

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра системного аналізу і управління

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Слесарев В.В.

« 30 » січня 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Дискретна математика»

Галузь знань 12 інформаційні технології
Освітній рівень..... бакалавр
Освітньо-професійна програма Системний аналіз
Спеціалізація
Статус нормативна
Загальний обсяг 6 кредитів ЄКТС (180 годин)
Форма підсумкового контролю
екзамен
Термін викладання 2-й семестр
Мова викладання українська

Викладачі: Слесарев В.В., Ус С.А.

Пролонговано: на 20²⁰/20²¹ н.р. _____ (підпис, ПІБ, дата) «__» 20²⁰ р.

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис, ПІБ, дата) «__» 20__ р.

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Дискретна математика» для бакалаврів галузі знань 12 «Інформаційні технології» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. Системного аналізу і управління. – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 11 с.

Розробник – Слесарев В.В. д.т.н., проф. каф. системного аналізу і управління

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 124 «Системний аналіз» (протокол № 1 від 23.01.2019).

ЗМІСТ

- 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.1 Шкали **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.2 Засоби та процедури..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.3 Критерії..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ **Ошибка! Закладка не определена.**
- 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ **Ошибка! Закладка не определена.**

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальностей 12 -го напрямку здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни «Дискретна математика» віднесено такі результати навчання:

ЗР1	Знати і вміти застосовувати на практиці алгоритми Форда-Фалкерсона, Дейкстри та синтез кінцевих автоматів.
ЗР2	Вміти розпізнавати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою; застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, булевих функцій тощо.
ЗР3	Знати положення формальних систем та методи застосування теорії граматики і математичної логіки числення предикатів першого порядку
Ф4	Застосовувати на практиці розрахунки на графах, аналітичні перетворення множин, методи визначення істинності висловлювань та синтез автомата Мілі.

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо застосування теорії множин, графів, алгебри Буля та формальних систем.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ЗР1	ЗР1-Б3	Виконувати аналіз структури та характеристик множин, графів та логічних функцій.
ЗР2	ЗР2-Б3	виконувати прикладні дослідження у сфері моделювання з застосування алгоритмі дискретної математики
ЗР3	ЗР3-Б3	розробляти програмну реалізацію на алгоритмічній мові базових алгоритмів дискретної математики
Ф4	Ф4-Б3	Вирішувати типові задачі дискретної математики для вихідних умов різної розмірності

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
ЗР1 Алгебра і геометрія	Вміти застосовувати основні властивості та теореми алгебри та геометрії для спрощення та візуалізації задач.
	розв'язувати типові задачі і проблеми, що потребують застосування принципів структуризації і спрощення вихідної умови розрахунків
ЗР2 Математичний аналіз	Знати та вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	144	72	72	36	108	18	126
практичні	36	18	18	8	28	4	32
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	180	90	90	44	136	22	158

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

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
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. <u>Основні поняття теорії множин.</u>						
Тема 1 Операції з множинами.	10	2		1		7
Тема 2 Декартов добуток та розбиття множин.	10	2		1		7
Разом за змістовим модулем 1	20	4		2		14
Змістовий модуль 2. <u>Основні поняття теорії графів.</u>						
Тема 1. Типи графів та форми їх представлення.	16	2		2		12
Тема 2. Оптимізація на графах. Алгоритми Форда-Фалкерсона, Дейкстри та мережеве планування	18	4		2		12
Разом за змістовим модулем 2	34	6		4		24
Змістовий модуль 3. <u>Синтез кінцевих автоматів.</u>						
Тема 1. Алгебра логіки та операції з логічними змінними.	16	4		3		9
Тема 2 Нормальні форми та мінімізація логічних функцій.	16	4		3		9
Тема Комбінаційні схеми, автомати Мура та Мілі. .	18	6		2		10
Разом за змістовим модулем 3	50	14		8		28
Модуль 2						

Змістовий модуль 4. <u>Формальні системи та граматики</u>						
Тема 1. Основи формальних систем, числення предикатів першого по-ряду.	12	4		3		5
Тема 2. Формальні граматики та їх застосування	12	6		3		3
Тема 3 Нормальні форми Бекуса та КС-граматики.	16	4		4		8
Разом за змістовим модулем 4	40	14		10		16
<i>Усього годин</i>	144	38		24		82

1. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Операції з множинами	2
2	Визначення характеристик графів	4
3	Алгоритм Форда-Фалкерсона	4
4	Алгоритм Дейкстри	4
5	Мережива планування	4
6	Операції мінімізації логічних функцій	4
7	Синтез автомата Мілі по заданій таблиці переходів-виходів з мінімізацією всіх функцій переходів – виходів та побудовою графу автомата і функціональної схеми	6
	Разом	28

5. Самостійна робота

Мета самостійної роботи: виробити у студентів статистичне, аналітичне мислення та інтуїцію.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розбиття множин	3
2	Числові характеристики графа	3
3	Гамільтонів цикл	3
4	Підграфи та часткові графи.	3
5	Аналітична мінімізація логічних функцій	4
6	Побудова ДДНФ та ДКНФ	4
7	Використання карт Карно	4
8	Представлення кінцевих автоматів	3
9	Методика синтезу автомата Мілі	4
10	Програмна реалізація автоматів	3
	РАЗОМ	34

7. Методи навчання

Метод навчання: інформаційно-ілюстративний, практичний та індуктивний. Лабораторні роботи з використанням ЕОМ.

Методи навчання, що використовуються у процесі лекційних занять:

- лекція;
- лекція з елементами пояснення;
- пояснення.

Методи навчання, що використовуються під час лабораторних занять:

- робота с текстом методичних вказівок до виконання лабораторної роботи;
- розв'язування розрахункових задач;
- використання стандартних програм для розв'язування задач;

Передбачено консультації студентів викладачами згідно розкладу.

7.1 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Знання		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи; ♦ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей	- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння		
♦ розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог; ♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна;	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<p>донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;</p> <p>♦ використання іноземних мов у професійній діяльності</p>	<ul style="list-style-type: none"> - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції; - використання іноземних мов у професійній діяльності 	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
Рівень комунікації незадовільний	<60	
<i>Автономність та відповідальність</i>		
<p>♦ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди;</p> <p>♦ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є</p>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання принципів та методів організації діяльності команди; - ефективний розподіл повноважень в структурі команди; - підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); - стресовитривалість; - саморегуляція; 	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
автономним та самостійним	- трудова активність в екстремальних ситуаціях; - високий рівень особистого ставлення до справи; - володіння всіма видами навчальної діяльності; - належний рівень фундаментальних знань; - належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60	

8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа Moodle.

9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІ

Основна

1. Гилл А. Введение в теорию конечных автоматов [Текст] / А. Гилл. – М. : Наука, 1966. – 272 с.
2. Глушков В.М. Синтез цифровых автоматов [Текст] / В.М. Глушков. – М. : Физматгиз, 1962. – 476 с.
3. Закревский А.Д. Алгоритмы синтеза дискретных устройств [Текст] / А.Д. Закревский. – М. : Наука, 1971. – 511с.
4. Кузин Л.Т. Основы кибернетики. Т. 2. Основы кибернетических моделей [Текст] / Л.Т. Кузин. – М. : Энергия, 1979. – 584 с.
5. Лазарев В.Г. Проектирование дискретных устройств автоматики [Текст] / В.Г. Лазарев, Н.П. Маркин, Ю.В. Лазарев. – М. : Радио и связь, 1985. – 168 с.
6. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах [Текст] / Э. Майника. – М. : Мир, 1981. – 323 с.
7. Мелихов А.Н. Ориентированные графы и конечные автоматы [Текст] / А.Н. Мелихов. – М. : Наука, 1971. – 415 с.

8. Подлипенский В.С. Бесконтактные логические схемы автоматики: основы построения [Текст] / В.С. Подлипенский. – К. : 1965. – 216 с.
9. Поспелов Д.А. Логические методы анализа и синтеза схем [Текст] / Д.А. Поспелов. – М. : Энергия, 1974. – 368 с.
10. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера [Текст] / В.П. Сигорский. – К. : Техніка, 1977. – 768 с.
- 11.

Додаткова

12. Трачик, В. Дискретные устройства автоматики [Текст] / В. Трачик. – М. : Энергия, 1978. – 445 с.
13. Филлипс Д., Методы анализа сетей [Текст] / Д. Филлипс, А. Гарсиа-Диас. – М. : Мир, 1984. – 496 с.
14. Форд Л.Р. Поток в сетях [Текст] / Л.Р. Форд, Д. Фалкерсон. – М. : Мир, 1966. – 276 с.
15. Уилсон Р. Введение в теорию графов [Текст] / Р. Уилсон. – М. : Мир, 1977. – 208 с.
16. Шоломов Л.А. Основы теории дискретных логических и вычислительных машин [Текст] / Л.А. Шоломов. – М. : Физматгиз, 1980. – 362 с.

Редактор: О.Н. Ильченко

Підписано до друку 21.10.2017. Формат 30 × 42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,25.
Обл.-вид. арк. 1,25. Тираж 10 прим. Зам._____.