

ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І СИСТЕМ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова вченої ради

ФІТІС

Чепинога А.В. /

Протокол № 1

«30» серпня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Прикладна теорія недетермінованих скінченних автоматів»

Шифр за ОНП – ОД₆

Рівень вищої освіти	Освітньо-науковий (доктор філософії)
Спеціальність -	121 - Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма -	«Інженерія програмного забезпечення»

2021-2022 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни **«Прикладна теорія недетермінованих скінченних автоматів»** підготовки здобувачів освітньо-наукового рівня «Доктор філософії» за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення, освітня програма «Інженерія програмного забезпечення» - 11 сторінок.

Розробник:

Салапатов В.І., доцент кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем, к.т.н., доцент

Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри програмне забезпечення автоматизованих систем

Протокол № 2 від « 26 » серпня 2021 р.

Завідувач кафедри  /Первунінський С.М./

Обговорено та рекомендовано до затвердження методичною комісією факультету інформаційних технологій і систем

«30» серпня 2021 р., протокол № 1

Голова методичної комісії факультету інформаційних технологій і систем

 /Карапетян А.Р./
підпис ПІБ

1 ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Прізвище, ім'я, по батькові	Салапатов Володимир Іванович
Науковий ступінь	кандидат технічних наук
Вчене звання	доцент
Посада	доцент кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем
Місце роботи	Черкаський державний технологічний університет
Адреса кафедри	бульв. Шевченка, 460, м. Черкаси, ЧДТУ, 1 корпус, каб. 605
Контактний телефон	+38(093)-419-82-76
Профайл викладача	https://pzas.chdtu.edu.ua/staff/salapatov-volodymyr-ivanovych/
e-mail:	V_salapatov@ukr.et
Профайл дисципліни	
Розклад консультацій	https://pzas.chdtu.edu.ua/debts/

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Загальні характеристики		Навчальне навантаження з дисципліни	
			денна форма	заочна форма
<u>Галузь знань</u> 12 «Інформаційні технології»	Обов'язкова		Курс підготовки:	
			1	
<u>Спеціальність</u> 121 – Інженерія програмного забезпечення	Загальна кількість кредитів ЄКТС	4	Семестр підготовки:	
	Загальна кількість годин	120	1	
<u>Освітня програма</u> «Інженерія програмного забезпечення»	Кількість аудиторних годин	48	Лекції	
			32	
	Кількість годин самостійної роботи	72	Практичні, семінарські	
			16	
<u>Освітньо- науковий рівень</u>	Мова навчання - українська		Лабораторні	
			–	
			Самостійна робота	
			72	

Доктор філософії		Форма підсумкового контролю	
		іспит	

3 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни	Здобуття аспірантами знань щодо застосування недетермінованих скінченних автоматів для моделювання програмних систем. Аспіранти повинні засвоїти методи опису моделей за допомогою предикатів та їх створення. Також необхідно усвідомити форму подання моделі та засоби її обробки.
Завдання вивчення дисципліни	Підготовка аспірантів до опанування базових знань для опису і створювання моделей програм. Аспіранти повинні набути навичок щодо моделювання паралельних програм та засобів синхронізації окремих потоків, опис і реалізація моніторів.

4 РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

№ з/п	Результати навчання
1	РН ₁ . Мати передові концептуальні та методологічні знання з інженерії програмного забезпечення та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів.
2	РН ₃ . Пропонувати нові ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу.
3	Засвоїти застосування недетермінованих скінченних автоматів для створення моделей програм. Усвідомити особливості застосування функцій виходу і функцій переходу у недетермінованих скінченних автоматах.
4	Ознайомитись зі структурою Кріпке як математичної моделі програмних систем. Застосування регулярних граматик для опису і подання системних програм.
5	Вивчення та засвоєння стекового алгоритму для реалізації програм аналізу текстових даних. Застосування пріоритетів при аналізі даних згідно синтаксичних правил.
6	Набуття навичок щодо опису і побудови моделей програм за допомогою предикатів. Перехід від моделі програм на безпосередньо до програм на цільовій процедурній мові програмування.

5 ПРЕРЕКВІЗИТИ

Дисципліна «Прикладна теорія недетермінованих скінчених автоматів» базується на знаннях і навичках, отриманих аспірантами при вивченні дисциплін «Програмування та алгоритмічні мови», «Системний аналіз об'єктів програмної інженерії», «Синтез моделей та проектування моделюючих комплексів», «Моделі, технології проектування та управління інформаційними системами», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Системи баз даних».

6 ПОСТРЕКВІЗИТИ

На базі дисципліни «Прикладна теорія недетермінованих скінчених автоматів» вивчаються дисципліни «Моделювання та реалізація програмних систем», «Великі дані: системи, програмування і управління». На базі дисципліни «Прикладна теорія недетермінованих скінчених автоматів» здійснюється перехід до вивчення теоретичних знань і практичних навичок в опануванні програмних дисциплін, баз даних, технологій програмування.

7 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Теорія автоматів як концептуальні знання з інженерії програмного забезпечення
Побудова нових ефективних методів і моделей розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу на основі теорії автоматів. Стани автоматів. Математична модель. Функції виходів і функції переходів.
Тема 2. Автомати Мілі, автомати Мура
Функції виходу і функції переходу в автоматах Мілі і в автоматах Мура. Перетворення автоматів Мілі в автомати Мура та навпаки.
Тема 3. Методологія автоматного моделювання програмних систем
Застосування функцій виходу для переходу від автоматів Мілі до автоматів Мура і навпаки. Порядок переходу від моделі до програми на цільовій процедурній мові програмування.
Тема 4. Регулярні вирази і мови
Термінальні і нетермінальні дані. Регулярні операції над даними. Стековий алгоритм для аналізу і обробки текстових даних. Застосування пріоритетів термінальних даних.
Тема 5. Форма Бекуса-Наура для подання моделі
Подання алгоритмів програм за допомогою форми Бекуса-Наура, розширення форми. Перехід до автоматних моделей.
Тема 6. Реалізація моделей на основі недетермінованих скінчених автоматів
Порядок обробки дерева моделі програми, Перетворення автоматної моделі у програму на цільовій процедурній мові програмування.

8 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Назва модулів і тем	Форми організації навчання, кількість годин						Література, інформаційні ресурси
		Денна форма			Заочна форма			
		Лекції	Практичні, роботи	Самостійна робота	Лекції	Практичні, роботи	Самостійна робота	

1	Застосування теоретичних понять автоматів для побудови моделей програм.	4		14	—	—	—	
2	Автомати Мілі і автомати Мура, перехід від автомату Мілі до автомату Мура та навпаки.	4	4	16				
3	Регулярні вирази, операції регулярних виразів. Термінальні і нетермінальні дані. Форма Бекуса-Наура.	6	2	14				
4	Структура Кріпке як математична модель програми у вигляді недетермінованого скінченного автомату.	6	2	14				
5	Порядок обробки дерева моделі програми	6						
6	Перетворення моделі програми безпосередньо у програму.	6	4	14				
	Разом	32	16	72				

9 ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Опис та створення автоматів за допомогою предикатів. Побудова графу моделі.	2	
2	Регулярні вирази як форма опису алгоритму. Операції регулярних виразів.	2	
3	Застосування структури Крипке як математичної моделі для моделювання програмних систем.	4	
4	Обробка дерева моделі програми і перехід до безпосередньо до програм на цільовій процедурній мові програмування.	4	
5	Створення моделі паралельної програми	4	
Разом		16	

10 САМОСТІЙНА РОБОТА

10.1 Рекомендації до самостійної роботи здобувачів вищої освіти денної форми навчання

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		годин
1	Математична модель автоматів. Стани і функції автоматів.	10
2	Види автоматів, автомати Мілі, автомати Мура. Недетерміновані скінченні автомати.	10
3	Структура Крипке як різновид недетермінованого скінченного автомату.	10
4	Спеціальні стани автоматів для подання моделей паралельних програм.	10
5	Темпоральна логіка, види темпоральної логіки.	10
6	Предикати, їх застосування для опису автоматних моделей.	10
7	Перехід від моделі програми до програми на цільовій процедурній мові програмування.	12
	Разом	72

11 СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

11.1 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль знань, вмінь та навичок аспірантів передбачає застосування таких видів:

- контрольні завдання;
- практичні завдання;
- обговорення проблеми, дискусія;
- аналіз конкретних ситуацій (поданих у вигляді усного, текстового або графічного матеріалу);
- командна робота;
- презентації результатів роботи;
- інші.

Об'єктами поточного контролю знань аспірантів є:

- систематичність, активність, своєчасність та результативність роботи над вивченням програмного матеріалу дисципліни, у т.ч. виконання домашніх завдань та розв'язання задач;
- виконання завдань для самостійного опрацювання.

Поточний контроль знань здійснюється шляхом двох модулів у формі контрольної модульної роботи. Оцінювання знань аспірантів здійснюється за 100-бальною шкалою:

- максимальна кількість балів при оцінюванні знань аспірантів з дисципліни, яка завершується екзаменом, становить за поточну успішність 60 балів, на іспиті – 40 балів;
- при оформленні документів за залікову сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань аспірантів за різними системами:

СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА	Оцінка за національною шкалою
------------	--------	-------------------------------

	ECTS	екзамен	іспит
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно	не зараховано
1 – 34	F		

Об'єктом *підсумкового контролю знань* аспірантів є *іспит* у формі тесту. Для відповіді на тестові питання аспірант повинен розв'язати контрольні завдання та відповісти на теоретичні питання.

На *іспит* виносяться базові питання та завдання, що потребують творчого підходу та вміння опрацьовувати лекційний матеріал.

Результати іспиту аспірантів денної форми навчання оцінюються в діапазоні від 0 до 40 балів.

11.2 ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

1. З чого складається модель автомату?
2. Які існують функції станів?
3. У чому полягає автоматна модель Мілі?
4. У чому полягає автоматна модель Мура?
5. Перехід від модель автомату Мілі до моделі автомату Мура і навпаки?
6. Визначення регулярних виразів, регулярні операції.
7. Що являють собою термінальні та нетермінальні данні (символи)?
8. Подання моделей за допомогою розширеної форми Бекуса-Наура.
9. Верифікація моделі програми.
10. Темпоральна логіка як засіб опису моделі.
11. Види темпоральної логіки.
12. Структура Кріпке як математична модель недетермінованого скінченного автомату.
13. Визначення предикатів, подання предикатів.
14. Що являє собою верифікація моделей програм?
15. Опис моделі за допомогою предикатів.
16. Обробка дерева автоматної моделі програми.
17. Подання моделі автомату за допомогою бази даних.
18. Тип даних МЕМО для опису дій та розгалужень у станах автоматів.
19. Обхід дерева моделі програми, умови закінчення обходу.
20. Умови закінчення обробки гілок автоматної моделі програми.
21. Застосування стеку при обробці автоматної моделі програми.
22. Застосування стекового алгоритму для обробки дій у станах моделі.
23. Програмна реалізація переходів у моделі автомату.
24. Перетворення моделі у програму на цільовій процедурній мові програмування.
25. Остаточне відлагодження програм.
26. Валідація програм.

11.3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Для бакалаврів денної форми навчання	
Вид навчальної роботи	Кількість балів максимум
<u>Постійна частина</u>	
Виконання практичної роботи №1	10
Виконання практичної роботи №2	10
Виконання практичної роботи №3	10
Виконання практичної роботи №4	10
Виконання практичної роботи №5	10
<i>Всього</i>	50
<u>Додаткова частина</u>	
Здача звіту з лабораторної або практичної роботи раніше узгодженого терміну	5
Підготовка та захист реферату за індивідуальною темою	20
Участь в науковій конференції за темою дисципліни	30
Оформлення наочного стенда за індивідуальною темою	30
<u>Штрафна частина</u>	
Пропуск одного заняття без поважної причини	-10
Здача звіту з лабораторної роботи пізніше узгодженого терміну	-5
іспит/залік	40
ПІДСУМКОВА СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА	100

11.3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Для аспірантів денної форми навчання	
Вид навчальної роботи	Кількість балів максимум
<u>Постійна частина</u>	
Виконання практичної роботи №1	15
Виконання практичної роботи №2	15
Виконання практичної роботи №3	15
Виконання практичної роботи №4	15
<i>Всього</i>	60
<u>Додаткова частина</u>	
Підготовка та захист реферату за індивідуальною темою	20
Участь в науковій конференції за темою дисципліни	30
Оформлення презентації за індивідуальною темою	10
<u>Штрафна частина</u>	
Пропуск одного заняття без поважної причини	-10
Здача звіту з практичних занять пізніше узгодженого терміну	-5
ІСПИТ	40
ПІДСУМКОВА СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА	100

12 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Прикладная теория цифровых автоматов. К.Г. Самофалов, А.М. Романкевич, В.Н. Валуйский, Ю.С. Каневский, М.М. Пиневиц. - К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. - 375 с.
2. Джон Хопкрофт, Раджив Модвані, Джеффри Ульман. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений, 2-е изд.; Пер. С англ. – М. Издательский дом «Вильямс», 2002. – 528 с.
3. Кларк Э.М., Грамберг мл. О., Пелед Д. Верификация моделей программ: Model Checking. – М. МЦНМО, 2002. - 416 с.
4. Карпов Ю.Г. MODEL CHECKING. Верификация параллельных и распределенных программных систем. /Ю.Г. Карпов – СПб.; БХВ-Петербург, 2010.- 560 с.
5. А.Є. Конверський. Логіка (традиційна та сучасна): Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К., 2008, 536 с.

Додаткова

1. Глушков В.М. Синтез цифровых автоматов. –М.: Физматгиз, 1962. – 476 с.
2. Савельев А.Я. Прикладная теория цифровых автоматов. Учеб. для вузов по спец. ЭВМ. - М.: Высш. шк., 1987. 272 с. - ил.