

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
«Автоматизація, комп'ютерно-
інтегровані технології та робототехніка»
першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти:

к. т. н., доцент

Ольга Ліса

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

«Програмування систем реального часу»

для спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



Падюка Роман Іванович

Електронна пошта:

padyukaroman@gmail.com

Телефон

+380974437651

Кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування. Автор та співавтор понад 25 наукових праць.

Читає курси: Комп'ютерна схемотехніка та архітектура, Мережеві технології, Операційні системи та середовища, Бази даних, Інженерія даних та знань. Сфера наукових інтересів: моделювання адаптивних технологічних систем рільництва, проектно-технологічні основи інженерії систем збирання технічних культур.

Освітній ступінь – бакалавр

Галузь знань: 17 – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Кількість кредитів – 3

Рік підготовки, семестр – 4 рік, 2 семестр

Компонент освітньої програми: вибіркова

Мова викладання: українська

Опис дисципліни

Навчальна дисципліна "Програмування систем реального часу" вивчає методи та інструменти для розробки програмного забезпечення, що виконується в умовах обмежень часу. Системи реального часу (СРЧ) повинні виконувати певні завдання в жорстко визначені часові рамки, де затримка або невиконання вчасно може призвести до небажаних наслідків. Курс охоплює теми, пов'язані з архітектурою таких систем, плануванням задач, управлінням ресурсами, синхронізацією процесів, а також специфічними мовами та середовищами програмування для СРЧ.

Міждисциплінарні зв'язки: освітня компонента «Програмування систем реального часу» є складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Інформаційні технології», «Алгоритмізація та програмування», «Технологія розробки програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Програмування систем реального часу» є процес навчання і підготовки фахівця спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, який дозволить використовувати набуті знання для розробки програмного забезпечення, що виконується в умовах обмежень часу.

Метою вивчення освітньої компоненти «Програмування систем реального часу» є теоретична та практична підготовка здобувачів вищої освіти у напрямку розробки та впровадження надійних, ефективних та безпечних систем, здатних виконувати завдання в обмежені часові рамки. Це включає освоєння методів управління ресурсами, алгоритмів планування задач, синхронізації процесів та розуміння особливостей архітектури апаратних і програмних засобів, що використовуються у системах реального часу.

Основними завданнями освітньої компоненти «Програмування систем реального часу» є ознайомлення з принципами та архітектурою СРЧ, вивчення алгоритмів планування задач, методів синхронізації та взаємодії між процесами, а також засвоєння засобів розробки програмного забезпечення для таких систем. Студенти вивчають механізми управління ресурсами, синхронізацію процесів, алгоритми планування задач, специфічні мови та середовища розробки, а також методи оцінки продуктивності й верифікації систем. На практиці вони застосовують отримані знання для розробки надійних та ефективних програм або систем для критично важливих додатків, які працюють в умовах обмежень реального часу.

Навчальний контент

№	Теми	Результат навчання. Знати:
	Тема 1. Вступ до курсу: «Програмування	1.1 Поняття про системи реального часу 1.2 Характеристики та класифікація систем реального часу 1.3 Основні параметри систем реального часу

	систем реального часу».	
Тема 2.	Базове програмне забезпечення розробки систем реального часу	2.1 Класифікація СРЧ в залежності від програмного середовища 2.2 Основні середовища виконання СРЧ 2.3 Огляд середовища розробки СРЧ 2.4 Переносимий інтерфейс операційних систем
Тема 3.	Архітектура і структура систем реального часу	3.1. Поняття ядра операційної системи реального часу 3.2 Монолітні системи реального часу 3.3 Системи на основі моделі «клієнт-сервер» 3.4 Об'єктно-орієнтовні системи реального часу
Тема 4.	Процеси в операційних . системах реального часу	4.1. Поняття про процеси 4.2 Конкурентність і детермінованість ОС у термінах процесів 4.3 Комунікація процесів та пересилання повідомлень
Тема 5.	Процеси і потоки в операційних . системах реального часу	5.1 Огляд архітектури QNX 5.2 Механізми мікроядра операційних систем реального часу. 5.3 Адміністрування процесів QNX
Тема 6.	Асинхронна і синхронна обробка даних	6.1. Поняття синхронної і асинхронної обробки даних. 6.2 Переваги та недоліки синхронної і асинхронної обробки даних у контексті продуктивності, надійності та безпеки СРЧ 6.3 Методи та алгоритми використовуються для керування синхронними і асинхронними подіями. 6.4 Вплив синхронної та асинхронної обробки на архітектуру апаратного і програмного забезпечення систем реального часу
Тема 7.	Особливості планування та методи визначення часу з використанням програм СРЧ	7.1. Основні підходи до планування задач у СРЧ. 7.2 Методи точного визначення часу виконання задач в СРЧ та їх вплив на продуктивність та надійність програм 7.3 Вибір та реалізація алгоритмів планування для різних типів СРЧ.
Тема 8.	Відмовостійкі системи реального часу	8.1 Вимоги до систем реального часу 8.2 Параметри операційні системи реального часу 8.3 Механізми реального часу 8.4 Відмовостійкість в існуючих системах реального часу

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компетентності
ЗК01	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК04	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК05	Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел
СК09.	Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

ПРН03	Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.
-------	--

Літературні джерела

1. Зайцев, В. Г. Комп'ютерні системи реального часу: навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою «Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / В. Г. Зайцев, Є. І. Цибаєв – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 162 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29604>.
2. Древе Ю.Г. Системи реального часу: технічні та програмні засоби: Навчальний посібник. - М.: МІФІ, 2010. – 320 с.
3. Зиль С. Штатні механізми QNX Neutrino для забезпечення відмовостійкості обчислювальних систем жорсткого реального часу. - СТА, 3. – 2009. –118 с.
4. Шеховцов В. А. Операційні системи / В. А. Шеховцов – Київ : Видавнича група ВНУ, 2005. – 576 с.
5. RTAI - Real Time Application Interface Official Website [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <https://www.rtai.org/>
6. Overview: RTX64 and RTX [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.intervalzero.com/products/rtx64-rtx/overview/>.
7. CeWin: Win32 real-time platform [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.acontis.com/eng/products/windows-real-timeypervisor/cewin/index.php>.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. *Industrial Applications of Programmable Logic Controller* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mobileautomation.com.au/plc-industrialapplication/PLC>
2. *National Instrument: What is a Real-Time Operating System (RTOS)?* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ni.com/white-paper/3938/en>.

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 50 балів, та складається із двох модулів по 25 балів кожен. В суму балів кожного модуля входять бали за підготовку, виконання та захисту 8 практичних робіт по 5 бали за кожну роботу (8 x 5 = 40) та 1 бал за самостійну роботу, яка оцінюється усна компонента під час здачі модуля (співбесіда із лектором) 5 x 2 = 10).

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)				Підсумковий контроль	Сума
Модуль 1 (25 балів)		Модуль 2 (25 балів)		залік	
П1- П4	СР	П5- П8	СР		
4 x 5 =20	5	4 x 5=20	5	50	100

П1, П2 ... П8 – практичні роботи; СР – самостійна робота.

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій)
- 2) Тематика та зміст практичних робіт
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на залік
- 4) Електронне навчання у системі Moodle