


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан математичного факультету


С.І. Гоменюк
(ініціали та прізвище)

(підпис)

М. Запоріжжя

Україна

« 01 »

20 23

ВІЗУАЛЬНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
очної (денної) форми здобуття освіти
спеціальності 014 «Середня освіта»
предметної спеціальності 014.09 «Середня освіта (інформатика)»
освітньо-професійна програма «Середня освіта (інформатика)»

Укладач: Красікова І.В., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри фундаментальної та прикладної математики

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри комп'ютерних наук
Протокол №1 від «31» 08 2023 р.
Завідувач кафедри



Г. М. Шило

Ухвалено науково-методичною радою
математичного факультету

Протокол №1 від «01» вересня 2023 р.
Голова науково-методичної ради факультету



О. С. Пшенична

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми



О. С. Пшенична

2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти відсутня
Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Кількість кредитів – 5	Обов’язкова	
		Цикл дисциплін професійної підготовки спеціальності	
Спеціальність 014 Середня освіта	Загальна кількість годин – 150	Семестр:	
Предметна спеціальність 014.09 Середня освіта (Інформатика)		Змістових модулів – 8	4-й
	Лекції		
	30 год.		год.
	Лабораторні		
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 10	30 год.	год.
		Самостійна робота	
		90 год.	год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Візуальне програмування» є засвоєння студентами основ створення програм для ЕОМ шляхом маніпулювання графічними об'єктами замість написання тексту програми та ознайомлення з середовищами візуального програмування Scratch та Google Blockly.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Візуальне програмування» є:

- засвоєння системних знань з візуального програмування;
- засвоєння основних методів створення програм за допомогою візуальних мов програмування;
- набуття навичок роботи в середовищі Scratch;
- оволодіння основами програмування у Google Blockly.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- особливості візуальних мов програмування;
- візуальну мову програмування Scratch;
- візуальну мову програмування Google Blockly;
- основні області застосування візуальних мов програмування;

уміти:

- застосовувати візуальну мову програмування Scratch для створення анімаційних проєктів;
- застосовувати візуальну мову Google Blockly для написання стандартних програм;
- використовувати можливості та особливості візуальних мов програмування при створенні програмних продуктів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
Результати навчання	
- Розуміти місце інформатики в системі наук, перспективи розвитку інформатики та інформаційних технологій, їхнє суспільне значення та можливості практичного застосування в різних сферах.	Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником). Практичні методи (творчі завдання, складання схем і алгоритмів, робота в групах).
- Застосовувати знання вищої математики та інформатики для розв'язання складних спеціалізованих задач	Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).

<p>професійної діяльності.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Розробляти, досліджувати і реалізовувати алгоритми розв'язування навчальних задач з інформатики, оцінювати ефективність розроблених алгоритмів, визначає межі їх застосовності. - Створювати інформаційні моделі, реалізовувати та досліджувати їх засобами інформаційно-комунікаційних технологій, інтерпретувати, аналізувати та узагальнювати отримані результати. 	<p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p> <p>Самостійно-пошукові методи (індивідуальна робота, практична робота).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестування; - захист лабораторних робіт; - індивідуальне практичне завдання; - екзамен.
Компетентності	
<p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p>	<p>Наочні методи (схеми, моделі).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Методи контролю і самоконтролю.</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестування; - екзамен.
<p>Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p>	<p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, складання схем і алгоритмів, робота в групах).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p> <p>Методи комунікації на заняттях, при захисті виконаних робіт;</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - захист лабораторних робіт; - індивідуальне практичне завдання.
<p>Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p>	<p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p>

	<p>Практичні методи (творчі завдання, складання схем і алгоритмів, робота в групах).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p> <p>Методи контролю і самоконтролю.</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестування; - захист лабораторних робіт; - індивідуальне практичне завдання; - екзамен.
<p>Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.</p>	<p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Методи контролю і самоконтролю.</p> <p>Методи комунікації на заняттях, при захисті виконаних робіт;</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестування; - екзамен.
<p>Здатність використовувати знання наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів інформатики у практиці навчання інформатики в базовій середній школі та в роботі гуртка з інформатики.</p>	<p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, складання схем і алгоритмів, робота в групах).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - захист лабораторних робіт; - індивідуальне практичне завдання.
<p>Здатність реалізувати інформаційну модель засобами інформаційно-комунікаційних технологій; здійснювати комп'ютерний експеримент.</p>	<p>Практичні методи (творчі завдання, складання схем і алгоритмів, робота в групах).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p>

	<p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - захист лабораторних робіт; - індивідуальне практичне завдання.
<p>Здатність до математичного, логічного і алгоритмічного мислення, обґрунтування вибору методів розв'язання задач, інтерпретації отриманих результатів.</p>	<p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, складання схем і алгоритмів, робота в групах).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестування; - захист лабораторних робіт; - індивідуальне практичне завдання; - екзамен.

Міждисциплінарні зв'язки. При вивченні курсу «Візуальне програмування» від здобувачів очікуються базові знання з дисциплін «Математичний аналіз», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Дискретна математика», «Основи програмування» та «Математичні основи інформатики».

У свою чергу, уміння й навички, засвоєні під час вивчення дисципліни «Візуальне програмування», знадобляться при вивченні дисципліни «Практикум з програмування», а також при проходженні виробничої практики (педагогічної) та виконанні курсової роботи, передбаченою освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Інформатика)».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Знайомство з середовищем Scratch

Інтерфейс середовища Scratch та основи роботи з ним. Виконавці та скрипти. Бібліотека об'єктів. Створення нових об'єктів. Положення та напрям виконавця.

Змістовий модуль 2. Малювання та анімація у Scratch

Команди, що створюють малюнок. Інтерактивне малювання. Об'єкт Drawing pencil.

Образи (костюми) в Scratch. Створення анімаційних програм. Команди для роботі зі звуком.

Змістовий модуль 3. Види програм, які реалізуються в середовищі Scratch

Циклічні програми з відомою та невідомою кількістю повторень. Цикл «завжди».

Програми з розгалуженням. Повне та неповне розгалуження. Вкладені програми. Вкладені цикли.

Послідовне та одночасне виконання програм. Переміщення об'єктів між шарами.

Змістовий модуль 4. Створення ігор та навчальних проєктів в середовищі Scratch

Особливості ігор та навчальних проєктів. Типи ігор. Класифікація навчальних проєктів. Алгоритм створення ігри. Алгоритм створення навчального проєкту. Приклади.

Змістовий модуль 5. Середовище Google Blockly. Каталог Math.

Математичні дії, функції. Каталог Logic. Оператори порівняння

Середовище Google Blockly, основні можливості, блоки та їх призначення, зв'язок з іншими мовами програмування.

Математичні оператори та функції, можливості їх використання, каталог Math, приклади. Математичні константи у Google Blockly, їх використання.

Логічні блоки, можливості їх використання, приклади. Використання операторів порівняння для створення програм.

Змістовий модуль 6. Каталог Control. Елементи управління циклами.

Каталог Lists. Елементи для роботи з масивами

Можливості створення циклічних програм у Google Blockly. Види циклів. Оператори порівняння у циклічних програмах.

Можливості створення масивів різних типів даних та робота з ними (звернення до елементів, друк елементів та ін.). Алгоритми сортування інформації (числових масивів та символьних масивів), можливості їх використання, приклади.

Змістовий модуль 7. Каталог Text. Робота з текстами та символьними

змінними. Каталог Procedures. Створення функцій і підпрограм

Робота з текстами та символьними змінними, каталог Text, приклади. Особливості текстових змінних у Google Blockly.

Використання підпрограм та функцій, можливості, приклади.

Змістовий модуль 8. Каталог Color. Робота з колірною палітрою.

Створення ігор

Побудова зображень у Google Blockly. «Черепашка», її можливості, приклади. Особливості роботи з колірною палітрою. Використання циклічних програм.

Особливості створення ігор у Google Blockly. Створення ігрових проєктів. Приклади.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години					Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин	Лекційні заняття, год		Практичні заняття, год				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
			о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.			
1	2	3	4	5	4	7	8	9	10	11	12
1	15	4	2		2		11		3	3	6
2	15	8	4		4		7		3	3	6
3	15	8	4		4		7		3	3	6
4	15	8	4		4		7		6	6	12
5	15	8	4		4		7		3	3	6
6	15	8	4		4		7		3	3	6
7	15	8	4		4		7		3	3	6
8	15	8	4		4		7		6	6	12
Усього за змістові модулі	120	60	30		30		60		30	30	60
Підсумковий семестровий контроль (екзамен)	30						30		20	20	40
Загалом					150					100	

5. Темі лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Інтерфейс середовища Scratch. Бібліотеки. Створення об'єктів. Положення та напрям виконавця	2	
2	Малювання у Scratch. Об'єкт Drawing pencil	2	
2	Створення анімацій зі звуком	2	
3	Циклічні програми у Scratch. Види циклів та їх реалізація	2	
3	Програми з розгалуженням. Вкладені програми. Послідовне та одночасне виконання програм	2	
4	Алгоритм створення ігор у Scratch. Основні етапи та їх реалізація. Типи ігор	2	
4	Створення навчальних проектів у Scratch	2	
5	Середовище Google Blockly. Каталог Math	2	
5	Каталог Logic. Оператори порівняння та їх використання	2	
6	Каталог Control. Види циклів. Елементи управління циклами	2	

6	Каталог Lists. Елементи для роботи з масивами	2	
7	Каталог Text. Символьні змінні. Робота з текстами	2	
7	Каталог Procedures. Створення функцій і підпрограм	2	
8	Каталог Color. Побудова зображень у Google Blockly. «Черепашка», її можливості, приклади.	2	
8	Створення ігор у Google Blockly	2	
Разом		30	

6. Темі лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Лабораторна робота 1. Основи роботи в середовищі Scratch	2	
2	Лабораторна робота 2. Створення малюнків та простих анімацій	2	
2	Лабораторна робота 2. Створення малюнків та простих анімацій	2	
3	Лабораторна робота 3. Створення анімацій з використанням циклів та розгалуження	2	
3	Лабораторна робота 3. Створення анімацій з використанням циклів та розгалуження	2	
4	Лабораторна робота 4. Створення гри в середовищі Scratch	2	
4	Лабораторна робота 4. Створення гри в середовищі Scratch	2	
5	Лабораторна робота 5. Математичні обчислення. Оператори порівняння	2	
5	Лабораторна робота 5. Математичні обчислення. Оператори порівняння	2	
6	Лабораторна робота 6. Цикли. Масиви	2	
6	Лабораторна робота 6. Цикли. Масиви	2	
7	Лабораторна робота 7. Робота з текстом. Створення підпрограм	2	
7	Лабораторна робота 7. Робота з текстом. Створення підпрограм	2	
8	Лабораторна робота 8. Робота з «Черепашкою»	2	
8	Лабораторна робота 8. Робота з «Черепашкою»	2	
Разом		30	

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Лабораторна робота 1	Завдання до лабораторної роботи передбачає ознайомлення з інтерфейсом середовища Scratch та основами роботи в ньому. *	Точність виконання завдання, креативність та відповіді на питання по її роботі	6
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	1			6
2	Лабораторна робота 2	Завдання до лабораторної роботи передбачає створення простих анімацій (переміщення спрайта), а також ознайомлення з командами групи Олівець та інтерактивним малюванням (Drawing pencil) . *	Точність виконання завдання, креативність та відповіді на питання по її роботі	6
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	1			6
3	Лабораторна робота 3	Завдання до лабораторної роботи передбачає створення анімацій з використанням програм з розгалуженням та циклічних програм з пізними типами циклів. *	Точність виконання завдання, креативність та відповіді на питання по її роботі	6
Усього за ЗМ 3 контр. заходів	1			6
4	Лабораторна робота 4	Завдання до лабораторної роботи передбачає створення анімованої гри з використанням звуку. *	Точність виконання завдання, креативність та відповіді на питання по її роботі	6
4	Тестування за темами змістових модулів 1-4	Питання для підготовки: <ul style="list-style-type: none"> - Інтерфейс Scratch і основи роботи з ним; - Нові об'єкти у Scratch; - Положення та напрям виконавця; - Малювання у Scratch; - Створення анімації для виконавця; - Додавання звуків; - Циклічні програми; - Програми з розгалуженням; - Послідовне виконання програм; - Вкладені цикли; - Переміщення об'єктів між шарами; 	6 тестових питань із загальним балом 6.	6

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
		– Створення гри.		
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	2			12
5	Лабораторна робота 5	Завдання до лабораторної роботи передбачає створення програм для виконання математичних дій та операторів порівняння за допомогою Google Blockly. *	Коректна робота програми та відповіді на питання по її роботі	6
Усього за ЗМ 5 контр. заходів	1			6
6	Лабораторна робота 6	Завдання до лабораторної роботи передбачає створення програм для роботи з циклами та списками. *	Коректна робота програми та відповіді на питання по її роботі	6
Усього за ЗМ 6 контр. заходів	1			6
7	Лабораторна робота 7	Завдання до лабораторної роботи передбачає створення програм для роботи з текстом та створенні функцій (підпрограм). *	Коректна робота програми та відповіді на питання по її роботі	6
Усього за ЗМ 7 контр. заходів	1			6
8	Лабораторна робота 8	Завдання до лабораторної роботи передбачає ознайомлення з графічним редактором «Черепашка». *	Коректна робота програми та відповіді на питання по її роботі	6
8	Тестування за темами змістових модулів 5-8	Питання для підготовки: <ul style="list-style-type: none"> - Середовище Google Blockly, інтерфейс, основні можливості. - Блоки та їх призначення, зв'язок з іншими мовами програмування. - Математичні оператори та функції, можливості їх використання, каталог Math, приклади. - Математичні константи у Google Blockly, їх використання. - Логічні блоки, можливості їх використання, приклади. - Використання операторів порівняння для створення програм. - Можливості створення циклічних програм у Google Blockly. - Види циклів. Найпростіші циклічні програми (обчислення факторіала, степеня числа). - Оператори порівняння у циклічних програмах. - Робота з текстами та символічними змінними, каталог Text, приклади. 	6 тестових питань із загальним балом 6.	6

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
		- Особливості текстових змінних у Google Blockly. - Можливості створення масивів різних типів даних та робота з ними. - Алгоритми сортування інформації.		
Усього за ЗМ 8 контр. заходів	2			12
Усього за змістові модулі контр. заходів	10			60

* Вимоги до виконання та оформлення кожної лабораторної роботи:

- завдання кожної лабораторної роботи студент виконує в аудиторії або дистанційно;
- кожний студент виконує власний варіант лабораторної роботи;
- в звіт студент включає опис основних етапів виконання роботи та посилання на проєкт/код;
- оформлений звіт прикріплюється до СЕЗН MOODLE.

Тестування проводиться

- через платформу Moodle з використанням гаджетів або інших технічних пристроїв;
- кількість питань різна для кожного тесту та вказана в таблиці;
- студенту надається 1-2 спроби (з вибором середньої оцінки, якщо спроб 2).

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Підсумковий контроль	Екзамен	Питання для підготовки містяться в стовпчику 3 розділу 7 даної робочої програми, а також на сторінці курсу у системі СЕЗН MOODLE https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15035 Тест містить 20 питань з матеріалу змістових модулів 1-8.	20 тестових питань оцінюються в 1 бал кожне.	20
	Практичне завдання – індивідуальне практичне домашнє завдання (ІДЗ)	Підсумкове практичне завдання або індивідуальне практичне завдання (ІДЗ) складається з 2 частин. Умови індивідуальних завдань і рекомендації до виконання ІДЗ див. на сторінці курсу у Moodle. Перша частина полягає у створенні індивідуального	Максимальна оцінка – 20 балів. Кожне завдання оцінюється в 10 балів. Оцінюється точність виконання завдання (46), креативність (36), оформлення (36).	20

		проекту в середовищі Scratch (анімованої вікторини для учнів). Друга частина полягає в створенні гри за заданою тематикою та умовами. Термін захисту ІДЗ: заліковий тиждень.		
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Алудден Й., Гамбель Ф., Фігус В., Вагліасінді Ф. Програмування для дітей: Створюй відеоігри за допомогою Скретч. Харків : Ранок, 2019. 128 с.
2. Алудден Й., Гамбель Ф., Фігус В., Вагліасінді Ф. Програмування для дітей: Створюй анімації за допомогою Скретч. Харків : Ранок, 2019. 128 с.
3. Тітова О. О., Мухін В. В. Візуальні мови програмування : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» освітньо-професійної програми «Програмна інженерія». Запоріжжя : ЗНУ, 2020. 50 с.
4. Діккінс Р., Мелмот Дж., Стовелл Л. Scratch. Кодування для майбутніх програмістів. Київ : КМ-Букс, 2019. 96 с.

Додаткова:

1. Sidhu R. Coding for Kids in Scratch 3: The Complete Guide to Creating Art, Artificial Intelligence, and Computer Games for Beginners Paperback. Independently published, 2019. 149 p.
2. Кащєєв Л. Б., Коваленко С. В., Коваленко С. М. Інформатика. Основи візуального програмування : навчальний посібник. Харків : Веста, 2011. 192 с.
3. Семеренко В. П. Візуальне програмування : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. 113 с.
4. Wainewright M. 25 Scratch 3 Games for Kids: A Playful Guide to Coding Paperback. No Starch Press, 2019. 128 p.

Інформаційні джерела:

1. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL : <http://library.znu.edu.ua/>
2. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL : <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15035>
3. Ігри для майбутніх програмістів. Сайт навчальних ігор Blockly. URL : https://blockly.games/?lang=uk__
4. Blockly для майбутніх програмістів. Сайт Blockly. URL : <http://blockly.ru/>
5. Про візуальне програмування та Google Blockly. Сайт прикладної математики primat.org. http://primat.org/publ/nachinajushhim/pro_vizualne_programuvannja_ta_google_blocly/66-1-0-1497
6. Спільнота та середовище Scratch. URL : <https://scratch.mit.edu/>
7. Вивчаємо Scratch разом. URL : <https://sites.google.com/comp-sc.if.ua/scratch-together/%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B0-%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B0?autouser=0>