

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ПРОГРАМУВАННЯ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ»



Ступінь освіти
Освітня програма

Тривалість
викладання

Заняття:

Лекції

Лабораторні

Мова викладання

бакалавр

Інформаційні системи та технології

13, 14 чверті

VII семестр 2020/2021 н.р.

2 години на тиждень – 13 чверть

1 година на тиждень – 14 чверть

2 години на тиждень

українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3444>

Кафедра, що викладає: Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Інформація про викладача:



Викладач:

Каштан В.Ю., доцент.

Персональна сторінка:

https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/kashtan.php

E-mail:

Kashtan.V.Yu@nmu.one

1. Анотація до курсу

Програмне забезпечення стає основою сучасних досягнень у всіх областях науки, промисловості і оборони. Все сучасне програмне забезпечення створено і функціонує завдяки науковим і практичним результатам, досягнутим в області системного програмування, які складаються з програмних та апаратних засобів – систем реального часу (СРЧ).

Завдання систем реального часу складають одну з найскладніших і вкрай важливих областей застосування обчислювальної техніки. Як правило, вони пов'язані з контролем та управлінням процесами, які є невід'ємною частиною сучасного життя. Системи реального часу висувають свої вимоги до обчислювально-управляючих систем, у тому числі до операційних систем, в яких реалізовано програмне забезпечення реального часу.

Для успішного вирішення завдань СРЧ необхідним є програмне забезпечення, що характеризується підвищеними вимогами до надійності, стійкості до відмов та живучості системи.

Головна мета впровадження систем реального часу – розробка програмного забезпечення та їх складових за допомогою сучасних засобів автоматизованого проектування у режимі реального часу. Крім цього система повинна забезпечувати високу ступінь її живучості.

У даному курсі розглядається класифікація та галузі застосування систем реального часу, основи програмування систем реального часу, технологія використання засобів програмування на мові C++ і сучасних комп'ютерно-інтегрованих новацій для розробки систем реального часу.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни – підготовка спеціалістів за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр відповідно до державних стандартів, встановлених освітньо-кваліфікаційною характеристикою (ОКХ) та освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки магістрів вищезазначеного фахового спрямування.

Мета навчальної дисципліни – формування системи теоретичних і практичних знань студентами базових складових щодо побудови і функціонування систем реального часу та розробки програмного забезпечення у режимі реального часу.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

Завдання курсу:

- вивчити основні теоретичні положення з розробки систем реального часу;
- ознайомити здобувачів вищої освіти з базовими поняттями, принципами і сучасною концепцією розробки систем реального часу;
- навчити здобувачів вищої освіти застосовувати спеціальні засоби розробки систем реального часу та їх компонентів на базі ОС QNX-6 як для консольного, так і для графічного варіантів додатків;
- формувати навички розробки проекту системи реального часу;
- оволодіти методологією аналізу методів системи реального часу;
- навчити здобувачів вищої освіти розробляти програмне забезпечення для програмних компонентів систем реального часу.

3. Результати навчання

1. Сформувати систему знань та навиків щодо інжинірингу та реінжинірингу бізнес-процесів, формування системи менеджменту якості для бізнес-процесів ІТ-підприємств, методики її здійснення, інформаційних технологій менеджменту бізнес-процесів.

2. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області інформаційних та телекомунікаційних систем та технологій.

3. Здійснювати ефективне спілкування та співпрацю з колегами, кінцевими користувачами, керівництвом, фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань, аргументовано висловлювати свої думки щодо поточних чи майбутніх завдань у професійній сфері

4. Обґрунтовувати вибір програмних продуктів, їх взаємодію та потенційний вплив на вирішення організаційних проблем, здійснювати їх впровадження та використання з дотриманням професійних і етичних стандартів.

5. Вміти використовувати сучасні інформаційні системи та технології обміну та розповсюдження інформації у сфері ІТ-підприємництва.

6. Використовувати мови програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій, інструментальні засоби під час проектування та створення інформаційних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій.

7. Знати принципи організації пошуку, самостійного відбору, якісної обробки інформації з різних джерел для формування банків даних та інформаційного менеджменту у сфері ІТ-підприємництва.

8. Набути практичних вмінь і навичок щодо застосування різних підходів до організації системи менеджменту якості для ІТ-підприємств.

9. Здійснювати процедури інсталяції спеціалізованих комп'ютерних програм, налагоджувати програмне середовище на конкретні режими роботи, розробляти власні програмні засоби для вирішення прикладних задач.

ЛЕКЦІЇ

Лекція 1	Вступ до курсу: «Програмування систем реального часу»: мета та завдання дисципліни, її значення та місце в системі підготовки спеціалістів у сфері ІТ-підприємництва.
Лекція 2	Основні особливості систем реального часу: поняття "реальний час", "робота в реальному масштабі часу", "операційні системи реального часу".
Лекція 3	Базове забезпечення операційних систем реального часу.
Лекція 4	Огляд архітектур операційних систем реального часу.
Лекція 5	Потоки та процеси операційних систем реального часу. Обмін інформацією між процесами.
Лекція 6	Огляд сучасних операційних систем реального часу та сфери їхнього застосування.
Лекція 7	Огляд операційної системи реального часу QNX. Історія розвитку та використання QNX системи.
Лекція 8	Архітектура QNX системи та основи програмування.
Лекція 9	Особливості програмування у реальному часі.
Лекція 10	Диспетчеризація потоків у реальному часі.
Лекція 11	Асинхронна і синхронна обробка даних.
Лекція 12	Особливості планування та методи визначення часу з використанням програм систем реального часу.
Лекція 13	Відмовостійкі системи реального часу

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Лабораторна робота 1	Ознайомлення з інтегрованим середовищем розробки систем реального часу.
Лабораторна робота 2	Розробка систем реального часу та їх компонентів.
Лабораторна робота 3	Побудова власного завантажувального образу .
Лабораторна робота 4	Розробка однопотоківих та багатопотокових консольних і графічних додатків.
Лабораторна робота 5	Ознайомлення з графічним середовищем систем реального часу та створення найпростіших програм
Лабораторна робота 6	Програмування інтерфейсу системи реального часу та їх компонентів в інтегрованому графічному середовищі

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

1. Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет.
2. Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.
3. Активний обліковий запис у системі дистанційної освіти Moodle.
4. Програмне забезпечення:
 - Платформа Windows 10
 - Microsoft Office або LibreOffice;
 - Платформа на базі ядра GNU/Linux (через мережеве з'єднання або через середовище Oracle VM VirtualBox);
 - MS Visual Studio Community 2019;
 - Інтернет-браузер.

6. Система оцінювання та вимоги

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75 – 89	добре
60 – 74	задовільно
0 – 59	незадовільно

6.2. Здобувач вищої освіти може отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Оцінювання лекційних модулів здійснюється шляхом тестування або опитування в залежності від модуля (від 3 балів і до 13 балів, де одне запитання оцінюється в один бал).

Назва модуля	Бали
1. Базові поняття та визначення систем реального часу (лекція 1)	3
2. Основні особливості систем реального часу (лекція 2)	3
3 Класифікація задач управління (лекція 3)	3
4 Операційні системи реального часу та їх архітектура (лекція 4-8)	13
5 Програмування у реальному часу (лекція 9 та лекція 10)	9
6 Асинхронна і синхронна обробка даних (лекція 11-13)	9
Максимальна кількість балів	40

Лабораторні роботи після демонстрації, приймаються за контрольними запитаннями до кожної роботи (шість запитань до теми №1, одне запитання оцінюється в один бал; лабораторні роботи №2-№4 оцінюються в 8 балів), а завдання до лабораторних робіт №5-6 оцінюється в 10 балів.

№ роботи	Назва лабораторної роботи	Бали
Лабораторна робота 1	Ознайомлення з інтегрованим середовищем розробки систем реального часу.	6
Лабораторна робота 2	Розробка систем реального часу та їх компонентів.	8
Лабораторна робота 3	Побудова власного завантажувального образу .	8
Лабораторна робота 4	Розробка однопотокових та багатопотокових консольних і графічних додатків.	8
Лабораторна робота 5	Ознайомлення з графічним середовищем систем реального часу та створення найпростіших програм	10
Лабораторна робота 6	Програмування інтерфейсу системи реального часу та їх компонентів в інтегрованому графічному середовищі	10
Максимальна кількість балів		50

Виконання індивідуального завдання (самостійна робота здобувача вищої освіти) – 10 балів.

Поточна успішність складається з оцінок за лекційну частину курсу та лабораторний практикум. Отримані бали додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини курс.

Підсумкова оцінка за курсом формується наступним чином: 40 балів лекційні модулі + 50 балів лабораторні модулі + 10 балів індивідуальне завдання = 100 балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на

засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.5. Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.6. Студентоцентризований підхід

Для врахування інтересів та потреб студентів на початку вивчення курсу здобувачам вищої освіти пропонується відповісти у системі Moodle на низку питань щодо інформаційного наповнення курсу. Відповідно до результатів опитування формується траєкторія навчання з урахуванням потреб студентів.

Під час навчання студенти реалізують своє право вибору індивідуальних завдань лабораторних робіт.

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти пропонується анонімно заповнити у системі Moodle електронні анкети для оцінки рівня задоволеності методами навчання і викладання та врахування пропозицій стосовно покращення змісту навчальної дисципліни. За результатами опитування вносяться відповідні корективи у робочу програму та силабус.

8. Рекомендовані джерела інформації

1. Valvano J. Embedded Systems: Real-Time Operating Systems for Arm Cortex M Microcontrolle, 2017 – 569 p.
2. Zadrozny P. Big Data Analytics Using Splunk. Deriving Operational Intelligence from Social Media, Machine Data, Existing Data Warehouses, and Other Real-Time Streaming Sources , 2013. – 362 p.
3. Каштан В.Ю. Конспект лекцій з дисципліни “Каштан В.Ю. Конспект лекцій з дисципліни “Програмування систем реального часу” для бакалаврів всіх освітньо-професійних програм факультету інформаційних технологій, 2020. Дистанційний курс Moodle. URL: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3444> (дата звернення: 30.11.2020).
4. Каштан В.Ю. Методичні рекомендації та завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Програмування систем реального часу” для бакалаврів всіх освітньо-професійних програм факультету інформаційних технологій. Дистанційний курс Moodle. URL: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3444> (дата звернення: 30.11.2020).
5. Древе Ю.Г. Системи реального часу: технічні та програмні засоби: Навчальний посібник. - М.: МІФІ, 2010. – 320 с.
6. Зиль С. Штатні механізми QNX Neutrino для забезпечення відмовостійкості обчислювальних систем жорсткого реального часу. - СТА, 3. – 2009. – 118 с.
7. Шеховцов В. А. Операційні системи / В. А. Шеховцов – Київ : Видавнича група BHV, 2005. – 576 с..
8. RTAI - Real Time Application Interface Official Website [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <https://www.rtai.org/>
9. KUSP Extensions to Linux [електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <http://www.ittc.ku.edu/kurt/#kusp-extensions-to-linux>.
10. Overview: RTX64 and RTX [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.intervalzero.com/products/rtx64-rtx/overview/>.
11. CeWin: Win32 real-time platform [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.acontis.com/eng/products/windows-real-timeypervisor/cewin/index.php>.