

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан ФІОТ

Павлов О.А.

(підпис)

(ініціали, прізвище)

«_12_»_04_2012_р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

“Дискретна математика. Елементи теорії множин та логічних функцій”

для напряму підготовки:

6.050103 “Програмна інженерія”

денної форми навчання

Програму рекомендовано

кафедрою АСОІУ

Протокол № 10 від 12.04.2012 р.

Завідувач кафедри

Павлов О.А.

(підпис)

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Дисципліна «Комп'ютерна дискретна математика» інтегрується в єдину споруду комп'ютерної математики та її складові частини, які викладаються в інших дисциплінах. Для освоєння дисципліни необхідно знання основ неперервної математики, теорії множин, основ програмування, алгоритмічних мов в обсязі, передбаченому програмою першого курсу навчання.

Знання, одержані студентами при вивченні дисципліни, необхідні для дисциплін «ЕОМ і МПС», «Математичні методи дослідження операцій», «Програмування в системах абстрактних об'єктів та системи штучного інтелекту».

Розвитком дисципліни будуть дисципліна «Теорія алгоритмів і математичні основи представлення знань», яка викладається за учбовим планом у 4 семестрі.

II. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Програма розрахована на два семестри навчання. Вона складається з лекцій, практичних занять і включає самостійну роботу студентів (СРС).

Розподіл навчальних годин по видах занять:

Семестр / код кредитного модуля	Всього годин	Розподіл годин за видами занять						Кількість МКР	Вид індивідуального за- вдання	Семестрова атестація	
		Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні заняття	Комп'ютерний практи- кум	СРС				
							Всього				У т. ч. на виконання індивідуального за- вдання
1 / НП-01	180	36	36	-	-	6	108		2	-	Екзамен

III. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання – сформувати математичний фундамент аналітика комп’ютерних систем, спроможного застосувати і розвинути отримані знання для вирішення найважливіших завдань, які стоять в теорії і практиці комп’ютерних інформаційних технологій.

Задачі дисципліни:

- навчити студентів методам і мисленню, характерним для дискретної математики;
- повідомити необхідні для спеціаліста досягнення розділів дискретної математики;
- ознайомити студентів з ключовими теоретичними і практичними задачами дисципліни і основними перспективними напрямками розвитку;
- вказати конкретні проблеми прискорення науково-технічного прогресу в державі, в рішенні яких методи і засоби дискретної математики визначають якісне зрушення у роботі інженерних кадрів, перехід до практики розв’язку всіх задач з використанням сучасного математичного апарату.

IV. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

IV.1. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ

Найменування розділів, тем	Розподіл навчального часу			
	Всього	Лекції	Практичні	СРС
Вступ	2	2	-	-
Розділ 1. Основи теорії множин				
<i>Тема 1.1. Теорія множин</i>	10	4	4	2
<i>Тема 1.2. Відношення</i>	6	2	2	2
<i>Тема 1.3. Відображення і функції</i>	6	2	2	2
<i>Тема 1.4. Відношення еквівалентності і порядку</i>	8	4	2	2

<i>Тема 1.5. Потужність множин</i>	6	2	2	2
<i>Модульна контрольна робота з розділу 1</i>	4	-	2	2
Розділ 2. Алгебри				
<i>Тема 2.1. Алгебри та морфізми</i>	6	2	2	2
<i>Тема 2.2. Типи алгебр</i>	6	2	2	2
<i>Тема 2.3. Ґратки</i>	8	4	2	2
<i>Тема 2.4. Матроїди та жадібні алгоритми</i>	4	2	-	2
Розділ 3. Логічні функції				
<i>Тема 3.1. Булеві функції</i>	6	2	2	2
<i>Тема 3.2. Принцип двоїстості. Нормальні форми</i>	6	2	2	2
<i>Тема 3.3. Мінімальні нормальні форми</i>	10	4	4	2
<i>Тема 3.4. Повні системи функцій</i>	8	4	2	2
<i>Тема 3.5. Нечіткі множини та нечітка логіка</i>	6	4	-	2
<i>Модульна контрольна робота з розділів 2, 3</i>	4	-	2	2
Розділ 4. Комбінаторика				
<i>Тема 4.1. Комбінаторні задачі</i>	6	2	2	2
<i>Тема 4.2. Біноміальні коефіцієнти. Розбиття</i>	6	2	2	2
<i>Тема 4.3. Алгоритми комбінаторики</i>	4	2	-	2
Розділ 5. Кодування				
<i>Тема 5.1. Алфавітне й рівномірне кодування</i>	4	2	-	2

<i>Тема 5.2. Кодування стійке до завад. Стиск даних</i>	4	2	-	2
<i>Тема 5.3. Шифрування</i>	4	2	-	2
<i>РГР з розділів 1, 2, 3, 4</i>	10	-	-	10
<i>Підготовка до екзамену</i>	36	-	-	36
Разом в 1 семестрі - кредитному модулі «Основи дискретної математики -1. Елементи теорії множин та логічних функцій»	180	54	36	90

IV.2 ЛЕКЦІЇ

Лекція 1. Вступ до дисципліни. Предмет та задачі дискретної математики. Огляд та зміст розділів дисципліни. Кібернетичний підхід.

Література: [2, с. 9-12; 3, с. 3-6]

Завдання на СРС. Реалізація підходу: модель «алгоритм-програма на прикладах».

Розділ 1. Основи теорії множин

Тема 1.1. Теорія множин

Лекція 2. Інтуїтивне означення множини. Способи задання множин: вербальний, перелік, характеристичний. Парадокс Рассела.

Література: [1, с. 67-68; 2, с.14-16; 3, с. 7-12; 4, с. 35-37; 5, с. 22-25; 6, с. 5-6; 6, с. 14]

Лекція 3. Порожня множина. Універсум. Підмножини. Булеан. Операції над множинами. Властивості операцій. Діаграми Вена. Розбиття. Покриття. Узагаль-

нення операцій.

Література: [1, с. 68-81; 2, с. 16-23; 3, с. 12-19; 4, с. 37-39; 5, с. 25-33; 6, с.9-13]

Тема 1.2. Відношення

Лекція 4. Декартовий добуток. Декартовий квадрат. Кортеж. Відношення. Арність відношень. Область визначення. Множина значень відношення. Повне, тождне, порожнє відношення. Обернене відношення. Композиція відношень. Способи задання відношень. Фактор-множина. Властивості відношень.

Література: [1, с. 90-96; 2, с. 81-88; 3, с. 19-37; 4, с. 185-188; 5, с. 43-50; 6, с. 15-21]

Завдання на СРС. Алгоритм Уоршала.

Тема 1.3. Відображення і функції

Лекція 5. Функціональні відношення. Образи та прообрази. Типи відображень: сюр'єкція, ін'єкція, бієкція. Властивості відображень. Обмеження та звуження відображення. Композиція відображень. Суперпозиція.

Література: [2, с. 88-93; 3, с. 37-45; 5, с. 51-56; 6, с. 25-36]

Тема 1.4. Відношення еквівалентності і порядку

Лекція 6. Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності. Матриця та граф відношення еквівалентності.

Література: [1, с.106-110; 2, с. 93-97; 4, с. 188-190; 5, с. 56-60; 6, с. 21-24]

Лекція 7. Відношення порядку (строогого та нестроогого). Лінійно та частково впорядкована множина. Відношення толерантності. Вагові функції та відношення квазіпорядку. Структура впорядкованих множин. Мінімальні, максимальні, най-

більші та найменші елементи. Діаграми впорядкованих множин (діаграми Хессе). Нижні та верхні грані.

Література: [1, с. 103-104; 2, с. 97-102; 4, с. 190-195; 5, с. 60-63; 6, с. 61-69]

Завдання на СРС. Повністю впорядкована множина. Метод трансфінітної індукції.

Тема 1.5. Потужність множин

Лекція 8. Визначення потужності. Рівнопотужні множини. Кардинальні числа. Трансфінітні кардинальні числа. Злічені множини. Незлічені множини. Потужність континууму.

Література: [1, с. 177-182; 2, с. 102-106; 6, с. 37-60]

Завдання на СРС. Континуум-гіпотеза.

Розділ 2. Алгебри

Тема 2.1. Алгебри та морфізми

Лекція 9. Композиція об'єктів. Групоїд. Операнди. Означення алгебри: тип, сигнатура. Закриття множини. Система твірних. Властивості операцій. Гомоморфізм та ізоморфізм алгебр.

Література: [2, с. 189-194; 3, с. 85-95; 5, с. 67-73]

Тема 2.2. Типи алгебр

Лекція 10. Нейтральні елементи. Обернені елементи. Алгебри з однією операцією: моноїд, півгрупа, група. Група підстановок. Алгебри з двома операціями: кільце та поле.

Література: [1, с. 397-401; 2, с. 194-201; 3, с. 97-121; 5, с. 73-82]

Завдання на СРС. Способи породження алгебр і алгебраїчних структур.

Тема 2.3. Гратки

Лекція 11. Основні означення граток. Підгратки. Гратки як алгебри. Нижні та верхні півгратки.

Література: [1, с. 392-394; 1, с. 403-404; 2, с. 201-204; 5, с. 87-91; 6, с.74-80]

Лекція 12. Дистрибутивні гратки. Булеві гратки.

Література: [1, с. 405; 6, с. 81-86]

Завдання на СРС. Модулярні гратки.

Тема 2.4. Матроїди та жадібні алгоритми

Лекція 13. Матроїди. Максимально незалежні підмножини. Базис матроїда. Жадібний алгоритм.

Література: [5, с. 91-97]

Завдання на СРС. Вільні матроїди. Матроїд трансверселей.

Розділ 3. Логічні функції

Тема 3.1. Булеві функції

Лекція 14. Основні поняття та способи задання булевих функцій. Булеві функції однієї змінної. Булеві функції двох змінних. Булевий простір. Властивості функцій алгебри логіки. Реалізація булевих функцій формулами.

Література: [1, с. 84-89; 2, с. 29-39; 3, с. 121-136; 4, с. 235-240; 5, с. 99-109; 6, с. 148-154]

Завдання на СРС. Рівносильні формули

Тема 3.2. Принцип двоїстості. Нормальні форми

Лекція 15. Принцип двоїстості. Проблема розв'язуваності. Розвинення булевої функції за змінними. Диз'юнктивні нормальні форми. Кон'юнктивні нормальні форми. Властивості досконалих форм.

Література: [1, с. 45-49; 2, с. 46; 2, с. 52-56; 4, с. 257-258; 5, с. 109-114; 6, с. 154-157]

Завдання на СРС. Перехід від табличного подання булевої функції до алгебраїчного

Тема 3.3. Мінімальні нормальні форми

Лекція 16. Індекс простоти. Мінімальні форми. Скорочена форма. Прості імплікації. Метод Квайна утворення скороченої диз'юнктивної нормальної форми.

Література: [2, с. 57-66; 4, с. 258-261; 5, с. 115-119; 6, с. 164-166]

Лекція 17. Тупикові нормальні форми. Метод мінімізаційних карт (діаграми Карно-Вейча).

Література: [1, с. 50-54; 2, с. 66-73; 4, с. 261-267; 6, с. 166-167]

Тема 3.4. Повні системи функцій

Лекція 18. Алгебра Жегалкіна. Канонічні поліноми. Відношення передування. Монотонні функції. Функції, що зберігають нуль та одиницю.

Література: [2, с. 47-52; 4, с. 250-257; 5, с. 119-124; 6, с. 158-164]

Лекція 19. Функціонально замкнуті класи булевих функцій. Мінімальні повні базиси. Набори повних систем. Теорема Поста.

Література: [2, с. 47-52; 4, с. 250-257; 5, с. 119-124; 6, с. 158-164]

Тема 3.5. Нечіткі множини та нечітка логіка

Лекція 20. Нечіткі множини. Визначення. Операції над нечіткими множинами.

Література: [2, с. 47-52; 4, с. 250-257; 5, с. 119-124; 6, с. 158-164]

Лекція 21. Нечітка логіка. Нечіткі операції.

Література: [2, с. 47-52; 4, с. 250-257; 5, с. 119-124; 6, с. 158-164]

Розділ 4. Комбінаторика

Тема 4.1. Комбінаторні задачі

Лекція 22. Комбінаторні задачі. Правила суми та добутку. Вибірки. Розміщення, сполучення та перестановки. Схема визначення виду комбінації.

Література: [1, с. 316-336; 1, с. 354-362; 1, с. 489-494; 2, с. 205-210; 3, с. 53-66; 4, с. 48-53; 5, с. 170-179]

Тема 4.2. Біноміальні коефіцієнти. Розбиття

Лекція 23. Біном Ньютона. Трикутник Паскаля. Поліноміальна теорема. Задача про цілочислові розв'язки. Розбиття. Числа Стірлінга другого роду та числа Белла.

Література: [1, с. 337-340; 2, с. 210-213; 3, с. 66-70; 4, с. 53-57; 5, с. 179-186]

Тема 4.3. Алгоритми комбінаторики

Лекція 24. Генерування перестановок. Алгоритм побудови лексикографічно наступної перестановки. Генерування сполучень. Алгоритм побудови лексикографічно наступного сполучення. Генерування розбиттів множини. Принцип включення-виключення.

ня-виключення.

Література: [4, с. 57-61], [1, с. 502-508; 2, с. 213-219; 3, с. 72-77; 4, с. 61-62; 4, с. 69-70; 5, с. 186-188]

Розділ 5. Кодування

Лекція 25. Теорія кодування. Алфавітне й рівномірне кодування. Постфіксний, префіксний та інфіксний записи. Конкатенація слів. Рівномірне кодування з параметрами. Роздільні схеми. Оптимальне кодування. Алгоритм Шенона-Фано.

Література: [1, с. 753-766; 4, с. 215-226]

Лекція 26. Кодування стійке до завад. Коди Хеммінга. Стиск даних. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм Лемпела-Зіва-Велча.

Література: [4, с. 210-219]

Лекція 27. Шифрування. Криптосійкість. Шифрування з відкритим ключем. Цифровий підпис.

Література: [4, с. 219-226]

IV.3. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Розділ 1. Основи теорії множин

Тема 1.1. Теорія множин

Практичне заняття 1. Способи задання множин. Графічні інтерпретації операцій над множинами.

Практичне заняття 2. Операції над множинами. Алгебра множин. Декартовий добуток.

Тема 1.2. Відношення

Практичне заняття 3. Відношення. Властивості відношень.

Тема 1.3. Відображення і функції

Практичне заняття 4. Функціональні відношення. Визначення властивостей функціональних відношень.

Тема 1.4. Відношення еквівалентності і порядку

Практичне заняття 5. Відношення еквівалентності. Визначення класів еквівалентності. Відношення строгого та нестроного порядків. Впорядковані множини. Діаграми Хессе.

Тема 1.5. Потужність множин

Практичне заняття 6. Скінченні, злічувані та нескінченні множини.

Практичне заняття 7. Модульна контрольна робота з розділу 1.

Розділ 2. Алгебри

Тема 2.1. Алгебри та морфізми

Практичне заняття 8. Алгебри. Побудова алгебр із заданими властивостями.

Тема 2.2. Типи алгебр

Практичне заняття 9. Визначення типу алгебр. Групи, півгрупи, моноїди. Кільця та поля.

Тема 2.3. Ґратки

Практичне заняття 10. Ґратки. Визначення властивостей ґраток. Верхні та нижні півґратки. Підґратки.

Розділ 3. Логічні функції

Тема 3.1. Булеві функції

Практичне заняття 11. Булеві функції. Булева алгебра. Булеві функції однієї та двох змінних.

Тема 3.2. Принцип двоїстості. Нормальні форми

Практичне заняття 12. Розвинення булевої функції за змінними. Диз'юнктивні нормальні форми. Кон'юнктивні нормальні форми.

Тема 3.3. Мінімальні нормальні форми

Практичне заняття 13. Мінімальні форми. Скорочена форма. Метод алгебраїчного зведення функції до мінімальної форми.

Практичне заняття 14. Метод Квайна утворення скороченої диз'юнктивної нормальної форми. Метод мінімізаційних карт (діаграми Карно-Вейча).

Тема 3.4. Повні системи функцій

Практичне заняття 15. Алгебра Жегалкіна. Канонічні поліноми. Функціонально замкнуті класи булевих функцій. Набори повних систем. Теорема Поста.

Практичне заняття 16. Модульна контрольна робота з розділів 2, 3.

Розділ 4. Комбінаторика

Тема 4.1. Комбінаторні задачі

Практичне заняття 17. Правила суми та добутку. Вибірки. Розміщення, сполучення та перестановки.

Тема 4.2. Біноміальні коефіцієнти. Розбиття

Практичне заняття 18. Біном Ньютона. Задача про цілочислові розв'язки. Розбиття множин.

IV.4. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Як індивідуальні завдання використовується розрахунково-графічна робота. Розрахункова робота спрямована на перевірку вміння практичного застосування одержаних теоретичних знань на конкретних прикладах. Розрахунково-графічна робота відповідає таким темам: «Основи теорії множин», «Алгебри» та «Логічні функції».

Типові завдання розрахунково-графічної роботи:

- для заданого бінарного відношення визначити, які властивості воно має; для відношення еквівалентності знайти класи еквівалентності;
- побудувати композицію двох заданих відображень, та перевірити яким властивостям вони задовільняють; знайти обернені відображення та перевірити їх властивості (функціональність, ін'єктивність, сюр'єктивність, бієктивність);
- для даної множини та заданому на ньому відношенні визначити: чи є воно відношенням порядку, ланцюгом, знайти максимальні, мінімальні, найбільші та найменші елементи; побудувати матрицю та діаграму Хасе; перевірити чи є відношення ґратками;
- для наведених ґраток побудувати таблиці об'єднань, перетинів; знайти доповнення до елементів ґраток; виділити верхні та нижні півґратки;
- побудувати таблицю істинності для заданої формули булевої алгебри; побудувати для заданої формули комутаційну схему;
- спростити формулу булевої алгебри, використовуючи аксіоми та теореми булевої алгебри;
- представити булеву функцію у вигляді ДДНФ, ДКНФ та канонічного поліному Жегалкіна; перевірити чи є вона лінійною, монотонною, самодвоїстою, зберігає 0 та 1;
- знайти для функції, заданої за допомогою вектору значень на всіх наборах змінних, мінімальні ДНФ та КНФ за допомогою діаграм Вейча;
- перевірити повноту системи булевих функцій.

IV.5. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Згідно з навчальним планом студенти виконують дві модульні контрольні роботи (МКР). МКР-1 відповідає розділу «Основи теорії множин». МКР-2 відповідає розділам «Алгебри» та «Логічні функції».

Основні цілі МКР:

- закріпити на практиці знання, отримані під час вивчення дисципліни;
- розглянути приклад практичного застосування математичного апарату при вирішенні реальних інженерних задач.

Типові завдання МКР-1:

- задано три множини метод переліку елементів; необхідно визначити результати операцій над множинами;
- довести тотожність у алгебрі множин, використовуючи властивості операцій над множинами;
- навести приклад відношення, яке задовільняє заданим властивостям;
- для заданого відношення визначити властивості, які воно має;
- на довільних множинах побудувати функцію, яка задовільняє заданим властивостям;
- визначити чи є задане відображення функціональним, ін'єктивним, сюр'єктивним, бієктивним та чи має воно обернену функцію.

Типові завдання МКР-2:

- для даної множини та заданому на ньому відношенні визначити: чи є воно відношенням порядку, ланцюгом, знайти максимальні, мінімальні, найбільші та найменші елементи; побудувати матрицю та діаграму Хасе;
- для наведених ґраток побудувати таблиці об'єднань, перетинів; знайти доповнення до елементів ґраток; виділити верхні та нижні півґратки;
- побудувати таблицю істинності формул булевої алгебри;
- спростити формулу, використовуючи аксіоми та теореми булевої алгебри.

V. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Методика вивчення дисципліни викладена у Методичних вказівках до самостійної роботи з курсу «Основи дискретної математики» для студентів спеціальності «Автоматизовані системи обробки інформації та управління» денної форми навчання. Також рекомендовано використовувати електронний конспект лекцій, який знаходиться на кафедральному сервері.

Положення про рейтингову систему оцінювання кредитного модуля наведено у Додатку А.

VI. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література

1. *Андресон Джеймс А.* Дискретная математика и комбинаторика: Пер. С англ.. – М.: Издательский дом “Вильямс”.
2. *Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., В.Є. Ходаков.* Дискретна математика: Підручник. –К.: Вища шк., 2002.
3. *Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Лetichevський О.А., Луцький Г.М., Печурін М.К.* Основи дискретної математики: Підручник. – Київ: Видавництво “Літ-Софт”, 2000.
4. *Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю. М.* Дискретна математика. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007.
5. *Новиков Ф.А.* Дискретная математика для программистов. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006.
6. *Таран Т.А.* Основы дискретной математики. – К.: Просвіта, 2003.
7. *Таран Т.А., Мыценко Н.А., Темникова Е.Л.* Сборник задач по дискретной математике. – К.: Просвіта, 2001.

Додаткова література

8. *Донской В.И.* Дискретная математика. – Симферополь: СОНАТ, 2000.
9. *Куратовский К., Мостовский А.* Теория множеств. – М.: Мир, 1970.
10. *Мальцев А.И.* Алгебраические системы. – М.: Наука, 1975.
11. *Робертс Ф.С.* Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам. – М.: Наука, 1986.
12. *Успенский В.А., Верещагин Н.К., Плиско В.Е.* Вводный курс математической логики. – 2-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.

Робоча навчальна програма складена на основі навчальної програми дисципліни «Основи дискретної математики» затвердженої деканом ФІОТ проф. Павловим О.А. 21.04.2010 р.

Програму розробив ст. викл.
кафедри АСОІУ

Гавриленко О.В.

ДОДАТОК А

ПОЛОЖЕННЯ про рейтингову систему оцінки успішності студентів

з кредитного модуля (дисципліни) НП-01 Комп'ютерна дискретна математика
для спеціальності Програмна інженерія
факультету IOT

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	Акад. години	Лекції	Практичні	Лаб. Раб.	СРС + ек-замен	МКР	РГР	Семестр. атестація
1	5	180	36	36	-	108	2	-	Екзамен

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що отримуються:

- 1) відвідування практичних занять (враховується присутність на 16 практичних занять з 18 можливих на протязі семестру);
- 2) відповіді на 6 практичних заняттях (за умови, що на одному занятті опитуються 8 студентів при максимальній чисельності групи 25 осіб $\frac{18np. * 8cm.}{25cm.} = 6відп.$);
- 3) дві модульні контрольні;
- 4) одне тестування;
- 5) відповідь на екзамені.

Система рейтингових балів та критерії оцінювання

1. *Відвідування лекційного заняття*
 - присутність на занятті та ведення конспекту 0,5;
 - відсутність на занятті 0.
2. *Відвідування практичного заняття*
 - присутність на занятті та ведення конспекту 0,5;
 - відсутність на занятті 0.
3. *Праця на практичних заняттях*
 - повна відповідь біля дошки (розв'язання задачі) 2;
 - неповна відповідь біля дошки 1.
4. *Виконання домашнього завдання*
 - виконання завдання 1;
 - невиконання завдання 0.
5. *Виконання модульної контрольної роботи:*
 - повне виконання 12;
 - неповне виконання 1..11;
 - незадовільна відповідь 0.
6. *Тестування*
 - повна відповідь 10;
 - неповна відповідь 1..9;
 - незадовільна відповідь 0;

7. Іспит у першому семестрі

- повна відповідь 40;
- часткова відповідь 1...39;
- незадовільна відповідь 0.

8. Штрафні та заохочувальні бали

- активна участь у практичному занятті (відповіді з місця, самостійна робота) – заохочувальний 1 бал за кожне таке заняття.

Розрахунок шкали рейтингу R :

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_C = 32 + 9 + 16 + 24 + 9 + 10 = 100 \text{ балів.}$$

Екзаменаційна складова шкали дорівнює 30% від R , а саме:

$$R_E = R_C \frac{0,3}{1-0,3} = 40 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає $R = 0,6 * R_C + R_E = 100 \text{ балів.}$

Необхідною умовою допуску до екзамену є:

- зарахування розрахункової роботи
- стартовий рейтинг (r_C) не менше 40% від R_C , тобто 40 балів.

Критерії екзаменаційного оцінювання

Екзаменаційне завдання складається з двох частин: практичної та теоретичної.

Ваговий бал практичної частини екзаменаційного білету – 20. В практичній частині екзаменаційного білету необхідно розв’язати дві типові задачі з практичних занять кредитного модуля. Кожна задача оцінюється у 10 балів.

Ваговий бал теоретичної частини екзаменаційного білету – 30. Теоретична частина екзаменаційного білету включає три питання, кожне з них оцінюється в 8-13 балів в залежності від складності питання.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка R_D переводиться згідно з таблицею:

$R_D = r_C + r_E$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
90... 100	A	відмінно
80 ... 90	B	добре
70 ... 79	C	
66 ... 69	D	задовільно
60 ... 65	E	
41 ... 59	FX	незадовільно
$r_C < 40$ або не виконані інші умови допуску до екзамену	F	недопущений

Склала: _____ ст. викл. Гавриленко О.В.
(посада викладача, прізвище та ініціали, підпис)

Ухвалено на засіданні кафедри АСОІУ

Протокол № 12 від 24.05.2012

Завідувач кафедри АСОІУ _____ О.А.Павлов