



СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>17 Електроніка та телекомунікації</i>
Спеціальність	<i>173 Авіоніка</i>
Освітня програма	<i>Системи керування літальними апаратами та комплексами</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів (180 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / модульна контрольна робота, розрахункова робота</i>
Розклад занять	<i>Rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: кандидат технічних наук, доцент, Бобков Юрій Володимирович, контактні дані: тел. +044-2048634, e-mail: izvt@ukr.net Лабораторні: кандидат технічних наук, доцент, Бобков Юрій Володимирович, контактні дані: тел. +044-2048634, e-mail: izvt@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>Платформа «Сікорський», Moodle: https://do.ipو.kpi.ua/course/view.php?id=81; https://do.ipو.kpi.ua/course/view.php?id=80; https://do.ipو.kpi.ua/course/view.php?id=83; https://do.ipو.kpi.ua/course/view.php?id=84 https://do.ipو.kpi.ua/course/view.php?id=82</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Системи розпізнавання образів» належить до нормативних навчальних дисциплін циклу професійної підготовки за спеціальністю 173 «Авіоніка» освітньо-наукової і освітньо-професійної програми «Системи керування літальними апаратами та комплексами».

На сучасному етапі розвитку систем керування відбувається їх інтелектуалізація, що дозволяє значно покращити їх характеристики та підвищити ефективність, особливо в умовах невизначеності вхідної інформації. Одним з суттєвих елементів інтелектуальних технологій є різноманітні процедури розпізнавання об'єктів та явищ. Тому вивчення дисципліни «Системи розпізнавання образів» є сучасним трендом, що знаходить відображення у всіх галузях науки і техніки.

Дисципліна формує у здобувачів вищої освіти теоретичні знання та практичний досвід у галузі систем розпізнавання образів. Здобувачі знайомляться з основними етапами

розвитку та поняттями теорії розпізнавання образів, методами розпізнавання та побудовою систем розпізнавання. Вони набувають конкретного практичного досвіду у реалізації процедур обробки зображень, побудови систем розпізнавання, у тому числі із застосуванням нечіткої логіки.

1 Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних компетентностей.

ЗДАТНІСТЬ:

СК 1. Здатність синтезувати і аналізувати оптимальні системи автоматичного керування літальних апаратів

СК 2. Здатність проектувати та сертифікувати системи авіоніки та інформаційні системи літальних апаратів і наземних комплексів.

СК 3. Здатність застосовувати комп'ютерні технології проектування і моделювання динамічних процесів літальних апаратів та систем авіоніки.

СК 4. Здатність розробляти технологічні процеси виготовлення систем авіоніки та інформаційних систем літальних апаратів і наземних комплексів.

СК 7. Здатність використовувати передові технології при дослідженні та проектуванні систем керування літальними апаратами, розробці апаратних та програмно-алгоритмічних засобів підвищення точності, надійності, живучості, функціонування систем авіоніки.

СК 8 Здатність приймати ефективні рішення в авіоніці.

СК 11.Здатність застосовувати класичні та новітні аналітичні методи для одержання інформації про параметри та структуру приладів та систем керування літальних апаратів.

СК 12. Здатність планувати, оцінювати й реалізовувати апаратні та програмно-алгоритмічні заходи щодо збільшення точності, надійності та інших якостей, а також живучості, ресурсів функціонування систем керування літальними апаратами.

СК 13. Здатність проектувати системи керування, навігації, орієнтації, стабілізації, наведення, пілотажно-навігаційні комплекси літальних апаратів та ін. для нових перспективних областей використання сучасних технологій.

СК 14. Здатність розробляти математичні моделі систем розпізнавання образів для приладів і систем керування літальними апаратами і комплексами, проводити їх моделювання та експериментальне підтвердження.

СК 15. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи роботи із зображеннями для орієнтації і навігації, сучасні системи дистанційного зондування Землі.

СК 16. Здатність проектувати, моделювати, програмувати та практично використовувати сучасні мікропроцесори в системах управління та їх елементах

1.2 Основні завдання навчальної дисципліни.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ:

ЗН 3. Методів та засобів сучасних інформаційних технологій.

ЗН 4. Сучасних методик синтезу функціональних та структурних схем систем автоматичного управління літальними апаратами.

ЗН 5. Конструкції та принципів дії приладів і систем авіоніки.

ЗН 6. Базової професійної термінології, яка використовується в процесі міжнародного спілкування фахівців.

ЗН 7 Методів та засобів сучасних інформаційних технологій в галузі систем розпізнавання образів.

ЗН 8 Конструкція та принципи дії приладів і систем авіоніки

УМІННЯ:

УМ 5 Проектувати і досліджувати навігаційні прилади літальних апаратів, системи навігації і орієнтації літальних апаратів, у тому числі з використанням систем автоматизованого проектування.

УМ 6 Аналізувати та синтезувати цифрові системи автоматичного керування.

УМ 7 Розробляти алгоритми керування рухом літальних апаратів.

УМ 8 Розробляти і використовувати мікропроцесорні системи та програмні засоби моделювання в системах авіоніки.

УМ 10 Застосовувати системи автоматизованого проектування в системах авіоніки.

УМ 11 Вирішувати завдання досліджень, проектування і експлуатації систем авіоніки літальних апаратів.

УМ 17 Будувати та досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі систем авіоніки та інформаційних систем літальних апаратів і наземних комплексів з використанням відповідних методів та спеціального програмного забезпечення.

УМ 18 Організовувати експериментальні дослідження статичних та динамічних характеристик систем автоматичного управління, інформаційно-вимірювальних, виконуючих і обчислювальних пристроїв.

УМ 20 Виробляти практичні рекомендації щодо застосування інформаційно-вимірювальних, виконуючих і обчислювальних пристроїв в різних контурах систем управління літальними апаратами.

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

Дисципліни, що забезпечують початкову підготовку до навчання: бакалаврської підготовки - «Інформаційно-вимірювальні пристрої», «Основи моделювання», «Чутливі елементи систем авіоніки»; магістерської підготовки - «Системи керування повітряних і космічних літальних апаратів». В свою чергу вона забезпечує наступні дисципліни: «Пілотажно-навігаційні комплексів літальних апаратів», «Системи орієнтації повітряних літальних апаратів і супутників», «Оптимальні та адаптивні системи автоматичного керування», «Інформаційні технології аерокосмічних систем».

3. Зміст навчальної дисципліни

1 Основні поняття та визначення теорії розпізнавання образів (РО).

1.1 Загальна характеристика проблеми розпізнавання образів та її застосування для задач керування.

1.2 Основні поняття та визначення теорії розпізнавання образів.

2 Постановка і вирішення задачі розпізнавання образів. Класифікація систем РО.

2.1 Постановка і вирішення задачі розпізнавання образів.

2.2 Класифікація систем РО.

3 Методи розпізнавання.

3.1 Прості спеціалізовані методи розпізнавання.

3.2 Персептрон.

3.3 Метод потенційних функцій.

3.4 Статистичні методи розпізнавання.

4 Нечітка логіка та її застосування в задачах розпізнавання образів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Рекомендована література:

Базова

1 Бобков Ю.В. Дистанційний курс "Системи розпізнавання образів (лекції)". - <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=81> - НТУУ "КПІ", 2012р.

2 Бобков Ю.В. Дистанційний курс "Системи розпізнавання образів. Практичні заняття". - <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=82> - НТУУ "КПІ", 2012р.

3 Бобков Ю.В. Дистанційний курс "Системи розпізнавання образів (лабораторні роботи)". - <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=80> - НТУУ "КПІ", 2012р.

4 Бобков Ю.В. Дистанційний курс "Системи розпізнавання образів. Тестування". – лекції: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=83>, лабораторні роботи: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=84> - НТУУ "КПІ", 2012р.

5 Горелик А.Л., Скрипкин В.А. Методы распознавания. - М.: Высшая школа, 2004. - 232 с.

6 Васильев В.И. Распознающие системы. - К.: Наукова думка, 1983. - 422 с.

7 Васильев В.И. Проблема обучения распознаванию образов. - К.: "Выща школа", 1989.- 64 с.

8 Вапник В.Н., Червоненкис А.Я. Теория распознавания образов. - М.: Наука, 1974. - 420 с.

9 Прикладные нечеткие системы / Под ред. Т.Терано, К.Асаи, М.Сугено. - М.: Мир, 1997.

Допоміжна

1 Фомин Я.А., Тарловский Г.Р. Статистическая теория распознавания образов. - М.: Радио и связь, 1986. - 264 с.

2 Ковалевский В.А. Методы оптимальных решений в распознавании изображений. - М.: Наука, 1976. - 328 с.

3 Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Д.А.Поспелова. - М.: Наука, 1986.

4 Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств / Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1982. - 432 с.

5 Глинкевич Т.А. Прикладная теория надежности. – М.: Высшая школа, 1977.- 160 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	2
1	Програма і завдання дисципліни "Системи розпізнавання образів" (1 година). Загальна характеристика проблеми розпізнавання образів (1 година). [баз.:1,р.1; 5,гл.1; 6,гл.1; 7,гл.1; д.:1, гл.1] Завдання на СРС. Основні етапи розвитку теорії розпізнавання образів.
2	Основні поняття та визначення теорії розпізнавання образів. Визначення образу. Первинне перетворення інформації.[баз.:1,р.1; 5,гл.1,гл.3; 6,гл.1,гл.14; 7,гл.1,гл.3; д.:1, гл.1] Завдання на СРС. Поняття зображення.
3	Основні поняття та визначення теорії розпізнавання образів. Гіпотеза компактності. [баз.:1,р.1; 5,гл.1,гл.3; 6,гл.1,гл.14; 7,гл.1,гл.3; д.:1, гл.1] Завдання на СРС. Представлення зображень у векторній формі.
4	Основні поняття та визначення теорії розпізнавання образів. Навчання та самонавчання. [баз.:1,р.1; 5,гл.1,гл.3; 6,гл.1,гл.14; 7,гл.1,гл.3; д.:1, гл.1] Завдання на СРС. Абстрактні образи.
5	Постановка і вирішення задачі розпізнавання образів. Основні задачі побудови СРО. [баз.:1,р.2; 5,гл.2; д.:1, гл.1] Завдання на СРС. Якісний опис задачі РО.
6	Постановка і вирішення задачі розпізнавання образів. [баз.:1,р.2; 5,гл.2; д.:1, гл.1] Завдання на СРС. Метод вирішення задачі розпізнавання образів.
7	Класифікація систем РО. [баз.:1,р.2; 5,гл.1,гл.3] Завдання на СРС. Прості та складні системи РО.
8	Прості спеціалізовані методи розпізнавання. [баз.:1,р.3; 6,гл.2; д.:2, гл.1] Завдання на СРС. Метод суміщення з еталоном.

1	2
9	Прості спеціалізовані методи розпізнавання (продовження). [баз.:1,р.3; 6,гл.2] Завдання на СРС. Метод зондів.
10	Прості спеціалізовані методи розпізнавання (продовження). [баз.:1,р.3; 6,гл.2] Завдання на СРС. Метод маркування зображень.
11	Прості спеціалізовані методи розпізнавання (продовження). [баз.:1,р.3; 6,гл.2; д.:2, гл.1] Завдання на СРС. Квазітопологічний метод розпізнавання.
12	Принцип дії перцептрона. Узагальнена математична модель перцептрона. [баз.:1,р.3; 6,гл.3; 7,гл.3; 8,гл.1] Завдання на СРС. Теорема Новікова.
13	Основні поняття та визначення теорії перцептронів. [баз.:1,р.3; 6,гл.3; 7,гл.3; 8,гл.1] Завдання на СРС. Елементарні та багатошарові перцептрони.
14	Фізична та геометрична інтерпретації метода потенційних функцій. [баз.:1,р.3; 6,гл.4; 7,гл.3] Завдання на СРС. Геометрична інтерпретація метода потенційних функцій.
15	Рекурентна процедура метода потенційних функцій. [баз.:1,р.3; 6,гл.4; 7,гл.3; 8,гл.4] Завдання на СРС. Збіжність рекурентних процедур метода потенційних функцій.
16	Способи реалізації метода потенційних функцій. [баз.:1,р.3; 6,гл.4; 7,гл.3; 8,гл.4] Завдання на СРС. Аналогії метода потенційних функцій та перцептрона.
17	Статистичні методи розпізнавання. Статистична постановка задачі розпізнавання образів. [баз.:1,р.3; 5,гл.4; 6,гл.7; 7,гл.3; 8,гл.2] Завдання на СРС. 1-а статистична постановка задачі розпізнавання образів.
18	Статистичні методи розпізнавання. Шляхи вирішення задачі про мінімізацію середнього ризику. [баз.:1,р.3; 5,гл.4; 6,гл.7; 8,гл.2] Завдання на СРС. Функція емпіричного ризику .

Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять - закріплення знань, отриманих при вивченні теоретичного курсу, та отримання практичних умінь та досвіду по проведенню експериментальних досліджень методів розпізнавання та розробці систем розпізнавання за допомогою спеціалізованих прикладних програмних пакетів.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд.годин
1	Використання системи "MatLab" для вирішення задач розпізнавання образів. Дослідження основних команд і операторів системи "MatLab".	6
2	Розробка та дослідження системи визначення і регулювання температури чи рівня на базі нечіткої логіки пакету «Fuzzy Logic Toolbox» системи «MatLab».	8
3	Розробка і дослідження системи розпізнавання цифрових символів на базі нечіткої логіки системи "MatLab".	8

4	Дослідження методів розпізнавання границь зображень об'єктів.	6
5	Розробка та дослідження системи з нечіткою логікою для визначення кута повороту двовірних об'єктів.	8

6. Самостійна робота студента/аспіранта

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Тема 4.1. Нечітка логіка та її застосування в задачах розпізнавання образів. [баз.:1,р.4; 8,гл.1,2,3; д.:3, гл.1,2,7; 4, гл.1,2,3]	4

Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання з дисципліни «Системи розпізнавання образів» виконується у вигляді розрахункової роботи, на яку відводиться 12 годин самостійної роботи.

Основними цілями розрахункової роботи є отримання поглиблених знань та практичного досвіду із застосування методу потенційних функцій для визначення надійності сучасних систем авіоніки.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекцій і лабораторних робіт є обов'язковим і здійснюється за затвердженим розкладом.

На аудиторних заняттях мобільні телефони мають бути відключені.

Лабораторні роботи проводяться у комп'ютерному класі з обов'язковим допуском до кожного заняття відповідно доведених викладачем завдань, що викладені у методичних матеріалах (дистанційному курсі) для підготовки до занять. Захист лабораторних робіт і звітів проходить з обов'язковою демонстрацією результатів досліджень під час заключного заняття з лабораторної роботи. Допускається можливість захисту чергової лабораторної роботи у під час наступної за наявності відповідного часу у викладача. Пропущені лабораторні роботи відпрацьовуються самостійно та захищаються за окремим графіком, у тому числі в кінці семестру.

Політика академічної поведінки та доброчесності (плагіат, поведінка в аудиторії): конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем. Плагіат та інші форми академічної не доброчесності неприпустимі. Обов'язковими є норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність.

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

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) допуск, виконання та захист 5 лабораторних робіт та звітів;
- 2) модульну контрольну роботу (МКР);
- 3) виконання розрахункової роботи;

4) відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Лабораторні роботи

Ваговий бал - 5. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи 35 балів:

1) допуск до лабораторних робіт і занять $5*5=25$ балів.

Ваговий коефіцієнт оцінки допуску до лабораторних робіт 0,5;

2) захист лабораторних робіт $5*5=25$ балів.

Ваговий коефіцієнт оцінки захисту лабораторних робіт 0,5;

3) захист звітів лабораторних робіт $5*5=25$ балів.

Ваговий коефіцієнт оцінки захисту лабораторних робіт 0,4.

Всього балів:

$$5*5*0,5+5*5*0,5+5*5*0,4=35.$$

Критерії оцінювання допуску до лабораторних робіт:

5 балів - підготовлений протокол лабораторної роботи, завдання розділу "Підготовка до лабораторної роботи" та завдання викладача виконані у повному обсязі (програми з коментарями); правильні та повні відповіді на запитання;

4 бали - підготовлений протокол лабораторної роботи, завдання розділу "Підготовка до лабораторної роботи" та завдання викладача виконані з недоробками (програми без коментарів); в цілому правильні відповіді на запитання, але при наявності 1-2 недоліків;

3 бали - підготовлений протокол лабораторної роботи, завдання розділу "Підготовка до лабораторної роботи" та завдання викладача виконані не в повному обсязі; неповні відповіді на запитання, з помилками;

2 бали - підготовлений протокол лабораторної роботи, завдання розділу "Підготовка до лабораторної роботи" та завдання викладача виконані в неповному (початковому) обсязі; відповіді на запитання з суттєвими помилками;

1 бал - протокол лабораторної роботи підготовлений в неповному обсязі без розділу "Підготовка до роботи"; у відповіді на запитання відсутні логічні кроки, наведені деякі формулювання або їх фрагменти. Для допуску може бути запропоновано виконання розділу "Підготовка до роботи", додаткове вивчення матеріалу в обсязі, необхідному для виконання лабораторної роботи;

0 балів - не підготовлений до лабораторної роботи - не допуск.

Захист лабораторних робіт складається з 2-х складових:

1) захисту програмної та дослідної частини;

2) комп'ютерного тестування

Критерії оцінювання захисту програмної та дослідної частини лабораторних робіт:

5 балів - правильні повні виконання досліджень відповідно до розділу «Порядок виконання лабораторної роботи» та відповіді на запитання; програмна частина робото здатна і студент правильно демонструє її можливості; правильні чисельні результати обробки даних з необхідними поясненнями;

4 бали - правильні повні виконання досліджень відповідно до розділу «Порядок виконання лабораторної роботи»; програмна частина робото здатна, але студент допускає помилки при демонстрації її можливостей; правильні чисельні результати обробки даних з необхідними поясненнями та відповіді на запитання, але при наявності 1-2 недоліків;

3 бали - правильні виконання досліджень відповідно до розділу «Порядок виконання лабораторної роботи»; програмна частина робото здатна, але студент не може самостійно продемонструвати її можливості; неповна, з помилками відповідь на запитання; чисельні результати обробки даних без необхідних пояснень, з помилками.

У випадку невідповідності вказаним критеріям оцінювання захисту лабораторних робіт, студент виконує необхідне доопрацювання та захищає роботу повторно. При кожному послідуєчому захисті оцінка знижується на один бал, але не менше ніж до 0 балів.

Для комп'ютерного тестування застосовується відповідна тестова підсистема дистанційного курсу в середовищі Moodle, де оцінка визначається автоматично.

Результуюча оцінка захисту визначається як середнє арифметичне двох складових оцінок.

Критерії оцінювання захисту звітів лабораторних робіт:

5 балів - звіт включає всі матеріали відповідно до розділу "Зміст звіту лабораторної роботи" та завдань викладача, правильні повні результати обробки даних з необхідними поясненнями та оформленням відповідно стандартів ЕСКД і ЕСПД, програми з коментарями, самостійні висновки з результатами аналізу та чисельними даними;

4 бали - звіт включає всі матеріали відповідно до розділу "Зміст звіту лабораторної роботи" та завдань викладача, правильні результати обробки даних з необхідними поясненнями та оформленням відповідно стандартів ЕСКД і ЕСПД, програми з коментарями, самостійні висновки, але при наявності 1-2 недоліків;

3 бали - звіт включає всі матеріали відповідно до розділу "Зміст звіту лабораторної роботи" та завдань викладача, результати обробки даних без необхідних пояснень та з несуттєвими помилками, програми з неповними коментарями, незадовільне оформлення; висновки носять формальний характер та не відображають результати роботи;

У випадку невідповідності вказаним критеріям оцінювання захисту звітів лабораторних робіт, студент виконує необхідне доопрацювання та захищає звіт повторно. При кожному послідуєчому захисті оцінка знижується на один бал, але не менше ніж до 0 балів.

2. Модульний контроль

Ваговий бал - 5. Максимальна кількість балів за контрольну роботу дорівнює 10 балів.

Ваговий коефіцієнт оцінки контрольної роботи складає:

- 2, якщо МКР виконується без поділу на дві контрольні роботи. Відповідно всього балів:

$$5 \cdot 2 = 10;$$

- 1, якщо кожна МКР поділяється на дві контрольні роботи тривалістю по одній академічній годині. Відповідно всього балів:

$$5 \cdot 2 \cdot 1 = 10.$$

Кожна МКР може виконуватись:

1) шляхом тестування, в тому числі комп'ютерного. В цьому випадку оцінка виставляється відповідно до кількості правильних відповідей на завдання тесту (у випадку комп'ютерного тестування обчислюється автоматично);

2) традиційним способом. В цьому випадку оцінка виставляється відповідно до критеріїв:

- “відмінно”, повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 5 балів;
- “добре”, достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 4 бали;
- “задовільно”, неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 3 бали;
- “незадовільно”, незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на 3 бали), або відсутня відповідь, або наведена відповідь на інше запитання – 0 балів.

3. Розрахункова робота

Ваговий бал - 1. Максимальна кількість балів за виконання розрахункової роботи дорівнює 10 балів.

Ваговий коефіцієнт оцінки розрахункової роботи 1.

Всього балів:

$$10 \cdot 1 = 10.$$

Критерії оцінювання розрахункової роботи:

- “відмінно”, повне, безпомилкове виконання завдання розрахункової роботи – 10-9 балів;
- “добре”, повне виконання завдання розрахункової роботи із несуттєвими неточностями, при наявності 1-2 недоліків – 8,9-7,5 балів;;
- “задовільно”, завдання розрахункової роботи виконане з суттєвими недоліками – 7,4-6 балів;
- “достатньо”, завдання розрахункової роботи виконане з помилками, але зберігається вірний підхід до виконання завдання – 5,9-4 балів;
- “незадовільно”, завдання розрахункової роботи не виконано (або виконано невірно, або наведене рішення іншого варіанту)- розрахункова робота не зарахована – 0 балів.

За кожний тиждень запізнення з поданням розрахункової роботи від встановленого терміну оцінка знижується на один бал.

4. Штрафні та заохочувальні бали

Штрафні бали застосовуються при запізненні подання розрахункової роботи відповідно до п.3, та захисті лабораторних робіт і звітів відповідно до п.1.

У випадку відсутності на лабораторному занятті або МКР без поважних причин та виконанні (відпрацьовуванні) в додатковий час чи на іншому занятті отримана відповідна оцінка студента знижується на 1 бал, але не менше, ніж до 0 балів (без урахування вагового коефіцієнта). За несвоєчасну здачу лабораторних робіт, звітів з лабораторних робіт та розрахункової роботи відповідна оцінка знижується на 1 бал за кожний тиждень затримки, але не менше, ніж до 0 балів (без урахування вагового коефіцієнта).

Заохочувальні бали виставляються за роботу на практичних заняттях, за підготовку (оформлення) методичних матеріалів (кількість балів виставляється відповідно складності роботи і не перевищує 5 балів).

Розмір шкали рейтингу R=100 балів.

Розмір стартової шкали Rc=55 балів.

Розмір екзаменаційної шкали Re=45 балів.

Умови позитивної проміжної атестації

Для отримання "зараховано" з 1-ї атестації (8 тиждень) студент матиме не менше 6 балів (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів максимальний рейтинг становить 12,5 балів).

Для отримання "зараховано" з 2-ї атестації (14 тиждень) студент матиме не менше 17,5 балів (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів максимальний рейтинг становить 35 балів).

Умови допуску до екзамену: зарахування всіх контрольних та лабораторних робіт, зарахування розрахункової роботи, а також стартовий рейтинг $R_c \geq 27,5$ балів (50 % від R_c).

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання і одне практичне, кожне з яких оцінюється із 15 балів.

Критерії екзаменаційного оцінювання:

1) система оцінювання теоретичних запитань:

- “відмінно”, повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 15-14 балів;
- “добре”, достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 13-11 балів;
- “задовільно”, неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 10-9 балів;
- “незадовільно”, незадовільна відповідь, або відсутня відповідь, або наведена відповідь на інше запитання – 0 балів.

2) система оцінювання практичного запитання:

- «відмінно», повне, безпомилкове розв’язування завдання – 15-14 балів;
- «добре», повне розв’язування завдання із несуттєвими неточностями – 13-11 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 10-9 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано (або виконано невірно, або виконано інше завдання) – 0 балів.

Сума стартових балів і балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

Таблиця переведення рейтингової оцінки з навчальної дисципліни R:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

При вивченні дисципліни застосовується традиційна методика викладання у поєднанні з новітніми інформаційними технологіями. Для засвоєння всіх розділів теоретичного курсу та лабораторних робіт, особливо завдань, що виносяться на СРС, додатково застосовуються відповідні частини дистанційного курсу з дисципліни.

Теоретичний матеріал викладається у вигляді аудиторних лекцій із застосуванням (при наявності) технічних засобів для відображення ілюстративного матеріалу.

Лабораторні роботи виконуються у комп'ютерному класі з обов'язковим допуском до роботи, на яке надається відповідно підготовлена програмна частина, захистом результатів виконання та підготовленого звіту.

Для перевірки якості теоретичної підготовки до лабораторного заняття при допуску та здачі доцільно застосовувати відповідну тестову підсистему дистанційного курсу в середовищі Moodle.

При вивченні дисципліни необхідно дотримуватися логічної послідовності викладення навчального матеріалу згідно тематичного плану. Проте необхідно враховувати, що виконання лабораторних робіт № 2, № 3 та № 5 потребує ознайомлення з матеріалами розділу 4. Вказані особливості в значній мірі враховані в методичних матеріалах до відповідних лабораторних робіт, проте доцільно додаткове ознайомлення в рамках самостійної роботи за основною літературою та матеріалами дистанційного курсу з розділу 4.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом каф. СКЛА ІАТ, к.т.н., доцентом, Бобковим Юрієм Володимировичем

Ухвалено кафедрою СКЛА (Протокол № 16 від 12 травня 2021 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № ____ від _____)