



ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>124 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ</i>
Освітня програма	<i>Системний аналіз і управління</i>
Статус дисципліни (код)	<i>Обов'язкова (ПО 03)</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній та весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>9 кредитів ЄКТС</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Осінній семестр: екзамен, весняний семестр: залік</i>
Розклад занять	<i>https://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: доцент, к. ф.-м. н., доцент Спекторський Ігор Якович spectorsky.ho.ua Практичні: доцент, к.ф.-м.н., доцент Спекторський Ігор Якович, к.ф.-м.н., доцент Статкевич Віталій Михайлович</i>
Розміщення курсу	<i>Moodle у КПІ, код курсу ye73jg</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дана дисципліна є однією з фундаментальних в освітній програмі. Вивчення навчальної дисципліни націлено на формування, розвиток та закріплення у здобувачів таких загальних та фахових **компетентностей**: ЗК 01 Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях; ЗК 02 Здатність планувати і управляти часом; ЗК 03 Здатність абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу; ЗК 09 Здатність до адаптації та дії в новій ситуації; ЗК 14 Здатність забезпечувати та оцінювати якість виконуваних робіт; ЗК 15 Здатність реалізовувати свої права та обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні, дотримуватися академічної доброчесності; ФК 02 Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; ФК 09 Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з якістю і точністю в таких формах, які підходять для занять в аудиторіях як усно, так і в письмовій формі.

Внаслідок вивчення курсу студент повинен бути здатний продемонструвати такий **програмний результат навчання** ОПП: ПРН 01 Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу; ПРН 02 Вміти використовувати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, сформульованих природною мовою; застосування класичних алгоритмів для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо; ПРН 16 Розуміти і реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності вільного демократичного суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні, дотримуватися академічної доброчесності.

У кінці вивчення курсу студенти мають знати основи алгебри висловлень та алгебри множин, теорії відношень, комбінаторного аналізу, методи теорії графів, елементарні основи теорії абстрактних алгебраїчних структур, теорію булевих алгебр та булевих функцій. Студенти повинні **вміти** формалізувати та розв'язувати задачі, які сформульовані засобами «природньої мови», перевіряти властивості бінарних відношень, розв'язувати типові комбінаторні задачі, зображувати булеві функції у вигляді диз'юнктивних та кон'юнктивних нормальних форм, перевіряти функціональну повноту класу булевих функцій.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна Дискретна математика передує всім іншим дисциплінам та є базовою для дисциплін: Математичний аналіз, Лінійна алгебра. Математична логіка і теорія алгоритмів, Теорія ймовірностей та математична статистика (використовуються розділи «Алгебра висловлень» та «Комбінаторика»), Програмування та алгоритмічні мови (розділи «Алгебра висловлень», «Булеві алгебри») та ін.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Алгебра висловлень.

Тема 1.1. Основні поняття та закони алгебри висловлень. Принцип дуальності.

Тема 1.2. Логічний наслідок та логічна еквівалентність.

Розділ 2. Алгебра множин.

Тема 2.1. Основні операції над множинами та закони алгебри множин. Потужність скінченної множини.

Розділ 3. Елементи теорії відношень.

Тема 3.1. Основні поняття теорії відношень. Операції над відношеннями.

Тема 3.2. Властивості бінарних відношень. Відношення еквівалентності та порядку.

Розділ 4. Елементи комбінаторики.

Тема 4.1. Основні принципи комбінаторики та основні комбінаторні схеми.

Розділ 5. Елементи теорії графів.

Тема 5.1. Основні поняття теорії графів. Ейлерові та гамільтонові графи.

Тема 5.2. Планарні графи. Деякі спеціальні типи графів.

Розділ 6. Елементи теорії груп

Тема 6.1. Поняття групи. Групи підстановок.

Тема 6.2. Циклічні групи. Групи класів лишків. Фактор-групи та теорема про гомоморфізми.

Розділ 7. Елементи теорії кілець

Тема 7.1. Кільця. Основні поняття. Кільця з одиницею. Фактор-кільця. Гомоморфізми кілець.

Розділ 8. Частково впорядковані множини і решітки

Тема 8.1. Частково впорядковані множини.

Тема 8.2. Решітки.

Розділ 9. Булеві алгебри.

Тема 9.1. Основні визначення та теореми теорії булевих алгебр.

Тема 9.2. Диз'юнктивні та кон'юнктивні нормальні форми. Мінімізація булевих виразів.

Тема 9.3. Основні функціонально замкнені класи булевих функцій.

Тема 9.4. Функціональна повнота набору булевих функцій.

Розділ 10. Елементи теорії нечітких множин.

Тема 10.1. Загальне поняття нечіткої множини. Нечіткі відношення. Відображення нечітких множин.

Розділ 11. Елементи теорії кардинальних та ординальних чисел.

Тема 11.1. Елементи теорії кардинальних чисел. Протирічність «наївної» теорії множин.

Тема 11.2. Елементи теорії ординальних чисел. Поняття про «шкалу алефів».

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Спекторський І. Дискретна математика: алгебра висловлень, алгебра множин, теорія відношень, елементи комбінаторики, теорія графів, елементи теорії груп та кілець. – К.: ІВЦ «Політехніка», 2004. – 220 с.
2. Спекторський І., Стусь О. Дискретна математика: частково впорядковані множини, решітки, булеві алгебри. – К.: ІВЦ «Політехніка», 2009. – 136 с.
3. Спекторський І., Статкевич В. Дискретна математика. Збірник задач : навчальний посібник. – НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 870 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 103 с.
4. Спекторський І. , Статкевич В., Стусь О. Дискретна математика. Збірник індивідуальних завдань [Електронний ресурс] : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 557 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 88 с.
5. Завало С.Т. Курс алгебри. - К.: Вища школа, 1985. - 503 с.

Допоміжна література:

1. Mendelson E. Introduction to mathematical logic. – Boca Raton, London, New York: CRC Press, 2015. – 474 p.
2. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. - К.: Київ : ЗАТ "ВІПОЛ", 2001. - 688 с.
3. Inaida J. Taylor Series on the Fuzzy Number Space // Special Issue on Biometrics And Its Applications. – 2010. – No 16 (1). – p. 15-25.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Проводяться щотижневі практичні заняття, студентам видаються завдання з детальними інструкціями та необхідним матеріалом, які необхідно вчасно виконувати.

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Усі роботи студенти мають прикріплювати в особистому кабінеті Moodle. Дедлайни кожного завдання позначені в щотижневих завданнях у гугл-класі. Роботи мають бути виконані з дотриманням академічної доброчесності. Політика та принципи академічної доброчесності, етична поведінка студентів визначені у Кодексі честі <https://kpi.ua/code>. Лектор може запропонувати студентам пройти запропоновані ним онлайн-курси на платформі Coursera. Також сертифікати цих курсів можуть бути частково зараховані згідно до [Положення](#).

7. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Підготовка до аудиторних занять: 100 годин.

Виконання РР: 44 годин.

У першому семестрі передбачено виконання індивідуального завдання, яке відповідає розділам «Теорія множин», «елементи теорії відношень» та «Комбінаторика»; у другому семестрі передбачено виконання розрахункової роботи, яка складається з трьох частин (частина 1 – Елементи теорії груп та кілець, що відповідає розділам 6 та 7; частина 2 – ЧВМ та решітки що відповідає розділу 8, частина 3 – Булеві алгебри і функціональна повнота, що відповідає розділу 9. Розрахункова робота сприяє поглибленому засвоєнню методів розв'язання задач з курсу математичної логіки та теорії алгоритмів. Методичні рекомендації до виконання індивідуального завдання, варіанти завдань, термін виконання надає лектор всім групам потоку та зазначає у гугл-класі або в Moodle на платформі Сікорський. Викладачі, які ведуть практичні заняття, у двотижневий термін з призначеної дати здачі студентами робіт, перевіряють роботи та виставляють рейтингові бали.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Семестровий контроль 1-го (осіннього) семестру: *екзамен*

Семестровий контроль 2-го (весняного) семестру: *залік*

1-й семестр:

№		Контрольний захід	Бал
1.	R_c	Індивідуальне завдання самостійної роботи №1	10
2.		Індивідуальне завдання самостійної роботи №2	10
3.		Індивідуальне завдання самостійної роботи №3	10
4.		Експрес-контроль №1	2
5.		Експрес-контроль №2	2
6.		Модульна контрольна робота №1	13
7.		Модульна контрольна робота №2	13
8.	R_e	Відповідь на екзамені	40

семестровий контроль: *екзамен*.

2 семестр:

№	Контрольний захід	Бал
9.	Розрахункова робота №1	15
10	Розрахункова робота №2	15
11	Розрахункова робота №3	15
12	Розрахункова робота №4	10
13	Експрес-контроль №1	2
14	Експрес-контроль №2	2
15	Модульна контрольна робота №1	13
16	Модульна контрольна робота №2	13
17	Індивідуальне завдання	15

семестровий контроль: *залік*.

Умова допуску до семестрового контролю: захист всіх розрахункових робіт.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено *доцент, к. ф.-м. н., доцент Спекторський Ігор Якович*

Ухвалено кафедрою ММСА (протокол № 13 від 05.06.2024)

Погоджено Методичною комісією ІПСА
(протокол № 10 від 24.06.2024)