

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра молекулярної і медичної біофізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету радіофізики,
біомедичної електроніки та
комп'ютерних систем
Шульга Сергій Миколайович



“ ” 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дискретна математика

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
(шифр і назва)
спеціальність 176 Мікро- та наносистемна техніка
(шифр і назва)
освітня програма Біомедична електроніка та комп'ютерні системи
(шифр і назва)
спеціалізація _____
(шифр і назва)
вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)
факультет радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

2023_ / 2024_ навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

28 червня 2023 року, протокол № 6.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Горобченко Ольга Олександрівна, к.ф.-м.н., доцент кафедри молекулярної та медичної біофізики

Програму схвалено на засіданні кафедри молекулярної та медичної біофізики факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Протокол від 27 червня 2023 року № 6

Завідувач кафедри молекулярної та медичної біофізики



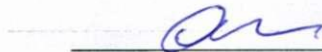
(підпис)

Берест В.П.

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми: "Біомедична електроніка та комп'ютерні системи"

Гарант освітньо-професійної програми "Біомедична електроніка та комп'ютерні системи"



(підпис)

Боцула О.В.

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

_____ назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від 28 червня 2023 року, протокол № 6.

Голова науково-методичної комісії факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем



(підпис)

Бутрим О.Ю.

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Дискретна математика” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалаврів

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності (напрям) 153 Мікро- та наносистемна техніка

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни – формування фундаментальних знань про принципи роботи з множинами, відношеннями, роботи з комбінаторними об'єктами, класичною ймовірністю, освоєння студентами базових знань для сприйняття наступних курсів в області математичної та комп'ютерної підготовки.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є сформулювати у здобувачів вищої освіти наступні загальні та фахові компетентності:

Загальні

1.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. (ЗК-1)

2.Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.(ЗК-2)

3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. (ЗК-6)

4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. (ЗК-7)

5. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. (ЗК-11)

6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. (ЗК-12)

7. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. (ЗК-14)

Фахові компетентності

1. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки (ФК-3)

2. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей. (ФК-5)

Основні завдання вивчення дисципліни включають також наступне: надати необхідний обсяг знань з теорії множин, теорії відношень, комбінаторики, класичної ймовірності, теорії графів.

1.3. Кількість кредитів – 3.

1.4. Загальна кількість годин – 90.

| 1.5. Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|-------------------------------------|
| За вибором | |
| Денна форма навчання | Заочна (дистанційна) форма навчання |
| Рік підготовки | |
| 1-й | -й |
| Семестр | |
| 2-й | -й |
| Лекції | |

| | |
|-------------------------------------|------|
| 16 год. | год. |
| Практичні, семінарські заняття | |
| 32 год. | год. |
| Лабораторні заняття | |
| год. | год. |
| Самостійна робота | |
| 42 год. | год. |
| у тому числі індивідуальні завдання | |
| 2 год. | |

1.6. Заплановані результати навчання:

студенти мають **знати** теоретичний матеріал з курсу – основні властивості й операції над множинами; основні властивості й операції над відношеннями, основні властивості й операції над комбінаторними об'єктами; поняття класичної ймовірності; основні властивості й операції над графами;

студенти мають **вміти** розв'язувати задачі з використанням основних властивостей і операцій над множинами і відношеннями; розв'язувати задачі з використанням комбінаторних об'єктів; розраховувати класичну ймовірність, розв'язувати задачі з застосуванням графів.

Програмні результати навчання, що забезпечуються дисципліною:

1. Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації. (ПРН-1)

2. Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки. (ПРН-2)

3. Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки (ПРН-3)

4. Будувати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікрота наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень. (ПРН-8)

5. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань з дотриманням норм сучасної української ділової та професійної мови. (ПРН-13)

6. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення (ПРН-14)

7. Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань. (ПРН-15)

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Теорія множин та теорія відношень.

Тема 1. Множини.

Поняття множини. Способи задання множин. Підмножини. Парадокс Рассела. Геометрична інтерпретація множин, діаграми Венна-Ейлера. Скінчені і нескінчені множини, потужність множини, булеан множини, універсум. Еквівалентність множин.

Тема 2. Операції над множинами.

Операції над множинами – об'єднання, різниця, перетин. Алгебра множин. Пріоритет операцій в алгебрі множин. Метод доведення тотожностей алгебри множин. Узагальнення операцій над множинами.

Тема 3. Відповідності, функції та відображення.

Поняття впорядкованої пари й вектора. Поняття відповідності, відображення, функції. Декартів (прямий) добуток множин.

Тема 4. Відношення.

Поняття відношення. Способи задання відношень. Операції над відношеннями. Властивості відношень. Види відношень.

Розділ 2. Комбінаторика. Графи. Математична логіка. Булеві функції.

Тема 5. Комбінаторика.

Основні правила комбінаторики. Розміщення та перестановки. Розміщення з повтореннями та перестановки з повтореннями. Комбінації. Комбінації з повтореннями. Біном Ньютона. Поліноміальні коефіцієнти. Формула включень і виключень. Підрахунок подій з використанням формул комбінаторики. Класичне визначення ймовірності випадкової події.

Тема 6. Графи.

Поняття графа. Способи задання графів. Степені вершин графа. Ізоморфізм графів. Підграфи. Операції над графами. Графи і бінарні відношення. Шлях у графі.

Тема 7. Математична логіка.

Поняття висловлення. Логічні операції. Складені висловлення. Формули алгебри висловлень. Таблиця істинності.

Тема 8. Булеві функції.

Булкві змінні. Булеві функції. Закони й тотожності булевої алгебри. Доведення законів булевої алгебри. Способи зображення булевих функцій.

3. Структура навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|----|------|------|-------|--------------|--------------|----|------|------|-------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб. | інд. | с. р. | | л | п | лаб. | інд. | с. р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Розділ 1. Теорія множин та теорія відношень. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Множини. | 11 | 2 | 4 | | | 5 | | | | | | |
| Тема 2. Операції над множинами. | 12 | 2 | 4 | | | 6 | | | | | | |
| Тема 3. Відповідності, функції та відображення. | 11 | 2 | 4 | | | 5 | | | | | | |
| Тема 4. Відношення. | 11 | 2 | 4 | | | 5 | | | | | | |
| Разом за розділом 1 | 45 | 8 | 16 | | | 21 | | | | | | |
| Розділ 2. Комбінаторика. Графи. Математична логіка. Булеві функції. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. Комбінаторика. | 12 | 2 | 4 | | | 6 | | | | | | |
| Тема 6. Графи. | 11 | 2 | 4 | | | 5 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----|----|----|--|--|----|--|--|--|--|--|
| Тема 7. Математична логіка. | 11 | 2 | 4 | | | 5 | | | | | |
| Тема 8. Булеві функції. | 11 | 2 | 4 | | | 5 | | | | | |
| Разом за розділом 2 | 45 | 8 | 16 | | | 21 | | | | | |
| Усього годин | 90 | 16 | 32 | | | 42 | | | | | |

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|--|--|-----------------|
| Розділ 1. Теорія множин та теорія відношень. | | |
| 1 | Тема 1. Множини. Розв'язання задач. | 3 |
| 2 | Тема 2. Операції над множинами. Розв'язання задач. | 3 |
| 3 | Тема 3. Відповідності, функції та відображення. Розв'язання задач. | 4 |
| 4 | Тема 4. Відношення. Розв'язання задач. | 4 |
| 5 | Контрольна робота 1. | 2 |
| Розділ 2. Комбінаторика. Графи. Математична логіка. Булеві функції. | | |
| 6 | Тема 5. Комбінаторика. Розв'язання задач. | 4 |
| 7 | Тема 6. Графи. Розв'язання задач. | 4 |
| 8 | Тема 7. Математична логіка. Розв'язання задач. | 4 |
| 9 | Тема 8. Булеві функції. Розв'язання задач. | 4 |
| | Разом | 32 |

5. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Види, зміст самостійної роботи | Кількість годин |
|--|--|-----------------|
| Розділ 1. Теорія множин та теорія відношень. | | |
| 1 | Тема 1. Множини. Теоретичні питання. Розв'язання задач. | 5 |
| 2 | Тема 2. Операції над множинами. Теоретичні питання. Розв'язання задач. | 6 |
| 3 | Тема 3. Відповідності, функції та відображення. Теоретичні питання. Розв'язання задач. | 5 |
| 4 | Тема 4. Відношення. Теоретичні питання. Розв'язання задач. | 5 |
| Розділ 2. Комбінаторика. Графи. Математична логіка. Булеві функції. | | |
| 5 | Тема 5. Комбінаторика. Теоретичні питання. Виконання індивідуального завдання. | 6 |
| 6 | Тема 6. Графи. Теоретичні питання. Розв'язання задач. | 5 |
| 7 | Тема 7. Математична логіка. Розв'язання задач. | 5 |
| 8 | Тема 8. Булеві функції. Теоретичні питання. Розв'язання задач. | 5 |
| | Разом | 42 |

6. Індивідуальні завдання

Розрахунково-графічна робота «Підрахунок подій».

7. Методи контролю

Контрольна робота, індивідуальне завдання. Рішення задач на практичних заняттях біля дошки, виконання завдань для самостійної роботи.

8. Схема нарахування балів

Залік виставляється за кількістю балів, отриманих протягом семестру.

Бали нараховуються за роботу на лекційних та практичних заняттях (1 бал за 2 години занять, загалом 24 бали).

Індивідуальне завдання (максимальна оцінка складає 18 балів) представляється у вигляді розв'язку 9 завдань (2 бали – вичерпний та повний (відмінний) розв'язок, 1 бал – неповний розв'язок, 0 – розв'язок невірний або відсутній).

Контрольна робота 1 оцінюється максимально у 18 балів і складається з 18 завдань, правильний розв'язок кожного з яких оцінюється в 1 бал.

Залікова роботи містить 2 теоретичних питання та 2 задачі, які оцінюються в 10 балів кожне. Часткові відповіді та розв'язки задач знижують оцінку до меншої кількості балів пропорційно тому, яку частину від повної відповіді або повного розв'язку містить робота студента.

| Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання | | | | | Залікова робота | Сума |
|--|----------|--|---|-------|-----------------|------|
| Розділ 1 | Розділ 2 | Контрольна робота, передбачена навчальним планом | Індивідуальне завдання, передбачене навчальним планом | Разом | | |
| T1-T4 | T5-T8 | 1 | | | | |
| 12 | 12 | 18 | 18 | 60 | 40 | 100 |

T1, T2 ... – теми розділів.

Поточний контроль: 24 бали в рамках тем T1-T8 передбачено за роботу на відповідних лекційних та практичних заняттях, написання контрольної роботи, виконання індивідуального завдання.

Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка | |
|--|-------------------------------------|----------------------------------|
| | для чотирирівневої шкали оцінювання | для дворівневої шкали оцінювання |
| 90 – 100 | відмінно | зараховано |
| 70-89 | добре | |
| 50-69 | задовільно | |
| 1-49 | незадовільно | не зараховано |

9. Рекомендована література

Основна література

1. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика: Підручник. / Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина. – Львів: «Магнолія 2006», 2007. – 608 с.

2. Трохимчик Р. М. Основи дискретної математики: Практикум. / Р. М. Трохимчик. – К.: МАУП, 2004. – 168 с.

3. Бардачов Ю. М. та ін. Дискретна математика: Підручник. / Ю. М. Бардачов та ін. – К.: Вища шк., 2002. – 287 с.

4. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник. – Харків.: «Компанія СМІТ», 2004. – 480 с.

Допоміжна література

1. Федоренко Н.Д. Дискретна математика: навчальний посібник у двох частинах / Н.Д. Федоренко та ін. – Ч. 1. – К.: КНУБА, 2014 – 104 с.
2. Ємець О.О., Парфьонова Т.О. Дискретна математика. Навчальний посібник. Видання 2-е, доповнене. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. – 287 с.
3. Ямненко Р.Є. Дискретна математика. – К.: Четверта хвиля, 2010. – 104 с.
4. Карнаух Т.О., Ставровський А.Б. Вступ до дискретної математики. Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2006. – 113 с.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Дискретна математика (курс лекцій). https://www.youtube.com/watch?v=cvzv2xRxt58&list=PLhCN8H4P5LvGLjYPpnkjn03ZzO8IJ_3YW
2. Discrete Math taught by Dr. Trefor Bazett Covers: Logical Statements, Logical Operations, Truth Tables, Sets, Functions, Relations, Proof Methods such as Contrapositive, Contradiction and Induction, and Probability. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLHXZ9OQGMqxersk8fUxiUMSIx0DBqsKZS>
3. Discrete Mathematics An Open Introduction, 3rd edition <http://discrete.openmathbooks.org/dmoi3.html>
4. Discrete Mathematics Tutorial <https://www.javatpoint.com/discrete-mathematics-tutorial>
5. What Is Discrete Math? <https://cse.buffalo.edu/~rapaport/191/S09/whatisdiscmath.html>
6. Discrete Mathematics Tutorial https://www.tutorialspoint.com/discrete_mathematics/index.htm

Курси для дистанційного навчання

1. Mathematical Thinking in Computer Science <https://www.coursera.org/learn/what-is-a-proof>
2. Discrete Mathematics <https://www.coursera.org/learn/discrete-mathematics/home/welcome>
3. Combinatorics and Probability <https://www.coursera.org/learn/combinatorics>