

Київський університет імені Бориса Грінченка
Кафедра інформаційних технологій і математичних дисциплін

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-
методичної
та навчальної роботи


О.Б. Жильцов
« » 2015 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

напряом підготовки 6.040201 Математика

Інститут суспільства

2014 – 2015 навчальний рік

Робоча програма дисципліни “Дискретна математика” для студентів галузі знань 0402 “Фізико-математичні науки” напряму підготовки 6.040201 “Математика”.

Розробник:

Нестерова Олена Дмитрівна, старший викладач кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін Інституту суспільства Київського університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін

Протокол від “17” 12 2019 року № 4

Завідувач кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін

 Юртин І.І.

*Розробки щодо звереної роботи
навчальних планом, структура програми
шипова
С.В. (Сокеловська С.В.)*

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань <i>0402 “Фізико-математичні науки”</i> (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки <i>6.040201 “Математика”</i> (шифр і назва)		
Змістових модулів – 3		Рік підготовки	
Загальна кількість годин - 108		4-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 , самостійної роботи студента – 5		Семестр	
		8-й	
		Лекції	
		22 год.	
		Практичні, семінарські	
		20 год.	
		Лабораторні	
Індивідуальні завдання			
6 год.			
Самостійна робота			
54 год.			
Модульний контроль			
6 год.			
Семестровий контроль			
Вид контролю			
залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання 0,89

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: сформувати у студентів знання, вміння та навички, необхідні для раціонального використання понять, законів, алгоритмів, методів дискретної математики у майбутній професійній діяльності; поглиблення теоретичної підготовки студентів з інформатики та математики, формування у них елементів інформаційної та загальної культури; активізація пізнавальної діяльності студентів, розкриття їх творчого потенціалу, створення умов для розвитку індивідуальних здібностей; надання навчальній діяльності дослідницького, творчого характеру, а результатам навчання – практичної значущості; формування світогляду, свідомого ставлення до навколишнього світу.

Завдання:

– розкрити місце та значення знань з дискретної математики у загальній і професійній освіті; з'ясувати психолого-педагогічні аспекти засвоєння дисципліни, взаємозв'язки курсу з іншими навчальними предметами, зокрема, з інформатикою, алгеброю, математичною логікою та теорією алгоритмів, теорією ймовірностей та математичною статистикою, з шкільними курсами інформатики, математики; показати практичну значимість дискретної математики, математичного моделювання, їх застосовність до розв'язування різноманітних гуманітарних, технічних, наукових проблем, до реалізації можливостей, які відкриває використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ);

– забезпечити ґрунтовне вивчення студентами тих понять, законів, алгоритмів, методів дискретної математики, які можуть бути використані ними при навчанні учнів середніх навчальних закладів окремих тем курсу інформатики й математики, проведенні факультативних занять;

– сформувати у студентів достатні знання, вміння й навички, необхідні для проведення навчально-виховної роботи при навчанні учнів різних тем шкільних курсів інформатики, математики, факультативних занять, інших форм позаурочної роботи з використанням ІКТ;

– виховати у майбутніх вчителів творчий підхід до розв'язування проблем навчання інформатики та математики, зокрема, з використанням ІКТ, сформувати знання, вміння й навички, необхідні для самостійного аналізу навчального процесу, розвинути здатність і відчуття необхідності постійної самоосвіти і самоудосконалення, формування інформаційної, математичної і загальної культури учнів, активізації їх пізнавальної діяльності, творчої активності, надання навчальній діяльності дослідницького, творчого характеру, самостійного пошуку нових знань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент має

знати: елементи комбінаторного аналізу, основи теорії графів, алгоритми розв'язування прикладних задач оптимізації на дискретних множинах і графах, зокрема, мережевого планування і управління, теорії матричних ігор, математичного (цілочисельного), дискретного, динамічного програмування, основи математичного моделювання, питання про місце дискретної математики в системі інформатичної та математичної освіти, навчання елементів дискретної математики в курсах інформатики та математики середньої загальноосвітньої школи.

вміти: розв'язувати задачі з використанням основних правил, формул, теорем, методів комбінаторики, теорії графів, теорії матричних ігор; використовувати різні типи графів для моделювання об'єктів, відомі алгоритми мережевого планування і управління, математичного (цілочисельного), дискретного, динамічного програмування – для розв'язування прикладних оптимізаційних задач комбінаторного типу, ІКТ – при вивченні та дослідженні питань, що вивчаються в курсі дискретної математики; брати участь у дискусіях з питань дискретної математики, аргументувати свою точку зору, класифікувати відомості, аналізувати факти та дані, синтезувати нові ідеї, що забезпечує формування фахових компетентностей.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Елементи комбінаторного аналізу.

Тема 1. Вступ до дискретної математики. Правила комбінаторики. Комбінаторні схеми. Біном Ньютона. Поліномна теорема. Метод траєкторій.

Тема 2. Комбінаторні задачі з обмеженнями. Комбінаторика розбиття.

Тема 3. Рекурентні співвідношення. Рекурсія в програмуванні.

Тема 4. Комбінаторика і ряди.

Змістовий модуль 2. Основи теорії графів.

Тема 1. Основні поняття теорії графів. Ізоморфізм графів. Метод "ниток і гудзиків" у задачах на перестановки. Планарні графи.

Тема 2. Проблема чотирьох фарб. Графи з кольоровими ребрами.

Тема 3. Пошук на графі. Пошук у глибину. Пошук у ширину.

Тема 4. Застосування графів до розв'язування логічних задач.

Тема 5. Ейлерові графи. Гамільтонові графи. Орієнтовані графи.

Змістовий модуль 3. Прикладні задачі теорії графів.

Тема 1. Алгоритм Прима-Краскала. Жадібний алгоритм. Задача Штейнера. Евристичний алгоритм Вайнера-Зайцева-Лівшиця.

Тема 2. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Флойда-Уоршелла.

Тема 3. Задачі розміщення.

Тема 4. Задача комівояжера. Метод меж і розгалужень.

Тема 5. Задачі мережевого планування та управління.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	усього	у тому числі					
лекц.		практ.	лаб	інд.	с.р.	м.к.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Елементи комбінаторного аналізу							
Тема 1. Правила комбінаторики. Комбінаторні схеми.	5	2	2		1	5	
Тема 2. Комбінаторні задачі з обмеженнями. Комбінаторика розбиття.	9	2	2				
Тема 3. Біном Ньютона. Поліномна теорема.	4	1	2		1		
Тема 4. Рекурентні співвідношення.	7	1	1				
Тема 5. Комбінаторика і ряди.	3	2	1			5	
Модульний контроль	2						2
Разом за змістовим модулем 1	30	8	8		2	10	2
Змістовий модуль 2. Основи теорії графів							
Тема 1. Основні поняття теорії графів. Способи подання графів.	4	2	2				
Тема 2. Типи графів та їх властивості.	7	1	1			5	
Тема 3. Пошук на графі. Пошук у глибину. Пошук у ширину.	8	1	1		1	5	
Тема 4. Розфарбування графів. Графи з кольоровими ребрами.	7	1	1			5	
Тема 5. Застосування графів до розв'язування логічних задач.	13	1	1		1	10	
Модульний контроль	2						2
Разом за змістовим модулем 2	41	6	6		2	25	2
Змістовий модуль 3. Прикладні задачі теорії графів							
Тема 1. Задача Прима-Краскала. Жадібний	7	2	1			4	

алгоритм. Задача Штейнера.							
Тема 2. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Флойда-Уоршелла.	3	1	1		1		
Тема 3. Задачі розміщення.	7	1	1			5	
Тема 4. Задачі мережевого планування та управління.	8	2	1			5	
Тема 5. Задача комівояжера. Метод меж і розгалужень.	10	2	2		1	5	
Модульний контроль	2						2
Разом за змістовим модулем 3	37	8	6		2	19	2
Усього годин	108	22	20		6	54	6

Навчально-методична карта дисципліни «Дискретна математика»

Тиждень	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модулі	I				II			III			
Назва модуля	Елементи комбінаторного аналізу				Основи теорії графів			Прикладні задачі теорії графів			
К-сть балів за модуль	48 б. + 25 б.				36 б. + 25 б.			7 б. + 25 б.			
Заняття	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дати											
Теми лекцій	Правила комбінаторики. Комбінаторні схеми.	Комбінаторні задачі з обмеженнями. Комбінаторика розбиття.	Біном Ньютона. Поліномна теорема.	Рекурентні співвідношення. Комбінаторика і ряди.	Основні поняття теорії графів. Способи подання графів.	Типи графів та їх властивості. Пошук на графі. Пошук у глибину. Пошук у ширину.	Розфарбування графів. Графи з кольоровими ребрами. Застосування графів до розв'язування логічних задач.	Задача Прима-Краскала. Жадібний алгоритм. Задача Штейнера.	Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Задачі розміщення.	Задачі мережевого планування та управління.	Задача комівояжера. Метод меж і розгалужень.

Теми практичних занять	Правила комбінаторики. Комбінаторні схеми.	Комбінаторні задачі з обмеженнями. Комбінаторика розбиття.	Біном Ньютона, властивості розкладу.	Біном Ньютона, властивості розкладу.	Основні поняття теорії графів.	Типи графів та їх властивості. Пошук на графі. Пошук у глибину. Пошук у ширину.	Розфарбування графів. Графи з кольоровими ребрами. Застосування графів до розв'язування логічних	Задача Прима-Краскала. Жадібний алгоритм.	Алгоритм Дейкстри. Задачі розміщення.	1	Задачі мережевого планування та управління. Задача комівояжера.
Бали	1+11	1+11	1+11	1+11	1+11	1+11	1+11	1+11	1+11	1	1+11
Самостійна робота	15 б.				15 б.			120 б.			

5. Теми семінарських занять

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Правила комбінаторики. Комбінаторні схеми.	2
2.	Комбінаторні задачі з обмеженнями. Комбінаторика розбиття.	2
3.	Біном Ньютона, властивості розкладу.	2
4.	Рекурентні співвідношення. Комбінаторика і ряди.	2
5.	Основні поняття теорії графів.	2
6.	Типи графів та їх властивості. Пошук на графі.	2
7.	Розфарбування графів. Графи з кольоровими ребрами. Застосування графів до розв'язування логічних задач.	2
8.	Задача Прима-Краскала. Жадібний алгоритм. Алгоритм Дейкстри.	2
9.	Задачі розміщення. Мережеве планування та управління.	2
10.	Задача комівояжера. Метод меж і розгалужень.	2
Разом		20

7. Теми лабораторних занять

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість балів
1.	Твірні функції та рекурентні співвідношення. Твірні функції та розбиття чисел. Твірні функції числа основних комбінаторних об'єктів.	5	5
2.	Числа Каталана. Числа Стірлінга першого та другого роду. Комбінаторний смисл чисел Стірлінга другого роду. Числа Бела. Числа Бернуллі, їх роль в комбінаториці.	5	5
3.	Приклади задач на використання графів з кольоровими ребрами.	5	5
4.	Приклади задач на пошук у графі.	5	5
5.	Приклади розв'язування логічних задач з використанням графів.	10	5
6.	Приклади задач на використання ейлеревих, гамільтонових, орієнтованих графів.	5	5
7.	Евристичний алгоритм Вайнера-Зайцева-Лівшиця.	4	5
8.	Приклади задач розміщення.	5	5
9.	Способи розв'язування задачі комівояжера.	5	5

10.	Приклади задач мережевого планування та управління.	5	5
Разом		54	50

9. Індивідуальні завдання

Змістовий модуль 1.

1. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у розв'язуванні задач комбінаторики.

Змістовий модуль 2.

1. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у розв'язуванні задач теорії графів.

Змістовий модуль 3.

1. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у розв'язуванні прикладних задач теорії графів.

10. Методи навчання

Проведення занять з дискретної математики передбачає застосування різних методів навчання.

1. *За джерелом одержання знань:*

1.1. вербальні – методи, які включають в себе як подання матеріалу викладачем (лекція, розповідь, пояснення, бесіда), так і роботу студентів з комп'ютерними програмами, глобальною мережею Інтернет, навчальною літературою;

1.2. практичні – виконання завдань практичних знань, практикумів, розв'язування задач;

1.3. наочні (демонстраційний експеримент), у яких головну роль відіграє демонстрація викладачем явищ і предметів, а слово набуває управляючого значення.

2. *За рівнем пізнавальної активності:*

2.1. пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) – розповідь, лекція, пояснення, робота з підручником, демонстрація;

2.2. репродуктивний – відтворення знань і способів дій, діяльність за алгоритмом, програмою;

2.3. проблемне навчання – викладач ставить перед студентами проблему і демонструє шляхи її розв'язання; студенти стежать за логікою розв'язування проблеми, одержують зразок розгортання пізнання;

2.4. частково-пошуковий – викладач розділяє проблему на частини, студенти здійснюють окремі кроки щодо розв'язування підпроблем;

2.5. дослідницький, метод проектів – пошукова творча діяльність студентів стосовно розв'язування нових для них проблем.

3. Частково-дидактичні методи:

3.1. метод доцільно дібраних задач: з боку викладача – побудова системи вправ, причому виконання кожної з вправ системи базується на виконанні попередньої та спрямовано на вирішення проблемної ситуації; з боку студентів – вирішення деякої проблемної ситуації, яка сформульована викладачем; викладач "втручається" в діяльність студентів (якщо це необхідно) при формулюванні кожної наступної задачі або в ході її розв'язування;

3.2. метод демонстраційних прикладів – навчальні комп'ютерні моделі й навчальні інформаційні моделі.

11. Методи контролю

Методи усного контролю: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда.

Методи письмового контролю: модульне письмове тестування; підсумкове письмове тестування, реферат, електронна презентація.

Комп'ютерного контролю: тестові програми.

Методи самоконтролю: уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування, оцінювання практичних занять, модульний контроль та самостійна робота												Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3				100
Елементи комбінаторного аналізу				Основи теорії графів				Прикладні задачі теорії графів				
оцінювання практичних занять	оцінювання самостійної роботи	оцінювання модульної контрольної роботи	оцінювання практичних занять	оцінювання самостійної роботи	оцінювання модульної контрольної роботи	оцінювання практичних занять	оцінювання самостійної роботи	оцінювання модульної контрольної роботи	оцінювання практичних занять	оцінювання самостійної роботи	оцінювання модульної контрольної роботи	
25			35			40						

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену	Оцінка ЄКТС
90-100	відмінно	A
82-89	добре	B
75-81		C
69-74	задовільно	D
60-68		E
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	F
1-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	FX

13. Методичне забезпечення

Навчання студентів дисципліни «Дискретна математика» забезпечується сучасними технічними засобами навчання (персональний комп'ютер, мультимедійний проектор, сенсорна дошка SMART Board). Передбачено використання інформаційно-комунікаційних технологій, авторських засобів мультимедіа.

На заняттях та під час самостійної роботи студенти використовують методичні рекомендації з вивчення дисципліни, дидактичні матеріали:

- навчальні матеріали, які розміщено у системі підтримки дистанційного навчання MOODLE,
- опорні конспекти лекцій;
- навчальні посібники;
- збірники тестових і контрольних завдань, засоби підсумкового контролю;
- електронні презентації

Інформаційними ресурсами при вивченні дисципліни є бібліотека університету, комп'ютерні зали, джерела Інтернет, навчальні матеріали, які розміщено у системі підтримки дистанційного навчання MOODLE, інформаційно-методичні матеріали кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін.

14. Рекомендована література

Базова

1. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика: Підручник. –К.: Вища шк., 2002.
2. Виленкин Н.Я. Комбинаторика. – М.: Наука, 1969.
3. Воробьев Н.Н. Теория игр. - М.:Знание, 1976. – 64 с.
4. Єжов І.І., Скороход А.В., Ядренко Й. Елементи комбінаторики. – К.: Вища шк., 1972. – 83 с.

5. Зуховицкий С.И., Авдеева Л.И. Линейное и выпуклое программирование. – М.: Наука, 1967. – 460 с.
6. Зуховицкий С.И., Радчик И.А. Математические методы сетевого планирования. - М.: Наука, 1965. – 296 с.
7. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А., Луцький Г.М., Печурін М.К. Основи дискретної математики: Підручник. – Київ: Видавництво “ЛітСофт”, 2000.
8. Липский В. Комбинаторика для программистов: Пер. с польск. – М.: Мир, 1988. - 130 с.
9. Матросов В.Л., Стеценко В.А. Лекции по дискретной математике. – М.: МПГУ, 1997. – 220 с.
10. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю. М. Дискретна математика. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007.
11. Оленко А.Я., Ядренко М.Й. Дискретна математика. – К.: Видавн. центр Київського ун-ту, 1997.
12. Оре О. Графы и их применение. – М.: Мир, 1965.
13. Уилсон Р. Введение в теорию графов. – М.: Мир, 1977.
14. Харари Ф. Теория графов. – М.: Мир, 1973. – 300 с.
15. Ядренко М.Й. Дискретна математика. – К.: Вид.-поліграф. центр "Експрес", 2003. - 244 с.

Допоміжна

1. Бурков В.Н., Рубинштейн М.И. Комбинаторное программирование. – М.: Знание, 1977. – 64 с.
2. Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. Основания информатики. – М.: Мир, 1998. – 703 с.
3. Калихман И.Л., Войтенко М.А. Динамическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высш. шк., 1979. – 125 с.
4. Кемени Дж., Снелл Дж., Томпсон Дж. Введение в конечную математику. – М.: Изд.-во иностр. лит., 1963. – 486 с.
5. Кристофидес Н. Теория графов: алгоритмический подход. – М.: Мир, 1978. – 432 с.
6. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.Б. Математическое программирование. – М.: Высш. шк., 1976. – 352 с.
7. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. - М.: Мир, 1985. – 512 с.
8. Райзер Г. Комбинаторная математика. – М.: Мир, 1970.
9. Горбатов В.А. Основы дискретной математики. - М.: Высш. шк., 1986. – 310 с.

10. Риордан Дж. Введение в комбинаторный анализ. – М.: Изд-во иностр. лит., 1963.
11. Свами М., Тхуласираман К. Графы, сети и алгоритмы. – М.: Мир,1984. – 454с.
12. Форд Л., Фалкерсон Д. Потоки в сетях. - М.: Мир,1966. – 276 с.
13. Холл М. Комбинаторика. – М.: Мир,1970.

15. Інформаційні ресурси

1. Навчальний курс «Дискретна математика» в системі електронного навчання Київського університету імені Бориса Грінченка
<http://e-learning.kubg.edu.ua/course/view.php?id=242>