Числення логіки висловлювань. Лекція № 5. Логічні відношення. План лекції: 1. Логічні відношення між формулами. 2. Нормальні форми логіки висловлювань.</p>	<p>22</p> <p>2</p>

<p>вань</p> <p>Вміти:</p> <p>використовувати отримані теоретичні знання про числення логіки висловлювань в практичній діяльності.</p>	<p>3. Логіка висловлювань та контактні схеми.</p> <p>Лекція № 6. Числення логіки.</p> <p>План лекції:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Числення логіки висловлювань. 2. Аксиоматичне числення логіки висловлювань. 3. Метатеорема про дедукцію. <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p>Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	2
	<p>Самостійна робота.</p> <p>Вивчення матеріалу лекції до теми «Числення логіки висловлювань», підготовка до практичного заняття. Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань дисципліни на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Металогічні принципи в S^2. 2. Натуральне числення логіки висловлювань. <p>Самостійна робота студентів перевіряється з допомогою опитувань, перевірки виконання практичних робіт та написання рефератів на питання винесених на самостійне опрацювання.</p> <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p>Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	14
	<p>Практичне заняття №5. Тема: «Логічні відношення».</p> <p>Завдання до заняття:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомитись з логікою висловлювань та контактними схемами. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати. 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи. <p>Практичне заняття №6. Тема: «Числення логіки».</p> <p>Завдання до заняття:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомитись з численням логіки висловлювань. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати. 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи. 	2
<p>Знати:</p> <p>семантику алгебраїчної системи логіки</p>	<p>Тема 4. Логіка предикатів.</p> <p>Лекція № 7. Алгебраїчна система логіки предикатів.</p> <p>План лекції:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгебраїчна система логіки предикатів. 2. Мова алгебраїчної системи логіки предикатів. 	22
		2

<p>предикатів Вміти: використовувати отримані теоретичні знання про семантику алгебраїчної системи логіки предикатів</p>	<p>3. Семантика алгебраїчної системи логіки предикатів. Лекція № 8. Процедури встановлення значень. План лекції: 1. Процедури встановлення значень формулам S^4. 2. Типологія формул S^4 за семантичними ознаками. Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	2
<p>предикатів в практичній діяльності.</p>	<p>Самостійна робота. Вивчення матеріалу лекції до теми «Логіка предикатів», підготовка до практичного заняття. Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань дисципліни на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання: 1. Логічні відношення між формулами в S^4. 2. Проблема розв'язання. Самостійна робота студентів перевіряється з допомогою опитувань, перевірки виконання практичних робіт та написання рефератів на питання винесених на самостійне опрацювання. Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	14
	<p>Практичне заняття №7. Тема: «Алгебраїчна система логіки предикатів». Завдання до заняття: 1. Ознайомитись з семантикою алгебраїчної системи логіки предикатів. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи.</p>	2
	<p>Практичне заняття №8. Тема: «Процедури встановлення значень». Завдання до заняття: 1. Ознайомитись з процедурами встановлення значень формулам. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи.</p>	2
<p>Знати: процедури для</p>	<p>Тема 5. Числення логіки предикатів. Лекція № 9. Логіка предикатів. План лекції:</p>	22 2

<p>розв'язання виразів логіки предикатів</p> <p>Вміти: використовувати отримані теоретичні знання про логіку предикатів в практичній діяльності.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закони логіки предикатів. 2. Процедури для розв'язання виразів логіки предикатів. 3. Числення логіки предикатів. <p>Лекція № 10. Числення предикатів.</p> <p>План лекції:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аксиоматичне числення предикатів. 2. Теорема про дедукцію в S^5. 3. Металогічні принципи аксіоматичного числення логіки предикатів. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостійна робота.</p> <p>Вивчення матеріалу лекції до теми «Числення логіки предикатів», підготовка до практичного заняття.</p> <p>Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань дисципліни на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Натуральне числення предикатів. <p>Самостійна робота студентів перевіряється з допомогою опитувань, перевірки виконання практичних робіт та написання рефератів на питання винесених на самостійне опрацювання.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	<p>14</p>
	<p>Практичне заняття №9. Тема: «Логіка предикатів».</p> <p>Завдання до заняття:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомитись з 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи. <p>Практичне заняття №10. Тема: «Числення предикатів».</p> <p>Завдання до заняття:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомитись з аксіоматичним численням предикатів. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи. 	<p>2</p>
<p>Знати: систему</p>	<p>Тема 6. Багатозначна логіка.</p> <p>Лекція № 11. Система багатозначної логіки.</p>	<p>22</p> <p>2</p>

<p>багатозначних логік Вміти: використовувати отримані теоретичні знання про багатозначні логіки для використання</p>	<p>План лекції: 1. Система багатозначної логіки Я. Лукасевича. 2. Тризначна логіка Я. Лукасевича. Лекція № 12. Багатозначні логіки. План лекції: 1. Багатозначна логіка Брауера-Гейтінга. 2. Багатозначна логіка Е. Поста. Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	<p>2</p>
<p>практичній діяльності.</p>	<p>Самостійна робота. Вивчення матеріалу лекції до теми «Багатозначна логіка», підготовка до практичного заняття. Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань дисципліни на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання: 1. Чотиризначна логіка Я. Лукасевича. 2. Тризначна логіка Д. Бочвара. Самостійна робота студентів перевіряється з допомогою опитувань, перевірки виконання практичних робіт та написання рефератів на питання винесених на самостійне опрацювання. Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	<p>14</p>
	<p>Практичне заняття №11. Тема: «Система багатозначної логіки». Завдання до заняття: 1. Ознайомитись з тризначною логікою Я. Лукасевича. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи. Практичне заняття №12. Тема: «Багатозначні логіки». Завдання до заняття: 1. Ознайомитись з багатозначною логікою Е. Поста. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи</p>	<p>2 2</p>
<p>Знати: модальні логіки</p>	<p>Тема 7. Модальна логіка. Лекція № 13. Концепція модальної логіки. План лекції:</p>	<p>24 2 2</p>

<p>Вміти: використовувати отримані теоретичні знання про модальні логіки в практичній діяльності.</p>	<p>1. Критика К.І. Льюїсом класичної теорії логічного слідування. 2. Концепція модальної логіки Я. Лукасевича. Лекція № 14. Багатозначні системи. План лекції: 1. Тризначна система Я. Лукасевича. 2. Чотиризначна система Я. Лукасевича. Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	
	<p>Самостійна робота. Вивчення матеріалу лекції до теми «Модальна логіка», підготовка до практичного заняття. Самостійна робота студентів перевіряється з допомогою опитувань, перевірки виконання практичних робіт та написання рефератів на питання винесених на самостійне опрацювання. Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	16
	<p>Практичне заняття №13. Тема: «Концепція модальної логіки». Завдання до заняття: 1. Ознайомитись з концепцією модальної логіки Я. Лукасевича. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи.</p>	2
	<p>Практичне заняття №14. Тема: «Багатозначні системи». Завдання до заняття: 1. Ознайомитись з багатозначними системами логік. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи.</p>	2
<p>Знати: особливості модальних логік Вміти: використовувати отримані теоретичні знання про модальні</p>	<p>Тема 8. Система модальної логіки. Лекція № 15. План лекції: Алетична логіка. 1. Алетична логіка. 2. Мова атлетичної логіки висловлювань. 3. Алетична логіка та теорія множинних світів.</p>	24
	<p>Лекція № 16. Темпоральна логіка. План лекції: 1. Темпоральна логіка. 2. Мова темпоральної логіки висловлювань.</p>	2
		2

<p>логіки в практичній діяльності.</p>	<p>3. Метод аналітичних таблиць у темпоральній логіці.</p> <p>Лекція № 17. Деонтична логіка.</p> <p>План лекції:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Деонтична логіка. 2. Характеристика деонтичного висловлювання. 3. Мета деонтичної пропозиційної логіки. 4. Деонтична логіка та теорія можливих світів. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	<p>2</p>
	<p>Самостійна робота.</p> <p>Вивчення матеріалу лекції до теми «Система модальної логіки», підготовка до практичного заняття.</p> <p>Самостійна робота передбачає вивчення окремих питань дисципліни на основі опрацювання літератури та пошуку інформаційних джерел у середовищі Інтернет. Пропонуються такі питання для самостійного опрацювання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Епістемічна логіка. 2. Визначення епістемічної логіки. 3. Мова епістемічної пропозиційної логіки. <p>Самостійна робота студентів перевіряється з допомогою опитувань, перевірки виконання практичних робіт та написання рефератів на питання винесених на самостійне опрацювання.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1,2,3 Додатковий: 1,2</p>	<p>12</p>
	<p>Практичне заняття №15. Тема: «Алетична логіка».</p> <p>Завдання до заняття:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомитись з алетичною логікою. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи. <p>Практичне заняття №16. Тема: «Темпоральна логіка».</p> <p>Завдання до заняття:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомитись з темпоральною логікою. 2. Відповідно до варіанту виконати розрахунки. 3. Узагальнити отримані результати 4. Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи. <p>Практичне заняття №17. Тема: «Деонтична логіка».</p> <p>Завдання до заняття:</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Ознайомитись з деонтичною логікою.</i> 2. <i>Відповідно до варіанту виконати розрахунки.</i> 3. <i>Узагальнити отримані результати</i> 4. <i>Підготувати звіт про виконання лабораторної роботи.</i> 	
	Разом	180

* +20% інтерактиву – зазначені курсивом

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. *Нікітченко М.С., Шкільняк С.С. Прикладна логіка. – К., 2013.*
2. *Нікітченко М.С., Шкільняк С.С. Математична логіка та теорія алгоритмів. – К., 2008.*
3. *Пономаренко Л.А. Основи економічної кібернетики: Підручник./ Л.А. Пономаренко – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. – 432 с.*

Додатковий

1. Шкільняк С.С. Математична логіка: приклади і задачі. – К., 2007.
2. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А. та ін. Основи дискретної математики. – К., 2002.

*Примітка. Курсивом позначені джерела, наявні в бібліотеці КНТЕУ