

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИЧНИЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан математичного факультету
С.І. Гоменюк
(ініціали та прізвище)
«01» вересня 2025 р.



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

підготовки магістрів

денної форми здобуття освіти

освітньо-наукова програма «Комп'ютерні науки»

спеціальності Ф.3 Комп'ютерні науки

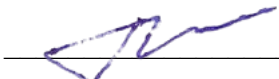
галузі знань F Інформаційні технології

ВИКЛАДАЧ: **Калюжняк А. В., PhD, старший викладач кафедри комп'ютерних наук**
Добровольський Г. А., к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол №1 від «25» серпня 2025 р.
Завідувач кафедри комп'ютерних наук

Погоджено
Гарант освітньо-наукової програми

 Г. М. Шило

 С. І. Гоменюк

2025 рік



Зв'язок з викладачем: Добровольський Геннадій Анатолійович

E-mail: gen.dobr@gmail.com

Сезн ЗНУ повідомлення:

<https://moodle.znu.edu.ua/user/view.php?id=4&course=12221>

Телефон: 289-12-57

Інші засоби зв'язку: https://t.me/gen_dobr

Кафедра: комп'ютерних наук, 1-й корп. ЗНУ, ауд. 39 (2 поверх)

1. Опис навчальної дисципліни

Застосування штучного інтелекту в різних сферах потребує знань основ нейронних мереж, машинного навчання, глибинного навчання. Формуванню необхідних знань присвячена дисципліна «Інтелектуальні інформаційні системи», яка входить до циклу професійної підготовки магістра освітньої програми «Комп'ютерні науки».

Метою вивчення навчальної дисципліни «Інтелектуальні інформаційні системи» є формування та узагальнення у здобувачів вищої освіти спеціалізованих знань і практичних навичок у галузі штучного інтелекту, інтелектуальних інформаційних систем, машинного та глибинного навчання, методів аналізу даних і побудови інтелектуальних рішень для інформаційних систем різного призначення.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Інтелектуальні інформаційні системи» є:

- ознайомлення студентів з основами нейронних мереж;
- ознайомлення студентів з основами машинного навчання;
- ознайомлення студентів з основами глибинного навчання;
- ознайомлення студентів з нейромережевими бібліотеками;
- набуття практичного досвіду проєктування та впровадження інтелектуальних інформаційних систем.

Міждисциплінарні зв'язки. Освітньому компоненту «Інтелектуальні інформаційні системи» передують ОК «Методи машинного навчання», «Технології програмування», «Аналіз даних. Великі дані» і «Проектування інформаційних систем». Набуті при вивченні ОК «Інтелектуальні інформаційні системи» знання й уміння необхідні для подальшого вивчення освітнього компонента «Науково-дослідницька практика» (3 семестр) та для виконання кваліфікаційної роботи магістра та подальшої дослідницької діяльності в галузі інформаційних технологій.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Обов'язкова
Семестр	2-й
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість годин	120
Лекційні заняття	12 год.
Практичні заняття	24 год.
Самостійна робота	84 год.
Консультації	За розкладом дистанційно
Вид підсумкового семестрового контролю:	екзамен
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12221

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності / результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
Компетентності		
ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, методи аналізу й систематизації, демонстрація, виконання завдань лабораторних робіт.	Поточний контроль: захист лабораторних робіт, опитування, тестування Підсумковий контроль: тестування
ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.		
СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.		
СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проектних рішень		
СК05. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення		
СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.		
СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом		
СК09. Здатність розробляти та		

Компетентності / результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
адмініструвати бази даних та знань		
СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом		
Програмні результати навчання		
РН01. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань	Методи навчання: лекція-візуалізація, пояснення, методи аналізу й систематизації, демонстрація, виконання завдань лабораторних робіт.	Поточний контроль: захист лабораторних робіт, опитування, тестування Підсумковий контроль: тестування
РН06. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи		
РН12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань		
РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формувати завдання для його модифікації або реінжинірингу		

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи глибинного навчання та інтелектуальних інформаційних систем

Основні поняття. Область застосування. Штучний інтелект. Машинне та глибинне навчання. Розвиток машинного навчання. Теоретичні основи нейронних мереж. Нейронні мережі. Представлення даних для нейронних мереж. Механізми нейронних мереж. Інтелектуальні інформаційні системи як клас систем III. Місце глибинного навчання в ІС

Змістовий модуль 2. Інструменти та архітектура нейронних мереж.

Структура нейронної мережі. Шари, моделі. Нейромережеві бібліотеки. Keras. TensorFlow. Theano. CNTK. Приклади застосування.

Змістовий модуль 3. Основи машинного навчання.

Види машинного навчання(supervised, unsupervised, reinforcement, self-supervised). Оцінка моделей машинного навчання. Налаштування машинного навчання. Перенавчання і недонавчання як фундаментальна проблема Додавання регуляризації wag. Додавання проріджування.

Змістовий модуль 4. Обробка даних і згорткові нейронні мережі

Згорткові нейронні мережі (CNN) та деякі типи прямого поширення, принцип роботи CNN. Обробка даних. Конструювання ознак. Навчання ознак для CNN.

Змістовий модуль 5. Проектування рішень машинного навчання та інтелектуальних інформаційних систем

Визначення задачі, створення набору даних. Подання даних для нейронних мереж. Вибір міри успіху, протоколу оцінки. Попередня підготовка даних. Розробка моделі. Проектування інтелектуальної інформаційної системи. Концептуальна модель ІС. Вибір архітектури ІС. Інтеграція нейронної моделі в інформаційну систему.

Змістовий модуль 6. Логічні, нечіткі та гібридні інтелектуальні системи

Оптимізація на основі градієнта. Основні етапи нечіткого логічного висновку. Основні алгоритми нечіткого висновку. Логічне та нечітке виведення як альтернативні парадигми ШІ. Базис знань в інтелектуальних системах. Механізми виведення в ІС. Гібридні інтелектуальні системи (нейронні, логічні, нечіткі).

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття / роботи	Назва теми	Кількість годин	Згідно з розкладом
		о/д.ф.	
Лекція 1	Тема. Основи глибинного навчання та інтелектуальних інформаційних систем	2	Тиждень 1
	Тема. Інструменти та архітектура нейронних мереж		
Лабораторна робота 1	Тема. Основи глибинного навчання та інтелектуальних інформаційних систем	4	Тиждень 1–2
Лекція 2	Тема. Початок роботи з нейронними мережами.	2	Тиждень 3
Лабораторна робота 2	Тема. Розробка простої нейронної мережі	4	Тиждень 3–4
Лекція 3	Тема. Основи машинного навчання.	2	Тиждень 5
	Тема. Налаштування машинного навчання.		
Лабораторна робота 3	Тема. Шари, моделі. Нейромережеві бібліотеки. Keras. TensorFlow. Theano.	4	Тиждень 5–6
Лекція 4	Тема. Узагальнення рішень в задачах машинного навчання. Обробка даних і згорткові нейронні мережі	2	Тиждень 7
Лабораторна робота 4	Тема. Розпізнавання цифр, написаних від руки, за допомогою нейронної мережі.	4	Тиждень 7–8
Лекція 5	Тема. Проектування інтелектуальної інформаційної системи. Інтеграція нейронної моделі в інформаційну систему.	2	Тиждень 9
Лабораторна робота 5	Тема. Перенавчання. Недонавчання. Додавання регуляризації ваг. Додавання проріджування.	2	Тиждень 9
Лабораторна робота 6	Тема. Згорткова нейронна мережа.	2	Тиждень 10

Вид заняття / роботи	Назва теми	Кількість годин	Згідно з розкладом
		о/д.ф.	
Лекція 6	Тема. Логічні, нечіткі та гібридні інтелектуальні системи	2	Тиждень 11
Лабораторна робота 7	Тема. Вибір міри успіху, протоколу оцінки. Попередня підготовка даних. Розробка моделі.	2	Тиждень 11
Лабораторна робота 8	Тема. Логічне виведення, прямий і зворотний методи нечіткого висновку.	2	Тиждень 12

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
Лабораторна робота №1	Завдання: знайти пояснення основних понять теми «Нейронні мережі». Проінтерпретувати їх письмово у звіт (ілюструвати пояснення прикладами). Розробити просту нейронну мережу. Оптимізувати розроблену нейронну мережу Підготувати тести для програм.	Захист – 2 бали, надати відповідь на питання – 1 бал	3
Лабораторна робота №2	Завдання: знайти пояснення основних понять теми. Проінтерпретувати їх письмово у звіт (ілюструвати пояснення прикладами). Розробити просту нейронну мережу. Підготувати тести для програм	Захист – 2 бали, надати відповідь на питання – 1 бал	3
Тест 1	4 тестових завдання	правильна відповідь на кожне завдання – 1 бал	4
Лабораторна робота №3	Завдання: знайти пояснення основних понять теми. Проінтерпретувати їх письмово у звіт (ілюструвати пояснення прикладами). Розробити програму, яка побудована на шарах, моделі. Нейромережеві бібліотеки. Keras. TensorFlow. Theano. Тему обговорити з викладачем. Підготувати тести для програми. Підготувати звіт про виконання роботи, включивши в нього всі етапи роботи.	Захист – 4 балів, надати відповідь на питання – 2 бали	6
Тест 2	4 тестових завдання	правильна відповідь на кожне завдання – 1 бал	4
Лабораторна робота №4	Завдання: знайти пояснення основних понять теми. Проінтерпретувати їх письмово у звіт (ілюструвати пояснення прикладами). Розробити програму розпізнавання цифр, написаних від руки, за допомогою нейронної мережі.	Захист – 2 бали, надати відповідь на питання – 1 бал	3
Лабораторна робота №5	Завдання: знайти пояснення основних понять теми. Проінтерпретувати їх письмово у звіт (ілюструвати пояснення прикладами). Провести аналіз Лабораторної роботи №4 на перенавчання. Недонавчання. Додавання регуляризації ваг. Додавання проріджування.	Захист – 2 бали, надати відповідь на питання – 1 бал	3
Тест 3	4 тестових завдання	правильна відповідь на кожне завдання –	4

Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу		Критерії оцінювання	Усього балів
			1 бал	
Лабораторна робота №6	Завдання: знайти пояснення основних понять теми. Проінтерпретувати їх письмово у звіт (ілюструвати пояснення прикладами). Реалізувати згорткову нейронну мережу.		Захист – 4 балів, надати відповідь на питання – 2 бали	6
Тест 4	4 тестових завдання		правильна відповідь на кожне завдання – 1 бал	4
Лабораторна робота №7	Завдання: знайти пояснення основних понять теми. Проінтерпретувати їх письмово у звіт (ілюструвати пояснення прикладами). Реалізувати модель згідно варіанту та попередньо підготувати дані.		Захист – 4 балів, надати відповідь на питання – 2 бали	6
Тест 5	4 тестових завдання		правильна відповідь на кожне завдання – 1 бал	4
Лабораторна робота №8	Завдання: знайти пояснення основних понять теми. Проінтерпретувати їх письмово у звіт (ілюструвати пояснення прикладами). Реалізувати логічне виведення, прямий і зворотний методи нечіткого висновку.		Захист – 4 балів, надати відповідь на питання – 2 бали	6
Тест 6	4 тестових завдання		правильна відповідь на кожне завдання – 1 бал	4
Усього за змістові модулі 1–6				60
Підсумковий контроль				
Екзамен	Теоретичн е завдання	Питання для підготовки: Відповідь на 20 тестових завдань.	Правильна відповідь на кожне завдання оцінюється в 1 бали	20
	Практичн е завдання	Індивідуальне завдання: засвоїти основні підходи до розв’язання задачі класифікації засобами Python. Використовуючи приклади та розв’язання лабораторних робіт 1–3 для попереднього аналізу та візуалізації даних. Використати приклад 1 на обраному в п.1 наборі даних для побудови наступних класифікаторів.	Виконання оцінюється максимально у 20 балів	20
Усього за підсумковий контроль				40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Величко О. М., Гордієнко Т. Б. Інтелектуальні інформаційні системи: структура і застосування. Херсон : ОЛДІ+. 2022, 728 с.
2. Єремєєв І. С., Гуйда О. Г. Інтелектуальні системи підготовки рішень. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2021, 376 с.
3. Калюжняк А. В. Інтелектуальні інформаційні системи : навчальний посібник. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2024 84 с.
4. Литвин В. В., Пасічник В. В., Яцишин Ю. В. Інтелектуальні системи. Львів : Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. 405 с.
5. Rasulova N. Adaptive learning in the system of higher education. *Scientific progress*. 2021. No. 3 (1). P. 88-97.
6. Bickley S. J., Chan H. F., Torgler B. Artificial intelligence in the field of Economic. *Scientometrics*. 2022. Vol. 127, P. 2055–2084.
7. Cockburn I. M., Henderson R., Stern S. The Impact of Artificial Intelligence on Innovation. *The Economic of Artificial Intelligence: An Agenda*. Chicago : University of Chicago Press, 2019, P. 115–146.
8. Russell S., Norvig P. Artificial intelligence: a modern approach, 4th Edn. Hoboken, NJ : Pearson, 2021. 1115 p.
9. Xiong Z.; Zhang X.; Hu Q.; Han H. IFormerFusion: Cross-Domain Frequency Information Learning for Infrared and Visible Image Fusion Based on the Inception Transformer. *Remote Sens*. 2023, 15, 1352.
10. Ghoddusi H., Creamer G. G., Rafizadeh N.. Machine learning in energy Economic and finance: A review. *Energy Economic*. 2019, Vol. 81. PP. 709–727.
11. Mahjourian R., Miikkulainen R. Neuroevolutionary Planning for Robotic Control, Department of Computer Science The University of Texas at Austin Austin, 2018.

Інформаційні ресурси:

1. Розглядаємо Python-бібліотеку *TensorFlow* та нейронні мережі в реальному завданні. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/first-steps-in-nlp-tensorflow/>.

2. AI courses. URL: <https://www.deeplearning.ai/>.
3. AI For Everyone. URL: <https://www.deeplearning.ai/ai-for-everyone/>
4. Courses from Microsoft. URL: <https://opportunity.linkedin.com/skills-for-in-demandjobs/software-developer?trk=li-jobsindemand-softwaredev-en>
5. Developers T. TensorFlow. *Zenodo*. URL: <https://zenodo.org/records/8256979>.

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених даною дисципліною. Пропуски та запізнення на заняття є недопустимими.

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу). Неприпустиме складання роботи, виконаної іншою особою.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, ноутбуків та інших гаджетів під час лекційних та лабораторних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (з активованим режимом «без звуку»).

Комунікація

Комунікація викладача зі студентами здійснюється безпосередньо на заняттях та додатково за допомогою месенджерів (наприклад, Telegram), електронної пошти і в СЕЗН Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

Визнання результатів неформальної та інформальної освіти

Здобувачі освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих поза межами формальної освітньої програми (неформальна та інформальна освіта). Результати можуть бути зараховані як виконання окремих тем, розділів, видів навчальних занять, завдань самостійної роботи, за умови їх відповідності програмним результатам навчання.

Успішне проходження курсів на онлайн платформах (наприклад, Prometheus, Coursera, edX, Udemy тощо), зміст яких корелює з тематикою дисципліни та вказаних в електронному курсі дисципліни в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle, може бути зараховано згідно з правилами визначеними в Положенні ЗНУ Про порядок



визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти (<https://surl.li/gachqj>).

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2025-2026 н. р. доступний за адресою: https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/1635.ukr.html.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <https://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-



п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):

<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу. Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>