

Тернопільська обласна рада
Управління освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія
ім. Тараса Шевченка

Кафедра теорії і методики трудового навчання та технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи

М. Б. Боднар
М. Б. Боднар
«31» серпня 2017 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

спеціальність 014 Середня освіта (Біологія)

освітньо-професійна програма Середня освіта (Біологія)

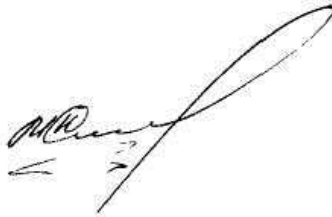
Ломакович А.М. Математична логіка [робоча програма навчальної дисципліни для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Біологія)] /А. М. Ломакович. – Кременець, 2017 р. – 10 с.

Розробники: **Ломакович А.М.**, кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій

Протокол № 1 від 30.08.2017 року

Зав. кафедри



М.С. Курач

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Вибіркова	
Модулів – 2	Спеціальність 014 Середня освіта (Біологія)		
Змістових модулів – 4		Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Біологія)	Рік підготовки:
Загальна кількість годин - 90	Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Біологія)	2-й	
		Семестр	
		4-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 3	Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)	22 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	4 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		54 год.	82 год.
		Вид контролю: екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 36/54(40%/60%)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни “Математична логіка” є сформувані 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.

Пропонований навчальний курс належить до основ математики і базується на знаннях і навичках, здобутих при вивченні шкільного курсу математики та курсів вищої математики, інформаційних технологій.

Основними завданнями вивчення дисципліни “математична логіка” є навчання студентів теоретичним основам і методам теорії множин, математичної логіки та застосуванню цих методів у інших математичних дисциплінах

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

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.

вміти:

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

Інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в освітній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

Загальні компетентності

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

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

Здатність працювати в команді, використовуючи навички міжособистісної взаємодії

Здатність до планування, складання прогнозів і передбачення наслідків своїх дій

Здібність планувати та управляти часом.

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

Фахові компетентності

Володіти інформаційними пристроями і практичними навичками роботи для забезпечення навчально-виховного процесу освітнього закладу.

Здатність до творчого процесу: генерування ідей, висування гіпотез, асоціативного мислення тощо.

Здатність знаходити, опрацьовувати потрібну освітню інформацію та застосовувати її в роботі з дітьми, батьками.

Здатність педагога до критичного аналізу власної педагогічної діяльності, до особистісного та професійного самовдосконалення, навчання і саморозвитку та обміну досвідом професійної діяльності.

Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів.

Здатність володіти та використовувати апарат математичної логіки для побудови та реалізації формальних математичних моделей.

Програмні результати навчання

Уміти обробляти дані з використанням інформаційних та комунікаційних технологій; використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, Інтернет ресурси для пошуку і аналізу необхідної інформації.

Застосовувати набуті знання для виконання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

Володіти українською та іноземною мовою в обсязі тематики, зумовленої професійними потребами; правильно використовувати мовні засоби залежно від сфери й мети спілкування; коректно вести дискусію; складати ділові папери певного типу

Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, Інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації

Користуватися конструктивними методами математичної логіки при побудові та реалізації формальних математичних моделей. Володіти умінням аналітично опрацьовувати теоретичні і практичні результати з наукових джерел та особисто отримані в процесі наукових досліджень, володіти особливостями написання наукових публікацій та презентації наукових результатів; дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності з метою забезпечення довіри до результатів наукової роботи

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Алгебра логіки

Висловлення. Логічні операції над висловленнями. Складні висловлення. Поняття формул алгебри-логіки. Обчислення значення істинності-хибності формул за значеннями логічних змінних. Таблиці істинності.

Тавтології – закони алгебри логіки (контрапозиції, виключеного третього, подвійного заперечення, приведення до абсурду та інші).

Рівносильність формул алгебри логіки. Рівносильні перетворення формул. Двоїстість. Закон двоїстості.

Диз'юнктивна та кон'юнктивна нормальні форми. Проблема розв'язності в алгебрі логіки.

Функції алгебри логіки. Повні та неповні системи функцій.

Логічне слідування на базі алгебри логіки.

Використання алгебри логіки при конструюванні автоматичних пристроїв.

Змістовий модуль 2. Числення висловлень

Аксиоматична побудова алгебри логіки. Аксиоми і правила виведення. Доводжуваність формул.

Вивідність формули із сукупності формул. Теорема дедукції. Вивідні правила виведення.

Несуперечність, повнота і розв'язність числення висловлень. Незалежність аксіом.

Приклад іншої побудови числення висловлень. Поняття про конструктивну логіку.

Змістовий модуль 3. Логіка предикатів

Поняття предиката. Логічні операції над предикатами. Формули логіки предикатів.

Квантори існування та загальності. Вільні та зв'язані змінні.

Рівносильні формули логіки предикатів. Основні рівносильності. Рівносильні перетворення формул. Випереджена нормальна форма.

Загальновизначимість та виконуваність формул. Приклад формули, що виконується в нескінченній області і не виконується в жодній скінченній області.

Застосування формул логіки предикатів для запису математичних тверджень.

Проблема розв'язності в логіці предикатів. Розв'язування проблеми розв'язності для деяких класів формул логіки предикатів, а саме, для формул, що містять тільки одномісні предикати, і для формул, що містять у випередженій нормальній формі тільки квантори існування або тільки квантори загальності.

Поняття про числення предикатів.

Змістовий модуль 4. Алгоритми

Поняття алгоритму, його характерні риси.

Необхідність уточнення поняття алгоритму. Поняття про обчислювальну функцію. Уточнення поняття алгоритму.

Машина Тьюрінга. Теза Черча-Тьюрінга. Поняття про універсальну машину Тьюрінга.

Масові проблеми. Їх алгоритмічна нерозв'язність. Методологічна суть алгоритмічної нерозв'язності математичних проблем.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1						
Тема 1. Висловлення. Логічні операції над висловленнями. Складні висловлення. Поняття формули алгебри висловлення. Обчислення значення істинності-хвибності формул за значеннями логічних змінних. Таблиці істинності.	8	2	2			4
Тема 2. Тавтології – закони алгебри логіки. Рівносильність формул алгебри логіки. Рівносильні перетворення формул. Закон двоїстості. Диз'юнктивна та кон'юнктивна нормальні форми. Проблема розв'язності в алгебрі логіки.	8	2	2			4
Тема 3. Функції алгебри логіки. Повні та неповні системи функцій. Логічне слідування на базі алгебри логіки.	10	2	2			6
Разом за змістовим модулем 1	26	6	6			14
Змістовий модуль 2						
Тема 1. Аксиоматична побудова алгебри логіки. Аксиоми і правила виведення. Доводжуваність формул.	8	2				6
Тема 2. Вивідність формул із сукупності формул. Теореми дедукції.	8	2	2			4
Тема 3. Несуперечливість, повнота числення висловлень.	8	2	2			4
Разом за змістовим модулем 2	24	6	4			14
Змістовий модуль 3						
Тема 1. Поняття предиката. Логічні операції над предикатами. Формули логіки предикатів.	6	2				4

Тема 2. Рівносильні формули логіки предикатів. Основні рівносильності. Рівносильні перетворення формул.	10	2	2			6
Тема 3. Загальновизначенність та виконуваність формул логіки предикатів. Проблема розв'язності в логіці предикатів. Розв'язування проблеми розв'язності для деяких класів формул логіки предикатів.	8	2				6
Разом за змістовим модулем 3	24	6	2			16
Змістовий модуль 4						
Тема 1. Поняття алгоритму, його характерні риси. Необхідність уточнення поняття алгоритму. Поняття про обчислювальну функцію.	8	2				6
Тема 2. Машина Тьюрінга. Тези Черча-Тьюрінга. Геделізація машин Тьюрінга. Поняття про універсальну Машину Тьюрінга.	8	2	2			4
Разом за змістовим модулем 4	16	4	2			10
ІНДЗ	–	–	–	–	–	–
Усього годин	90	22	14			54

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Висловлення. Логічні операції над висловленнями. Обчислення значення істинності-хибності формул за значеннями змінних; таблиці істинності.	2
2	Тавтології - закони алгебри логіки.	2
3	Рівносильність формул алгебри логіки. Рівносильні перетворення формул.	2
4	Логічне слідування на базі алгебри логіки.	2
5	Розв'язування логічних задач.	2
6	Застосування булевих функцій до аналізу і синтезу релейно-контактних схем.	2
7	Поняття предиката. Логічні операції над предикатами. Кванторні операції.	2
	Разом	14

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Пряма, обернена, протилежна, обернена до протилежної теореми.	6
2	Необхідні та достатні умови.	4
3	Застосування алгебри логіки до розв'язування логічних задач.	4
4	Використання алгебри логіки при конструюванні автоматичних пристроїв.	6
5	Вивідні правила виведення.	6
6	Незалежність системи аксіом числення висловлень.	2
7	Приклад іншої побудови числення висловлень. Поняття про конструктивну логіку.	2
8	Квантори існування та загальності. Вільні та зв'язані змінні.	6
9	Випереджена нормальна форма.	2

10	Приклад формули, що виконується в нескінченній області і не виконується в жодній скінченній області.	4
11	Застосування формул логіки предикатів для запису математичних тверджень.	6
12	Поняття про рекурсивні функції. Масові проблеми. Їх алгоритмічне розв'язання.	4
13	Поняття про числення предикатів.	2
	Разом	54

Питання самостійної роботи включені до екзаменаційних білетів та оцінюються загалом.

7. Методи навчання

Лекції, практичні роботи, пояснювально - ілюстративний метод, проблемно-орієнтоване навчання, демонстрація.

8. Методи контролю

Усне опитування, контрольна робота, екзамен, фронтальне опитування, індивідуальне опитування.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота											Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4		70	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
		5		5	5		5	5		5		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
67-74	D	задовільно	
60-66	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання знань, умінь і навичок

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою оцінювання з навчальної дисципліни	Критерії оцінювання знань, умінь і навичок
A	Відмінно	90-100	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє глибокі, міцні і системні знання навчально-програмного матеріалу; - володіє теоретичними основами дослідження проблем; - демонструє вміння самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, критично оцінювати окремі нові факти, явища ідеї; - виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способів розв'язання практичних завдань
B	Добре	82-89	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє повні, ґрунтовні знання навчально-програмного матеріалу; - демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати і систематизувати інформацію, робити певні висновки; - вільно застосовує матеріал у власній аргументації; - при виконанні практичних завдань допускає несуттєві помилки; - відповідь повна, логічна, обґрунтована, але містить несуттєві неточності.
C		75-81	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє ґрунтовні знання навчально-програмного матеріалу, але вони носять, в основному, репродуктивний характер; - демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати і систематизувати інформацію, робити певні висновки на основі отриманих знань; - при виконанні практичних завдань допускає окремі помилки; - відповідь повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями.
D	Задовільно	67-74	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте спостерігається їх недостатня глибина та осмисленість; - виявляє вміння частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити певні, але неконкретні і неточні висновки.
E		60-66	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте допускає неточності у розумінні основних положень навчального матеріалу; - допускає порушення логічності та послідовності викладу матеріалу; - не вміє пов'язати теоретичні положення з практикою.
FX	Незадовільно з можливістю	35-59	<ul style="list-style-type: none"> - студент фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу; - має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення;

	повторного складання		- виявляє елементарні знання фактичного матеріалу; - відсутні уміння і навички в роботі з джерелами інформації; - не вміє логічно мислити і викладати свою думку.
F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	0-34	- не відтворює значну частину навчального матеріалу; - не вміє викладати матеріал; - не має уявлення про об'єкт навчання; - не володіє вмінням розв'язувати практичні завдання.

10. Рекомендована література

Основна

1. Ломакович А.М. Елементи математичної логіки і теорії алгоритмів: навч. посіб.— Кременець: ВЦ КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2017.— 189 с.
2. Гринченков, Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. – М. : КНОРУС, 2010. – 206 с.
3. Серета, В. Ю. Вчись мислити логічно [Текст] : для старш. шк. віку / В. Ю. Серета. – К. : Рад. школа, 1989. – 175 с.
4. Никольская, И. Л. Математическая логика [Текст] : учебник для техникумов / И. Л. Никольская. – М. : Высшая школа, 1981. – 127 с.
5. Калужнин, Л. А. Что такое математическая логика [Текст] / Л. А. Калужнин. – М. : Наука, 1964. – 152 с.

Допоміжна

1. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов. – 2-е изд. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 448 с.
2. Рамський Ю.С. Логічні основи інформатики / Рамський Ю.С. – Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2003. – 286 с.
Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. – 3-е изд. – М.: Физматлит, 1995. – 248 с.
3. Игошин В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов . – 3-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 304 с.
4. Гладкий А.В. Математическая логика. М.: Российск. гос. гуманит. ун-т, 1998. - 479с.
5. Гуц А.К. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие. - Омск: Издательство Наследие. Диалог-Сибирь, 2003. - 108 с.
6. Касаткин В.Н. Информация. Алгоритмы. ЭВМ: /Пособие для учителя. М., 1991.
7. Успенский В. А., Верещагин Н. К., Плиско В. Е. Вводный курс математической логики. - 2-е изд. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. -128 с.