



Силабус курсу ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Галузь знань – А Освіта

Спеціальність – А5 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

Спеціалізація – А5.39 Цифрові технології

Освітньо-професійна програма:

“Професійна освіта (Цифрові технології)”

Рік навчання: I Семестр: II

Кількість кредитів: 4 Мова викладання: українська

Керівник курсу

III

Контактна інформація

д.т.н, проф. Мельник Андрій Миколайович

E-mail: ame@wunu.edu.ua; +38 (0352) 23-60-29

Опис дисципліни

Теорія алгоритмів є теоретичним фундаментом програмування і всієї прикладної математики. Теорія алгоритмів безпосередньо пов'язана з теорією керування, вона є теоретичним фундаментом програмування й інформатики. Мови програмування базуються на уточненнях поняття алгоритму. Апарат математичної логіки і теорії алгоритмів необхідний для адекватного моделювання різноманітних предметних областей, створення сучасних програмних та інформаційних систем.

Структура курсу

Години (лек. / прак.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/2	1. Алгоритми. Формальні моделі алгоритмів	Володіти поняттями алгоритму, відносного алгоритму. Знати які це алгоритмічно обчислювані функції. Володіти поняттями алгоритмічна перелічність, розв'язність. Знати формальні моделі алгоритмів. Володіти поняттями МНР-програми; МНР-обчислюваність; машини Тьюрінга, МТ-обчислюваність. Знати суть нормальних алгоритмів Маркова, НА-обчислюваності.	Тести, питання
2/2	2. Системи Поста. Формальні граматики	Розуміти системи Поста, їх різновиди. Розуміти обчислюваність за Постом. Знати формальні граматики, їх класифікацію.	Тести, питання
2/2	3. Частково рекурсивні функції. Квазіарні ЧРФ, n-арні ЧРФ. Примітивні програмні алгебри. Примітивна мова програмування SIPL	Знати квазіарні ЧРФ, алгебри квазіарних ЧРФ. Розуміти суть частково рекурсивних, рекурсивних, примітивно рекурсивних функцій; алгебри n-арних ЧРФ та ПРФ. Знати операції підсумовування, мультиплікації, обмеженої мінімізації. Знати операції розгалуження, циклу; примітивні програмні алгебри. Володіти примітивною мовою програмування SIPL, основними конструкції мови. Знати приклади SIPL-програм.	Тести, питання

4/4	4. Кодування, нумерації. Канторові нумерації. Універсальні класи алгоритмів. Теза Чорча	Володіти поняттями кодування, нумерації, ефективні нумерації, канторові нумерації. Знати кодування та нумерації МНР-програм, МТ, ОТ. Знати функцію Гьоделя. Знати суть еквівалентності формальних моделей алгоритмів. Знати суть універсальних класів алгоритмів. Розуміти тезу Чорча, усвідомлювати її значення.	Тести, питання
2/2	5. Нумерації ЧРФ. Теорема про параметризацію (s-m-n-теорема). Універсальні функції. Теореми Кліні про рекурсію	Знати нумерації n-арних ЧРФ та ПРФ. Володіти поняттями обчислювані нумерації, Гьодельові нумерації. Знати теорему про параметризацію (s-m-n-теорема). Розуміти суть універсальних функцій, їх зв'язку з нумераціями. Знати теореми про універсальні функції. Усвідомлювати суть універсальних ЧРФ, МТ, МНР-програми, SIPL-програми. Знати теореми Кліні про рекурсію (псевдонерухому точку) для індексних РФ.	Тести, питання
2/2	6. Рекурсивні та рекурсивно перелічні множини. Рекурсивні та частково рекурсивні предикати	Усвідомлювати суть рекурсивно перелічених, рекурсивних та примітивно рекурсивних множин, їх властивостей. Знати теорему Поста. Знати еквівалентні визначення РПМ, нумерації РПМ. Володіти поняттями частково рекурсивні, рекурсивні предикати, їх властивості. Знати суть нормальної форми Кліні. Знати теорему про графік.	Тести, питання
4/4	7. Нерозв'язність, часткова розв'язність. Теореми Райса, Райса-Шапіро	Володіти поняттям алгоритмічної нерозв'язності проблем зупинки та самозастосовності. Знати наслідки. Знати суть замкненості РМ та РПМ відносно теоретико-множинних операцій. Знати суть індексних множин. Знати теорему Райса, її значення. Знати канонічну нумерацію скінченних множин. Знати теорему Райса-Шапіро. Усвідомлювати як послуговуватися теоремами Райса та Райса-Шапіро.	Тести, питання
2/2	8. Звідності. m-звідність. Продуктивні та креативні множини	Володіти поняттями звідності. m-звідність, її властивості; m-степеня. Володіти поняттями продуктивних та креативних множин. Знати якими є достатні умови продуктивності індексних множин. m-повноти і креативності. Знати теорему Майхілла.	Тести, питання
4/4	9. Відносна обчислюваність. T-звідність	Володіти поняттям відносна обчислюваність. Усвідомлювати суть МНРО-обчислюваних функцій. Знати тезу Тьюрінга. Усвідомлювати релятивізацію теорем, T-звідності, її властивості; T-степеня. T-повних множин. Знати операцію скачка.	Тести, питання
2/2	10. Арифметичність; теорема Тарського. Арифметична ієрархія	Знати суть арифметики, арифметичності ЧРФ і РПМ. Знати теорему Тарського, її значення. Володіти поняттям арифметична ієрархія. Знати алгоритм Тарського-Куратовського.	Тести, питання
2/2	11. Ефективні оператори на функціях та множинах. Теореми Кліні про	Знати функціональні та множинні оператори. Знати монотонні, неперервні оператори, оператори переліку, частково рекурсивні,	Тести, питання

	нерухому точку	рекурсивні, загальнорекурсивні оператори. Знати теореми Майхілла-Шепердсона, теореми Кліні про нерухому точку для ОП і РО. Усвідомлювати, який є зв'язок теорем про НТ із теоремами про рекурсію для індексних РФ. Володіти методом НТ та семантикою мов програмування.	
2/2	12. Складність обчислень	Знати суть обчислюваності за лінійний і за поліноміальний час. Усвідомлювати суть Р-повних та NP-повних проблем. Володіти поняттям міри обчислювальної складності. Знати теорему про прискорення.	Тести, питання

Літературні джерела

1. Бородкіна І.Л., Бородкін Г.О. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Київ : Центр учбової літератури, 2018. – 184 с.
2. Бородкіна І. Л. Бородкін Г. О. Теорія алгоритмів: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (Частина 2. Алгоритми сортування та пошуку). – К.: НУБіП України, 2019. – 49 с.
3. Теорія алгоритмів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://cybportal.univ.kiev.ua/wiki/>.
4. Алгоритми та структури даних. Відео-лекції у вільному доступі. <http://www.lektorium.tv/course/?id=22823> (дата звернення: 08.04.2020).
5. Розвиток теорії алгоритмів. <http://wiki.kspu.kr.ua>. (дата звернення: 08.04.2020).
6. Список алгоритмів та структур даних на C++. http://sites.google.com/site/indy256/algo_cpp. (дата звернення: 08.04.2020).
7. Теорія алгоритмів. Сайт Олексія Молчановського. <http://oim.asu.kpi.ua/courses/theory-of-algorithms/> (дата звернення: 08.04.2020).

Політика щодо оцінювання

Політика щодо дедлайнів і перескладання. Для виконання усіх видів завдань студентами і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу дирекції факультету за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності. Списування під час проведення контрольних заходів заборонені. Під час контрольного заходу студент може користуватися лише дозволеними допоміжними матеріалами або засобами, йому забороняється в будь-якій формі обмінюватися інформацією з іншими студентами, використовувати, розповсюджувати, збирати варіанти контрольних завдань.

Політика щодо відвідування. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування тощо) навчання може відбуватись в дистанційній формі за погодженням із керівником курсу з дозволу дирекції факультету.

Політика щодо визнання результатів навчання

Відповідно до «Положення про визнання в Західноукраїнському національному університеті результатів попереднього навчання»

(https://www.wunu.edu.ua/pdf/pologenya/Polozhennya_ruzult_poper_navch.pdf)

здобувачам вищої освіти може бути зараховано результати навчання (неформальної/інформальної освіти, академічної мобільності тощо) на підставі підтвердних документів (сертифікати, довідки, документи про підвищення кваліфікації тощо). Рішення про зарахування здобувачу результатів (певного освітнього компонента в цілому, або ж окремого виду навчальної роботи за таким освітнім компонентом) приймається уповноваженою Комісією з визнання результатів навчання за процедурою, визначеною вищезазначеним положенням.

Оцінювання

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Теорія алгоритмів» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10 %	10%	10 %	10%	5 %	15 %	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота	Іспит
Оцінка визначається як середнє арифметичне з отриманих оцінок за перший і другий змістовий модуль (теми 1-5)	Виконання модульного завдання, складається із однієї практичної задачі (теми 1-5)	Оцінка визначається як середнє арифметичне з отриманих оцінок за третій і четвертий змістовий модуль (теми 6-12)	Виконання модульного завдання, складається із однієї практичної задачі (теми 6-12)	Оцінка за виконання завдання (звіт)	Оцінка за виконання самостійного завдання (презентація або звіт)	Два теоретичні запитання (по 30 балів), одне практичне завдання (40 балів)

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35–59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)