



ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредита: лекції: 36 год., лабораторні роботи: 18 год., самостійна робота: 66 год</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, модульна контрольна робота, календарний контроль</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на осінній семестр поточного навчального року (http://roz.kpi.ua/)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., с.н.с. Боярінова Юлія Євгенівна, ub@ua.fm, +380671751308 Лабораторні: к.т.н., с.н.с. Боярінова Юлія Євгенівна, ub@ua.fm, +380671751308</i>
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Автоматична ідентифікація об'єктів є важливим аспектом у багатьох галузях людської діяльності, однією з яких є логістика. Застосування технологій автоматичної ідентифікації об'єктів логістики дозволяє спростити відстежування їхнього місцезнаходження під час транспортування та складського зберігання, а також забезпечити процеси контролю, звітування тощо.

Автоматична ідентифікація об'єктів може ґрунтуватись на технологіях подання даних на основі штрихових кодів, радіочастотної ідентифікації, смарт-карт тощо. Однією з найпоширеніших технологій автоматичної ідентифікації об'єктів є технологія на основі штрихового кодування інформації, яка забезпечує високу точність та швидкість введення інформації до комп'ютерних систем та є економічно привабливою завдяки низькій вартості витратних матеріалів і доступному обладнанню.

Метою дисципліни «Програмне забезпечення систем автоматичної ідентифікації» є вивчення методів та теоретичних засад розробки та застосування засобів автоматичної ідентифікації одиниць обліку; вивчення принципів подання інформації у машиночитаному вигляді, застосування документів у машиночитаному вигляді, вивчення питань автоматизації обробки інформації, створення програмного забезпечення, а також формування у студентів здатностей:

- аналізувати поставлену задачу;
- виконувати вибір методу подання інформації у машиночитаному вигляді;
- формувати спосіб вирішення подання інформації у машиночитаному вигляді;

– створювати програмне забезпеченні спеціалізованого напрямку.

Вивчення дисципліни «Програмне забезпечення систем автоматичної ідентифікації» сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей та програмних результатів навчання:

Фахові компетентності (ФК)

- ФК03 Здатність проєктувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів
- ФК08 Здатність розробляти і координувати процеси, етапи та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення на основі застосування сучасних моделей, методів та технологій розроблення програмного забезпечення.
- ФК18 Здатність застосовувати набуті фундаментальні знання для розроблення програмного забезпечення систем автоматичної ідентифікації.

Програмні результати навчання (ПРН)

- ПРН05 Розробляти, аналізувати, обґрунтовувати та систематизувати вимоги до програмного забезпечення.
- ПРН07 Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення.
- ПРН08 Розробляти і модифікувати архітектуру програмного забезпечення для реалізації вимог замовника.
- ПРН09 Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для розроблення програмного забезпечення; застосовувати на практиці сучасні засоби розроблення програмного забезпечення.
- ПРН16 Планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення.
- ПРН18 Розробляти математичне і програмне забезпечення для наукових досліджень в галузі інженерії програмного забезпечення.
- ПРН19 Формулювати, експериментально перевіряти, обґрунтовувати і застосовувати на практиці в процесі розроблення програмного забезпечення інноваційні методи та конкурентоспроможні технології розв'язання професійних, науково-технічних задач у мультидисциплінарних контекстах.
- ПРН21 Знати теоретичні засади, що лежать в основі методів досліджень інформаційних систем та програмного забезпечення, методології проведення досліджень та обчислювальних експериментів.
- ПРН25 Вміти модифікувати існуючі та розроблювати нові методи і алгоритми пошуку мультимедійних даних в інформаційно-пошукових системах, з урахуванням особливостей предметної області.
- ПРН29 Знати та вміти використовувати засоби інформаційного ущільнення алфавітно-цифрових даних.
- ПРН30 Знати та вміти використовувати методи забезпечення завадостійкості при розробленні програмного забезпечення систем автоматичної ідентифікації.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна «Програмне забезпечення систем автоматичної ідентифікації» базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін, як «Програмування» навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Отримані при засвоєнні дисципліни «Програмне забезпечення систем автоматичної ідентифікації» теоретичні знання та практичні уміння забезпечують успішне виконання курсових проєктів та магістерських дисертацій за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Автоматична ідентифікація одиниць обліку

Тема 2. Принципи подання інформації у системах автоматичної ідентифікації

Тема 3. Апаратне забезпечення систем автоматичної ідентифікації(CAI)

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Дичка І.А., Голуб В.І., Новосад М.В. Метод ущільнення алфавітноцифрової інформації, поданої в графічнокодованому вигляді. Наукові вісті НТУУ «КПІ». 2011. № 2. С. 69–76.
2. Тарасенко В.П. Штрихові коди та їх застосування/ Тарасенко В.П., Дичка І.А., Голуб В.І.//К: «Корнійчук», 2000 - 176с.
3. Скубак О. М., Мокринцев О. А. Технологія кодування сучасних штрих-кодів. Телекомунікаційні та інформаційні технології. 2016. №1. С. 74–79.
4. Дичка І.А. Зберігання інформації у вигляді багатокольорових штрихових кодів та їх обробка/ Дичка І.А.//К: «Політехніка», 2003 - 336с.
5. Жураковський Б. Ю. Порівняльний аналіз формування та застосування двомірних штрих-кодів для передачі даних. Системи управління, навігації та зв'язку, 2015. № 2 (34), С.68–70.

Допоміжна література

6. Zhu S., Song J., Hazen B.T., Lee K., Cegielski C. How supply chain analytics enables operational supply chain transparency: an organizational 177 information processing theory perspective. *Int. Journal of Phys. Distrib. Logist. Manag.*, 2018. Vol. 48(1). P. 47–68.
7. Дичка І.А. Створення автоматизованої контрольно-пропускної системи із застосуванням штрихового кодування інформації// Дичка І.А., Сулема Е.С.//К:КВІУЗ, тези доп. науково-практичної конференції, 1994.
8. Pang J., Shen L., Zhang Q., Xu H., Li P. Design of Modern Logistics Management System Based on RFID and NB-IoT. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2019. Vol 927. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8_54
9. Wachenfeld S., Terlunen S., X Jiang. Robust 1-D barcode recognition on camera phones and mobile product information display, *Mobile Multimedia Processing*, Springer, 2010. P. 53–69.
10. Barcode types. <https://www.activebarcode.com/codes/>
11. EAN-13 Barcode Specifications. <https://barcode1.com.au/ean-13-specifications>
12. CodeTwo QR Code Desktop Reader & Generator. <https://www.codetwo.com/freeware/qr-code-desktop-reader>
13. Create QR Code. <https://createqrcode.appspot.com>
14. Gabriel Baptista, Francesco Abbruzzese. *Hands-On Software Architecture with C# 8 and .NET Core 3: Architecting software solutions using microservices, DevOps, and design patterns for Azure Cloud*. Packt Publishing. 2019. 598 p.
15. Бойко Н. І. Логістичний менеджмент торговельного підприємства (на прикладі мережі супермаркетів «Сільпо»). Вісник Національного університету «Львівська політехніка», 2007. № 594. С. 183–189.

Інформаційні ресурси

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Лекційні заняття

Лекції по дисципліні проводяться із використанням сучасних мультимедійних презентаційних технологій.

№	Назва теми лекції та перелік основних питань	Опис навчального заняття
Тема 1. Автоматична ідентифікація одиниць обліку		
1	Лекція 1. Призначення систем автоматичної ідентифікації (CAI).	Поняття одиниці обліку/контролю. Огляд систем комп'ютерної ідентифікації Приклади використання CAI. <i>Завдання на СРС: п.6 №1.</i>
2	Лекція 2. Загальні аспекти побудови комп'ютерних систем автоматичної ідентифікації Узагальнена структура бази даних CAI. Вимоги до програмного забезпечення для CAI.	Життєвий цикл одиниці обліку/контролю. Вимоги до CAI. Функції CAI. Бази даних комп'ютерних CAI. <i>Завдання на СРС: п.6 №2.</i>
Тема 2. Принципи подання інформації у системах автоматичної ідентифікації.		
3	Лекція 3. Принципи подання інформації у системах автоматичної ідентифікації.	Етапи створення та удосконалення машиночитаних способів подання інформації. Графічні відмітки. Стилзовані шрифти. Штрихові коди. Проблеми використання машиночитаних способів подання інформації <i>Завдання на СРС: п.6 №3.</i>
4	Лекція 4. Одномірні штрихові коди.	Штриховий код, як спосіб машиночитаного подання інформації. Елементи штрихового коду. Штрих-кодовий символ. Структура штрих-кодового символу. Символіка штрихового коду. Характеристики штрихових кодів. Класифікація штрихових кодів. Огляд існуючих штрихових кодів. Методики побудови штрихових кодів <i>Завдання на СРС: п.6 №4.</i>
5	Лекція 5. Одномірні штрихові коди. Штрихові коди сімейства «2 з 5»	Штрихові коди сімейства «2 з 5» та похідні від нього: ITF, 2/5 matrix Code <i>Завдання на СРС: п.6 №5</i>
6	Лекція 6. Одномірні штрихові коди. Штрихові коди сімейства EAN/UPC	Штрихові коди сімейства EAN/UPC: UPC-A, UPC-E, EAN-13, EAN-8 <i>Завдання на СРС: п.6 №7</i>
7	Лекція 7. Одномірні штрихові коди. Цифрові штрихові коди	Цифрові штрихові коди: Codabar, MSI, Delta Distance, Plessey, BCD.

		<i>Завдання на СРС: п.6 №9</i>
8	Лекція 8. Одномірні штрихові коди. Алфавітно-цифрові штрихові коди	Алфавітно-цифрові штрихові коди: Code 39, Code 39 Full ASCII, CIP, Code 93, Code 128, Code 32 <i>Завдання на СРС: п.6 №11</i>
9	Лекція 9. Двовимірні штрихові коди.	Класифікація двовимірних штрихових кодів. Технічні особливості обробки двовимірних штрихових кодів <i>Завдання на СРС: п.6 №12</i>
10	Лекція 10. Завадостійке кодування	Аналіз можливих ушкоджень штрихкодів позначок. Побудова одномірних штрихових кодів з виявляючою здібністю знаків. Використання кодів Лемінга та Ріда-Малера. Способи підвищення завадостійкості двовимірних штрихових кодів. <i>Завдання на СРС: п.6 №14</i>
Тема 3. Апаратне забезпечення систем автоматичної ідентифікації(CAI)		
11	Лекція 11. Апаратні засоби зчитування штрихових кодів	Огляд зчитувачів штрихових кодів. Стаціонарні зчитувачі. Стіл-сканер. Щілинний зчитувач. Портативні зчитувачі. Лазерний сканер. ПЗЗ-сканер. Оптичний олівець <i>Завдання на СРС: п.6 №16</i>
12	Лекція 12. Програмні засоби створення та обробки штрихових кодів	Засоби розробки баз даних. Реляційні бази даних. <i>Завдання на СРС: п.6 №18</i>
13	Лекція 13. Декодері.	Класифікація декодерів. Алгоритм роботи декодера. Структура апаратного декодера штрихових кодів <i>Завдання на СРС: п.6 №19</i>
14	Лекція 14. Загальна структура системи автоматичної ідентифікації.	Компоненти комп'ютерної CAI. Технічні вимоги до CAI. Характеристики CAI. Узагальнена структура CAI <i>Завдання на СРС: п.6 №21</i>
15	Лекція 15. Застосування штрихових кодів у торгівлі	Штрихове кодування товарів. Система управління товарорухом <i>Завдання на СРС: п.6 №22</i>
<i>Модульна контрольна робота</i>		

5.2 Лабораторні роботи

Основні завдання циклу лабораторних занять: аналіз засобів та визначення способів застосування штрихових кодів для конкретних практичних задач.

<i>№ з/п</i>	<i>Назва лабораторних робіт</i>
--------------	---------------------------------

1	<i>Розробка способу штрихового кодування блоку алфавітно-цифрових даних про одиницю обліку(до 10 символів) з підвищеною інформаційною щільністю</i>
2	<i>Розробка архітектури бази даних САІ і інтерфейсу користувача САІ.</i>
3	<i>Розробка програмного забезпечення кодування вихідної інформації САІ.</i>
4	<i>Розробка програмного забезпечення друкування штрих кодової позначки.</i>
5	<i>Розробка програмного забезпечення декодування штрих кодової позначки.</i>
6	<i>Розробка та налагодження комплексу програмного забезпечення САІ.</i>

Лабораторні заняття виконуються з використанням мови програмування, що зручна для студента, та версій середовищ розробки програм, які надаються розробниками для навчальних цілей безкоштовно.

В умовах дистанційного навчання усі види занять проводяться з використанням сервісу Zoom

6. Самостійна робота

Дисципліна «Програмне забезпечення систем автоматичної ідентифікації» ґрунтується на самостійних підготовках до аудиторних занять на теоретичні та практичні теми, а також виконання індивідуальних завдань з тематики, яка виноситься на лабораторні роботи

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання</i>	<i>Кількість годин</i>	<i>Література</i>
1	<i>Підготовка до лекції 1</i>	1	1,2,3
2	<i>Підготовка до лекції 2</i>	1	1,2
3	<i>Підготовка до лекції 3</i>	1	1-6,9,10
4	<i>Підготовка до лекції 4</i>	1	1-6,9,10
5	<i>Підготовка до лекції 5</i>	1	1-6,9,10
6	<i>Підготовка до виконання 1 лабораторної роботи</i>	1	1-6,9,10
7	<i>Підготовка до лекції 6</i>	1	2,10,11
8	<i>Підготовка до модульної контрольної роботи</i>	9	2,10,12,13
9	<i>Підготовка до лекції 7</i>	1	1-6,9,10
10	<i>Підготовка до виконання 2 лабораторної роботи</i>	1	14
11	<i>Підготовка до лекції 8</i>	1	1-6,9,10
12	<i>Підготовка до лекції 9</i>	1	2,5
13	<i>Підготовка до виконання 3 лабораторної роботи</i>	1	3,14
14	<i>Підготовка до лекції 10</i>	1	1,2
15	<i>Підготовка до виконання 4 лабораторної роботи</i>	1	2,9
16	<i>Підготовка до лекції 11</i>	1	2,3,4
17	<i>Підготовка до виконання 5 лабораторної роботи</i>	1	2,9

18	Підготовка до лекції 12	1	3,14
19	Підготовка до лекції 13	1	2,9
20	Підготовка до виконання 6 лабораторної роботи	1	1-15
21	Підготовка до лекції 14	1	2,7
22	Підготовка до лекції 15	1	6,8,15
24	Підготовка до екзамену	36	1-15

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;
- на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом;
- на лекції не заборонено відволікати викладача від викладання матеріалу питаннями, уточненнями та ін., але бажано, щоб студенти задавали питання в кінці лекції у відведений для цього час;
- лабораторні роботи вважаються виконаними, якщо студент показав працездатність роботи та відповів на запитання. Бали за лабораторну роботу враховуються лише за наявності електронного (або друкованого) звіту;
- штрафні бали виставляються за: невчасне відпрацювання та здачу лабораторної роботи;
- усі роботи повинні відповідати політиці академічної доброчесності.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Семестровий контроль проводиться у вигляді екзамену. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система та університетська шкала.

8.1. Поточний контроль

Поточний контроль результатів навчання передбачає виконання студентами лабораторних робіт, модульної контрольної роботи.

8.1.1 Бали за виконання та захист лабораторних робіт

Протягом семестру студенти виконують 6 лабораторних робіт.

Максимальна кількість балів за лабораторну роботу: 7 балів.

Бали нараховуються за:

- якість програмування: 0-3 бали;
- відповідь під час захисту лабораторної роботи : 0-1 бали;
- своєчасне представлення роботи до захисту: 0-2 бали;
- якість оформлення протоколу: 0-1 бал.

Додаткові бали нараховуються за творчий підхід до виконання роботи, максимальна кількість додаткових балів за всі роботи: 2 бали.

Максимальна кількість балів за виконання та захист лабораторних робіт:

6 лаб.робіт × 7 = 42 бали.

8.1.2 Бали за модульну контрольну роботу

Модульна контрольна робота включає 1 запитання (задачу).

Максимальна кількість балів за відповідь на запитання: 8 балів.

Критерії оцінювання:

7-8 балів – рішення вірне;

5-6 бали – рішення має недоліки;

1-4 бали – у рішенні є помилки, але хід рішення вірний;

0 балів – немає рішення або рішення не вірне.

Максимальна кількість балів за поточний контроль

$R=R_C=R_{\text{лаб. раб}}+R_{\text{мкр}}=42 \text{ бали} +8 \text{ балів} = 50 \text{ балів.}$

8.1.3 Бали за виконання екзаменаційної роботи

Екзаменаційна робота включає 2 запитання (задача та теоретичне запитання).

Максимальна кількість балів за відповідь на теоретичне запитання: 20 балів.

Критерії оцінювання:

17-20 балів – рішення вірне;

10-16 балів – рішення має недоліки;

4-9 бали – у рішенні є помилки, але хід рішення вірний;

0-3 бал – немає рішення або рішення не вірне.

Максимальна кількість балів за відповідь на практичне запитання: 30 балів.

Критерії оцінювання:

25-30 балів – рішення вірне;

11-24 балів – рішення має недоліки;

4-10 бали – у рішенні є помилки, але хід рішення вірний;

0-3 бал – немає рішення або рішення не вірне.

Максимальна кількість балів за екзаменаційну роботу:

1 теор. рап. x 20 балів +1 практ. зап. x 30 балів =50 балів.

Максимальна кількість балів за кредитний модуль:

$R= R_C + R_E = 50 \text{ балів}+50 \text{ балів} = 100 \text{ балів.}$

8.1.4 Відповідно до «Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті» (<https://osvita.kpi.ua/node/179>) можливе зарахування всієї ОК або окремої частини (лабораторної або розрахункової роботи)

8.2.Календарний контроль

Календарний контроль проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

8.3.Семестровий контроль

Семестровий контроль результатів навчання проводиться у вигляді екзамену.

Умови допуску до семестрового контролю (екзамену):

- зарахування усіх лабораторних робіт;
- написання модульної контрольної роботи
- стартовий рейтинг $R_C \geq 30$ балів (не менше 60 % від R_C).

Екзаменаційна оцінка складається з оцінки за результатами виконання практичного завдання та відповіді на теоретичне питання. Практичне завдання оцінюється у 30 балів, теоретичне – у 20 балів.

Підсумкова оцінка формується за результатами оцінювання знань та навичок студента в семестрі та на екзамені за формулою: $R = R_C + R_E$.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри СПСКС, к.т.н., с.н.с., Бояріною Ю.Є.

Ухвалено кафедрою ПЗКС (протокол № 12 від 26.04.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету прикладної математики (протокол № 10 від 26.05.2023 р.)