

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних наук




декан факультету інформаційних
технологій

Глазунова О.Г.
2022 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри комп'ютерних наук
Протокол № _____ від «__» _____ 20__ р.


Завідувач кафедри

 Б. Л. Голуб

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП 121 «Інженерія програмного
забезпечення»

гарант ОП

 Лялецький О.В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСКРЕТНІ СТРУКТУРИ

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Інженерія програмного забезпечення»

за спеціальністю **121 «Інженерія програмного забезпечення»**

галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Факультет інформаційних технологій

Розробник: доцент, к.ф.-м.н., Лялецький О. В.

Київ 2022

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСКРЕТНІ СТРУКТУРИ

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	
Освітній ступінь	Бакалавр
Спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Форма контролю	Екзамен
Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки	2
Семестр	3
Лекційні заняття, год.	30
Лабораторні заняття, год.	30
Самостійна робота, год.	60
Обсяги тижневого аудиторного навантаження, год.	4

2 МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: формування теоретичних знань і практичних навичок для використання та застосування дискретних систем і дискретних структур у моделюванні, програмуванні та інформаційних технологіях.

Завдання: вивчення і використання методів створення та обробки дискретних даних під час здійснення аналізу, синтезу та проектування інформаційних систем на базі дискретних структур даних.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати і розуміти:*

- основні структури даних;
- методи аналізу і синтезу дискретних об'єктів, що застосовуються в програмуванні та інформаційних технологіях;
- основи теорії графів і дерев та засоби їх використання на практиці;
- основи теорії формальних мов і синтаксичного аналізу речень мов програмування;
- основи використання дискретних перетворювачів для обробці мовної інформації;

оволодіти практичними навичками:

- проводити необхідні математичні міркування і побудови при вирішенні практичних задач;
- застосовувати вивчені методи для розв'язання задач з програмування та інформаційних технологій;
- створювати та теоретично обґрунтовувати алгоритми вирішення практичних задач роботи з дискретними об'єктами;
- самостійно вивчати матеріал по підручникам та науковим статтям.

Для опанування дисципліни "Комп'ютерна дискретна математика" визначенні:

Загальні компетентності:

- К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

- K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності:

- K13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.
- K19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних, у тому числі, пов'язаних з природоохоронною галуззю та сільським господарством.
- K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

Програмні результати навчання:

- PR01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки, у тому числі, у природоохоронній галузі.
- PR05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.
- PR07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.
- PR13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.
- PR15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

повного та скороченого термінів денної та заочної форм навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усь ого	у тому числі				
			л	п	ла б	ін д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Прости і складні структури. Графи та дерева													
Тема 1. Класифікація структур даних. Прости структури: числові, бітові, логічні, символні, перераховувальні, інтервальні, покажчики	1	8	2	2			4						
Тема 2. Складні структури: масиви, стеки, черги, деки, списки	1	8	2	2			4						
Тема 3. Основні поняття теорії графів. Суміжність і інцидентність. Способи завдання графів. Плоскі та планарні графи.	1	8	2	2			4						
Тема 4. Ізоморфізм графів. Підграфи. Маршрути, ланцюги, цикли.	1	8	2	2			4						
Тема 5. Зв'язність графа, компоненти зв'язності. Ейлєрові та Гамільє-	1	8	2	2			4						

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усь ого	у тому числі				
			л	п	ла б	ін д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
тонові цикли і графи.													
Тема 6. Деревя, їх основні властивості. Вільні, орієнтовані і впорядковані дерева. Піддеревя. Схеми обходу дерев.	2	16	4	4			8						
Тема 7. Використання графів та дерев в інформатиці і програмуванні.	1	8	2	2			4						
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	8	64	16	16			32						
Змістовий модуль 2. Дискретні перетворювачі та мовні структури													
Тема 8. Мови, формальні мови і граматики. Граматики за Хомським. Класифікація мов Хомського (регулярні, контекстно-вільні і контекстно-залежні мови).	1	8	2	2			4						
Тема 9. Нотація Беквса-Навра. Її використання для завдання мов програмування.	1	8	2	2			4						
Тема 10. Нотація Клині. Її зв'язок з граматики-	1	8	2	2			4						

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усь ого	у тому числі				
			л	п	ла б	ін д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
ми Хомського.													
Тема 11. Дискретні перетворювачі. Скінчені автомати та регулярні мови.	1	8	2	2			4						
Тема 12. Автомати з магазинною пам'яттю та контекстно-вільні мови.	1	8	2	2			4						
Тема 13. Основні положення синтаксичного аналізу речень. Дерево синтаксичного розбору. Алгоритми синтаксичного розбору.	2	16	4	4			8						
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	7	56	14	14			28						
Усього	15	120	30	30			60						

4 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Прости структури: числові, бітові, логічні, символні, перелічувані, інтервальні, покажчики	2
2	Складні структури: масиви, стеки, черги, деки, списки	2
3	Графи та способи їх завдання	2
4	Маршрути, ланцюги, цикли в графах	2
5	Ейлерові та Гамільтонові цикли і графи	2
6	Дерев та їх використання	4
7	Практичне використання графів та дерев	2
8	Класифікація мов за Хомським	2
9	Нотація Бекуса-Наура та її використання	2
10	Нотація Кліні та граматики Хомського	2
11	Дискретні перетворювачі і скінчені автомати	2
12	Автомати з магазинною пам'яттю	2
13	Синтаксичний аналіз речень	4
Усього		30

5 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ, КОМПЛЕКТИ ТЕСТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТАМИ

Найважливіші контрольні питання

1. Прости дискретні структури (числові, бітові, логічні, символні, перелічувані, інтервальні, покажчики) та складні структури (масиви, стеки, черги, деки, списки).
2. Основні поняття теорії графів. Вершини і ребра графа, суміжність і інцидентність. Способи їх завдання. Ізоморфізм графів. Підграфи. Плоскі та планарні графи.

3. Маршрути, ланцюги, цикли. Зв'язність графа, компоненти зв'язності. Ейлерові та Гамільтонові цикли і графи.
4. Древа, їх основні визначення та властивості. Вільні, орієнтовані і впорядковані древа. Піддрева. Схеми обходу дерев. Прямі та зворотні польські записи.
5. Граматики Хомського та класифікація мов за Хомським.
6. Нотація Бекуса-Наура. Її зв'язок з граматами Хомського та використання в програмуванні.
7. Дискретні перетворювачі, скінчені автомати, автомати з магазинною пам'яттю. Їх зв'язок з класифікацією мов за Хомським.
8. Основні положення синтаксичного аналізу речень мов програмування.

Контрольні завдання

1. Завдання на побудову прикладів числових, бітових, логічних, символічних, перелічуваних та інтервальних структур
2. Завдання на побудову прикладів масивів, стеків, черг, деків, списків.
3. Завдання на способи завдання графів.
4. Завдання на побудову та знаходження маршрутів, ланцюгів, циклів в графах.
5. Завдання на знаходження Ейлерових та Гамільтонових циклів в графах.
6. Завдання на правила обходу дерев та побудови прямих та зворотних польських записів.
7. Завдання на класифікацію грамастик та мов за Хомським.
8. Завдання на побудову мов з використанням грамастик Хомського.
9. Завдання на побудову мов з використанням нотації Бекуса-Наура.
10. Завдання і на використання скінчених автоматів для розпізнавання регулярних мов.
11. Завдання на використання автоматів з магазинною пам'яттю для розпізнавання контекстно-вільних мов.
12. Розбір простих прикладів проведення синтаксичного аналізу.

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Передбачено проведення занять у вигляді лекцій, лабораторних та самостійних робіт. На лекціях застосовуються мультимедійні засоби та дискусії. Лабораторні роботи проводяться у двох частинах – пояснення завдання та захист студентами їхнього виконання. Самостійна робота може бути проведена за вказівкою викладача або за вибором студента відкритого курсу та демонстрації сертифікату проходження цього курсу. Для розповсюдження усіх матеріалів як з боку викладача, так і з боку студента, використовується платформа *moodle*, що розташована за посиланням *elearn.nubip.ua*.

7 ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Для забезпечення контролю викладач оцінює виконання лабораторних та самостійних робіт і тестування. Лабораторні роботи мають бути захищені з демонстрацією виконаного завдання та відповідями на запитання викладача. Самостійні роботи захищаються доповідями з презентацією. Курс розбитий на 2 модулі. По завершенню кожного модуля необхідно скласти тест, а по завершенню усього курсу – екзамен.

8 РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. No 1371)

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Скрипник І.А. Дискретні структури : навч.-метод. посібник для студ. ЗДІА / О. Д. Шамровський, І. А. Скрипник, ЗДІА. - Запоріжжя: ЗДІА, 2014. - 88 с.

10 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Міловідов Ю.О. Алгоритми і структури даних: навчальний посібник / Ю.О. Міловідов. – Київ: НУБіП України, 2018. – 200 с.
2. Карнаух Т.О. Теорія графів у задачах. Навчальний посібник / Т.О. Карнаух, А.Б.Ставровський. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2004. –76 с.
3. Зыков А.А. Основы теории графов / А.А. Зыков. – М.: Вузовская книга, 2004. – 664 с.
4. Спекторський І.Я. Формальні мови та автомати / І.Я. Спекторський, В.М. Статкевич. – Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2019, 167 с.
5. Захарія Л. М., Формальні мови, граматики та автомати: навчальний посібник / Л.М. Захарія, М.М. Заяць. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 196 с.

Додаткова

1. Хопкрофт Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений / Дж. Хопкрофт, Р. Мотвани, Д. Ульман. – М.: Вильямс, 2002.– 528 с.
2. Серебряков В.А., Теория и реализация языков программирования / В.А. Серебряков, М.П. Галочкин, Д.Р. Гончар, М.Г. Фуругян. – М.: МЗ-Пресс, 2006 г., 2-е изд., 298 с.

12 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Іглін С.П. Лекції та варіанти індивідуальних домашніх завдань:
<http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/16461/1/GraphTheoryLectures.pdf>
2. Формальні мови та граматики: <http://um.co.ua/8/8-5/8-5692.html>