



## ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

**Викладач:** кандидат технічних наук, доцент Міняйло Наталія Олександрівна  
**Кафедра:** Електричної інженерії та кіберфізичних систем, 9-й корп. ЗНУ, ауд. 65-6-в (3<sup>й</sup> поверх)  
**Email:** soft and hardware@ukr.net  
**Телефон:** (061) 227-12-33  
**Інші засоби зв'язку:** Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

|                                       |   |  |                        |   |       |    |
|---------------------------------------|---|--|------------------------|---|-------|----|
| Освітня програма, рівень вищої освіти | Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології<br>Бакалавр   |  |                        |   |       |    |
| Статус дисципліни                     | Нормативна  |  |                        |   |       |    |
| Кредити ECTS                          | 4   | Навч. рік                                | 2023-2024<br>1 семестр | Рік навчання - 3  | Тижні | 14 |
| Кількість годин                       | 120   | Кількість змістових модулів <sup>1</sup> | 6                      | Лекційні заняття – 28 год<br>Лабораторні роботи – 14 год<br>Самостійна робота – 78 год. |       |    |
| Вид контролю                          | Залік   |  |                        |   |       |    |
| Посилання на курс в Moodle            | <a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11584">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11584</a> |  |                        |   |       |    |
| Консультації:                         | за домовленістю чи ел. поштою   |  |                        |   |       |    |

### ОПИС КУРСУ

Метою викладання навчальної дисципліни «Операційні системи реального часу» є: навчити студентів розробляти додатки користувача для програмованих логічних контролерів мовами міжнародного стандарту IEC 61131-3LD, FBD, IL, ST, SFC.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент повинен:

**знати:** призначення і зміст міжнародного стандарту IEC61131-3, його загальні елементи, стандартні складові мов програмування LD, FBD, IL, ST, SFC та їх синтаксис, можливості Softlogic-системи програмування KWMULTIPROG та методику роботи з нею.

**вміти:** програмувати мовами міжнародного стандарту IEC61131-3LD, FBD, IL, ST, SFC. - мати навички створення та відлагодження додатків користувача для ПЛК у Softlogic-системі програмування KWMULTIPROG.

### ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

1. Николаенко А.М. Програмування ПЛК у Softlogic-системі KWMULTIPROG: навч.- посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Николаенко А.М. – Запоріжжя: Видав. ЗДІА, 2008. – 203с.

<sup>1</sup> 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS). Детальна формула розрахунку – в рекомендаціях.

2. А.М. Николаенко Програмування систем реального часу. Методичні вказівки до лабораторного практикуму, самостійних і контрольних робіт 2017.-58с.

### КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

#### Поточні контрольні заходи:

Оперативний поточний контроль: опитування студентів на початку лекцій по темах попередніх занять, перевірка підготовленості студентів до проведення лабораторного практикуму, виконання і захист лабораторних робіт.

Модульний поточний контроль: виконання контрольних робіт по створенню фрагментів програм для промислових контролерів за заданим алгоритмом.

#### Підсумкові контрольні заходи:

Розробка за заданим алгоритмом додатку користувача для програмованого логічного контролера мовами міжнародного стандарту IEC 61131-3.

| Контрольний захід                     |   | Термін виконання                 | % від загальної оцінки |
|---------------------------------------|---|----------------------------------|------------------------|
| <b>Поточний контроль (max 60%)</b>    |   |                                  |                        |
| Змістовий модуль 1 (розділ 1)         | Поточні опитування на лекціях           | На кожній лекції                 | 5%                     |
|                                       | Виконання та захист лабораторної роботи | На кожному лабораторному занятті | 5%                     |
| Змістовий модуль 2 (розділ 2)         | Поточні опитування на лекціях           | На кожній лекції                 | 5%                     |
|                                       | Виконання та захист лабораторної роботи | На кожному лабораторному занятті | 5%                     |
| Змістовий модуль 3 (розділ 3)         | Поточні опитування на лекціях           | На кожній лекції                 | 5%                     |
|                                       | Виконання та захист лабораторної роботи | На кожному лабораторному занятті | 5%                     |
| Змістовий модуль 4 (розділ 4)         | Поточні опитування на лекціях           | На кожній лекції                 | 5%                     |
|                                       | Виконання та захист лабораторної роботи | На кожному лабораторному занятті | 5%                     |
| Змістовий модуль 5 (розділ 5)         | Поточні опитування на лекціях           | На кожній лекції                 | 5%                     |
|                                       | Виконання та захист лабораторної роботи | На кожному лабораторному занятті | 5%                     |
| Змістовий модуль 6 (розділ 6)         | Поточні опитування на лекціях           | На кожній лекції                 | 5%                     |
|                                       | Виконання та захист лабораторної роботи | На кожному лабораторному занятті | 5%                     |
| <b>Підсумковий контроль (max 40%)</b> |   |                                  |                        |
| Підсумкове практичне завдання         |   | На заліковому тижні              | <b>40%</b>             |
| <b>Разом</b>                          |   |                                  | <b>100%</b>            |



Шкала оцінювання: 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)                                       |                        |               |
| E              | 60 – 69 (достатньо)  | 3 (задовільно)         | Не зараховано |
| FX             | 35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання) | 2 (незадовільно)       |               |
| F              | 1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)    |                        |               |

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Визначаючи кількість змістових модулів, необхідно врахувати, що 1 змістовий модуль дорівнює 0,5 кредиту (15 годин). Кількість змістових модулів вираховується за формулою:

$$ЗМ = (ЗКК - ІК) \times 2,$$

де ЗМ – змістові модулі, ЗКК – загальна кількість кредитів, ІК – 1 кредит, що відводиться на підсумковий семестровий контроль.

Наприклад:  $(4-1) \times 2 = 6$ , отже, для дисципліни, що розрахована на 4 кредити, необхідно запланувати розподіл на 6 змістових модулів.

Кожний змістовий модуль передбачає проведення мінімум 2 контрольних заходів (перший – діагностика засвоєння теоретичного матеріалу (знань), а другий – діагностика практичного досвіду (умінь)).

| Тиждень і вид заняття   | Тема заняття  | Контрольний захід   | Кількість балів |
|---|---|---|-----------------|
| Змістовий модуль 1. Міжнародний стандарт ІЕС-61131-3                                |   |   |                 |
| Тиждень 1<br>Лекція 1   | Загальні елементи стандарту ІЕС-61131-3.                                  | Поточне опитування на лекції.   | 2               |
| Тиждень 2<br>Лекція 2<br>Лабораторний практикум 1                                   | Стандартні мовні елементи.<br>Система програмування KW MULTIPROG.         | Поточне опитування на лекції.<br>Виконання і захист лабораторної роботи | 2<br>4          |
| Тиждень 3<br>Лекція 3   | Стандартні мовні елементи.  | Поточне опитування на лекції.   | 2               |
| Змістовий модуль 2 Графічна мова програмування LD і Softlogic-система KWMULTIPROG   |   |   |                 |
| Тиждень 4<br>Лекція 4<br>Лабораторний практикум 2                                   | Мова крокових діаграм LD.<br>Створення програмного коду LD-мовою.         | Поточне опитування на лекції.<br>Виконання і захист лабораторної роботи | 2<br>6          |
| Тиждень 5<br>Лекція 5   | Створення додатків користувача LD-мовою у Softlogic-системі KW MULTIPROG. | Поточне опитування на лекції.   | 2               |
| Змістовий модуль 3 Графічна мова програмування FBD і Softlogic-система KW MULTIPROG |   |   |                 |
| Тиждень 6<br>Лекція 6   | Мова функціональних блокових діаграм                                      | Поточне опитування на лекції.   | 2               |



|   |   |  |        |
|---|---|--|--------|
| Лабораторний практикум 3  | FBD.<br>Створення програмного коду FBD- мовою.  | Виконання і захист лабораторної роботи                                   | 6      |
| Тиждень 7<br>Лекція 7   | Створення додатків користувача FBD-мовою у Softlogic-системі програмування KW.  | Поточне опитування на лекції.  | 2      |
| Змістовий модуль 4 Текстова мова програмування ІL і Softlogic-система KWMULTIPROG   |   |  |        |
| Тиждень 8<br>Лекція 8<br>Лабораторний практикум 4                                   | Мова списку інструкцій ІL.<br>Створення програмного коду ІL- мовою.   | Поточне опитування на лекції.<br>Виконання і захист лабораторної роботи  | 2<br>6 |
| Тиждень 9<br>Лекція 9   | Створення додатків користувача ІL-мовою у Softlogic-системі програмування KWMULTIPROG.  | Поточне опитування на лекції.  | 2      |
| Змістовий модуль 5 Текстова мова програмування ST і Softlogic-система KWMULTIPROG   |   |  |        |
| Тиждень 10<br>Лекція 10<br>Лабораторний практикум 5                                 | Мова структурованого тексту ST.<br>Створення програмного коду ST – мовою.   | Поточне опитування на лекції.<br>Виконання і захист лабораторної роботи  | 2<br>6 |
| Тиждень 11<br>Лекція 11   | Створення додатків користувача ST-мовою у Softlogic-системі програмування KW MULTIPROG.   | Поточне опитування на лекції.  | 2      |
| Змістовий модуль 6 Графічна мова програмування SFC і Softlogic-система KW MULTIPROG |   |  |        |
| Тиждень 12<br>Лекція 12<br>Лабораторний практикум 6                                 | Мова послідовних функціональних схем, SFC.<br>Створення програмного коду SFC – мовою.   | Поточне опитування на лекції.<br>Виконання і захист лабораторної роботи. | 1<br>3 |
| Тиждень 13<br>Лекція 13   | Створення додатків користувача SFC-мовою у Softlogic-системі програмування KWMULTIPROG.   | Поточне опитування на лекції.  | 1      |
| Тиждень 14<br>Лекція 14<br>Лабораторний практикум 7                                 | Програмування алгоритмів логічного керування об'єктами автоматизації у середовищі KWMULTIPROG.<br>Створення програмного коду SFC – мовою. | Поточне опитування на лекції.<br>Виконання і захист лабораторної роботи. | 2<br>3 |

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

- Ніколаєнко А.М. Програмування ІЛК у Softlogic-системі KWMULTIPROG: навч.-посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Ніколаєнко А.М. – Запоріжжя: Видав. ЗДІА, 2008. – 203с. На платформі Moodle.



2. А.М. Ніколаєнко Програмування систем реального часу. Методичні вказівки до лабораторного практикуму, самостійних і контрольних робіт 2017.-58с.На платформі Moodle.



## РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ<sup>2</sup>

### **Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

*Відвідування усіх занять є обов'язковим. Кожний студент повинен приймати участь в опитуваннях, що проводяться на початку лекцій, з метою отримання оцінок за поточний контроль. До виконання наступної лабораторної роботи студент допускається тільки після захисту попередньої. При наявності пропусків лабораторних робіт і відставання від графіку, ліквідація заборгованості відбувається за рахунок більш інтенсивної роботи студента вдома і на наступних заняттях. Захист лабораторних робіт на консультаціях не дозволяється.*

### **Політика академічної доброчесності**

*Студент має захищати тільки ту лабораторну роботу, яку він виконав особисто. Тому після виконання кожної роботи, результати треба показати викладачу, який при відсутності помилок робить необхідну відмітку в журналі.*

*Написання контрольних робіт відбувається за чистими столами, списування не допускається.*

### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

*Можливо використання особистих ноутбуків при програмуванні контролерів.*

### **Комунікація**

*Комунікація викладача зі студентами відбувається на навчальних заняттях і консультаціях. При організації університеті дистанційного навчання студенти спілкуються з викладачем через електронну мережу Moodle.*

<sup>2</sup>Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!





**ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021 рр.**

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р.** (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/va6yvk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wvzlu3>.

**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/y9pkmmp5>. 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/yvcds57a>.

**НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8ggt4xs>.

**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/yvrfwys9v>. 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/y9r5dpmw>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

**ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ.** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЕ 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: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

**ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):** <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - [moodle.znu@gmail.com](mailto:moodle.znu@gmail.com), Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - [alexvas54@gmail.com](mailto:alexvas54@gmail.com), Василенко Олексій Володимирович

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/>

**Центр німецької мови, партнер Гете-інституту:** <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznunim>

**Школа Конфуція (вивчення китайської мови):** <http://sites.znu.edu.ua/confucius>

