Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Автоматизації та систем
неруйнівного контролю

ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В АВТОМАТИЗАЦІЇ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	***Третій (освітньо-науковий)***
Галузь знань	*G Інженерія, виробництво та будівництво*
Спеціальність	*G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка*
Освітня програма	*Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології*
Статус дисципліни	*Вибіркова*
Форма навчання	*очна(денна)*
Рік підготовки, семестр	*2 курс, осінній семестр*
Обсяг дисципліни	*5 кр. (150 год.): аудиторних 46 (лекційні заняття – 16 год., практичні роботи -30 год.) та СРС - 104 год.*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік / поточний контроль*
Розклад занять	*Згідно з розкладом на сайті https://schedule.kpi.ua*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	*Лектор: д.т.н., проф. Черепанська Ірина Юріївна, email: cherepanskairina@gmail.com, телеграм: @Dr_Irina_Yurievna* *Практичні: д.т.н., проф. Черепанська Ірина Юріївна, email: cherepanskairina@gmail.com, телеграм: @Dr_Irina_Yurievna*
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/NzI1OTE3MDcxNjc0?cjc=frxhxkf

Програма навчальної дисципліни

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

Гнучкі комп'ютерно-інтегровані системи (ГКІС) на сьогодні розглядаються як передові та перспективні організаційно-виробничі форми сучасного виробництва, бізнес процесів тощо. Управління сучасним виробництвом як ГКІС передбачає застосування нових підходів до аналізу інформації та генерування рішень при проектуванні, моделюванні та верифікації процесів, автоматизацію вирішення великої кількості загальних та окремих завдань, що виникають у гнучких виробничих системах як складових ГКІС та ГКІС у цілому. Процесам та задачам, що виникають у сучасних бізнес-структурах та автоматизованих виробництвах побудованих за принципами ГКІС не просто приділяється все більше значення, а останнім часом з`явився окремий напрямок в індустрії розробки програмного забезпечення. Питанням розробки передових інформаційних технологій в автоматизації приділяють все більшу увагу навіть такі софтвенні гіганти, як Microsoft. Опанування та застосування передових інформаційних технологій, математичних методів і апаратів (наприклад, кватерніонів, штучного інтелекту) в автоматизації покликано підвищити якість та зменшити трудомісткість проектування, моделювання, верифікації та технологічної підготовки ГВС в цілому, зокрема на етапі прийняття технічно- та економічно-обґрунтованих виробничих рішень, що передбачають розв'язання певних типів задач оптимізації технологічного змісту.

Предметом вивчення дисципліни є передові сучасні технології в автоматизації, методи дослідження, синтезу, проектування систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення задач планування, підготовки, моделювання та верифікації процесів у автоматизованих та комп'ютерно-інтегрованих системах.

Метою кредитного модуля є формування у аспірантів здатностей (компетентностей):

ЗК 01 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 02 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК 03 Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК 04 Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та з дотичних до міждисциплінарних напрямів на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

ФК 03 Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності.

ФК 05 Здатність створювати новітні системи автоматизації, комп'ютерно-інтегровані технології, розробляти їх технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення із застосуванням сучасних інформаційних технологій, інструментів та компонентів.

ФК 08 Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології та інформаційні ресурси у науковій та навчальній діяльності, зокрема для прийняття оптимальних рішень в галузі роботизації, автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Основні завдання кредитного модуля:

Після засвоєння дисципліни аспіранти мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

ПРН 01 Мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та з дотичних міждисциплінарних напрямів, розуміти методологію наукових досліджень. Уміти застосовувати їх у власних дослідженнях, скерованих на отримання нових знань та/або здійснення інновацій, та у викладацькій практиці.

ПРН 11 Формулювати та вирішувати задачі оптимізації, прогнозування та прийняття рішень у об'єктах та системах автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологіях, роботехнічних системах, у процесі розроблення, впровадження, супроводу та експлуатації об'єктів і систем у галузі.

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

Дана навчальна дисципліна є вибірковою і не входить у структурно-логічну схему навчання за освітніми програмами. Для успішного освоєння дисципліни аспірант повинен набути компетентності та отримати результати навчання передбачені освітньою програмою вищої освіти ступеня магістра, мати уміння та навички роботи з персональним комп'ютером на рівні впевненого користувача, знати та розуміти базові принципі організації інформації у комп'ютерних системах.

3. Зміст навчальної дисципліни

1. Сучасна концепція організації виробництва.
2. Короткі теоретичні відомості щодо складу гнучких комп'ютерно-інтегрованих систем (ГКІС) та гнучких виробничих систем (ГВС).
3. Зміст задач автоматизації управління у ГКІС. Сутність, мета та задачі верифікації та моделювання процесів у ГКІС.
4. Технології автоматизованого вирішення оптимізаційних однокритеріальних задач у ГКІС.
5. Технології вирішення задач багатокритеріального вибору у ГКІС.
6. Кватерніони у задачах моделювання рухів елементів ГКІС.
7. Технології штучного інтелекту у ГКІС.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Черепанська І.Ю., Сазонов А.Ю. Сучасні інформаційні технології та системний аналіз в наукових дослідженнях. Навчальний посібник. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. - с.
2. Жученко А.І., Черепанська І.Ю., Сазонов А.Ю., Ковалюк Д.О. Технології штучного інтелекту та основи машинного зору в автоматизації: теорія і практика: підручник під грифом "КПІ ім. Ігоря Сікорського" Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019 - 386 с.
3. Черепанська І.Ю., Кирилович В.А., Сазонов А.Ю., Самотокін Б.Б.Планування, моделювання та верифікація процесів у гнучких виробничих системах. Практикум: навч.-метод. посібн. - Житомир: ЖДТУ, 2015. - 285 с.
4. Ямпольський Л. С. Гнучкі комп'ютеризовані системи: проектування, моделювання і управління: Підручник / Л. С. Ямпольський, П. П. Мельничук, Б. Б. Самотокін та ін. – Житомир: ЖДТУ, 2005. – 680 с.
5. Ямпольський Л. С. Гнучкі комп'ютерно-інтегровані системи: планування, моделювання, верифікація, управління. / Л. С. Ямпольський, П. П. Мельничук, К. Б. Остапченко, О. І. Лісовиченко та ін. – Житомир: ЖДТУ, 2010.

Додаткова література

1. Експертна система автоматизованого керування якістю продуктів зі скла / А. Ю. Сазонов, В. О. Сліпченко, С. М. Привала, І. Ю. Черепанська // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». – 2020. – № 1 (19). – С. 70–78. DOI: https://doi.org/10.20535/2617-9741.1.2020.207971
2. Iryna Cherepanska, Petro Melnychuk, Artem Sazonov Software of high-precision goniometric complex with artificial intelligence. *Scientific Journal of TNTU*. — Tern.: TNTU, 2021. — Vol 102. — No 2. — P. 13–20. https://visnyk.tntu.edu.ua/?art=606
3. I.Y. Cherepanska, A.Y. Sazonov, N.I. Krushynska, V.A. Priadko, M.V. Lukiniuk Quaternion Method of Calculating Angles while Measuring via Goniometric Precision Instrument System. *Bulletin of the Karaganda University. "Physics" series*. - 2021. –№1(101). – p. 46 – 56 DOI 10.31489/2021Ph1/46-56
4. Cherepanska, I., Sazonov, A., Melnychuk, P., Zhuchenko, A., Mohelnytska, L., Melnychuk, D. (2026). Quaternion Model of System Elements for Automatic Orientation of Production Objects in Mechanical Engineering and Instrument Manufacturing. In: Bazilo, C., Bondarenko, M., Faure, E., Antonyuk, V., Dzierwa, A., Usyk, L. (eds) Sensors, Devices and Systems. SDaS 2025. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 1570. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-032-18415-3_23
5. Sazonov A, Kuchkin O, Cherepanska I, Lipnickas A. S3PM: Entropy-Regularized Path Planning for Autonomous Mobile Robots in Dense 3D Point Clouds of Unstructured Environments. Sensors. 2026; 26(2):731. HTTPS://DOI.ORG/10.3390/S26020731

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні форми навчання - лекції, практичні заняття (комп'ютерні практикуми), самостійна робота. Самостійна робота передбачає закріплення знань за матеріалами лекцій та їх поглиблення, виконання завдань з практичних робіт згідно індивідуального варіанту, самостійне вивчення окремих питань за рекомендованими навчально-методичними

матеріалами.

На лекціях викладаються теоретичні основи дисципліни.

Лекційні заняття:

1. Сучасна концепція організації виробництва. Види гнучкості. Сучасні типи виробництв та бізнес-процесів, їх техніко-економічні характеристики, особливості автоматизації та забезпечення гнучкості

2. Короткі теоретичні відомості щодо складу гнучких комп'ютерно-інтегрованих систем (ГКІС) та гнучких виробничих систем (ГВС). Основні технічні показники та інформаційні моделі підсистем і елементів ГВС. Промислові роботи у ГВС, їх основні технічні показники та інформаційні моделі.

3. Зміст задач автоматизації управління у ГКІС. Сутність, мета та задачі верифікації та моделювання процесів у ГКІС. Сутність, мета та задачі верифікації процесів у ГВС. Сутність, мета та задачі моделювання процесів у ГВС. Види та методи загальнозаводського планування. Господарсько-виробничі задачі при плануванні, моделюванні та верифікації процесів у ГВС.

4. Технології автоматизованого розв'язання оптимізаційних однокритеріальних задач у ГКІС. Загальна постановка та формалізований опис однокритеріальних задач планування виробництва. Методи розв'язання однокритеріальних задач планування виробництва. Автоматизоване розв'язання однокритеріальних задач планування виробництва за допомогою технології Excel Solver.

5. Технології розв'язання задач багатокритеріального вибору у ГКІС. Загальна постановка багатокритеріальних задач прийняття рішень. Методи розв'язання багатокритеріальних задач. Сукупний критерій оцінки якості рішення. Методи експертних оцінок.

6. Кватерніони у задачах моделювання рухів елементів ГКІС. Короткі теоретичні відомості про теорію кватерніонів. Прикладне застосування теорії кватерніонів у задачах моделювання рухів елементів ГКІС.

7. Технології штучного інтелекту у ГКІС. Короткі теоретичні відомості щодо технологій штучного інтелекту. Коротко про штучні нейронні мережі. Коротко про нечітку логіку. Коротко про експертні системи. Технології штучного інтелекту в DataMining, TextMining, WebMining.

Практичні заняття:

Практичне заняття № 1. Автоматизоване розв'язання задач формування оптимальної виробничоторгівельної програми за допомогою технології Excel Solver ***(2 години)***.

Практичне заняття № 2. Автоматизоване розв'язання задач управління товарно-матеріальними запасами (задачі "про ранець") ***(2 години)***.

Практичне заняття № 3. Автоматизоване розв'язання задач оптимального розподілення ресурсів ***(2 години)***

Практичне заняття № 4. Автоматизоване розв'язання логістичних задач ***(4 години)***.

Практичне заняття № 5. Вирішення задач багатокритеріального вибору при прийнятті проектних рішень ***(2 години)***

Практичне заняття № 6. Визначення критеріїв (оцінок) альтернатив методами експертних оцінок при формуванні інтегрованого (сукупного) критерію якості ***(4 години)***

Практичне заняття № 7. Моделювання рухів об'єктів виробництва з використанням теорії кватерніонів при автоматизації процесу керування упорядкуванням виробничого середовища ***(2 години)***

Практичне заняття № 8. Моделювання маніпуляційних рухів промислових роботів з

використанням теорії кватерніонів ***(4 години)***
Практичне заняття № 9. Синтез та навчання штучних нейронних мереж для кластеризації елементів ГКІС ***(4 години)***
Практичне заняття № 10. Синтез, навчання та експериментальні дослідження працездатності штучних нейронних мереж для обробки великих даних ***(4 години)***

6. Самостійна робота аспіранта

Самостійна робота аспірантів передбачає закріплення знань за матеріалами лекцій та їх поглиблення, виконання модульної контрольної роботи згідно індивідуального завдання, самостійне вивчення окремих питань за рекомендованими навчально-методичними матеріалами. Також питання, що виносяться на самостійне опрацювання вказані в описі лекційних та практичних занять.

На самостійну роботу студентів виділяється 104 годин, з яких 64 годин - на підготовку до заліку і 40 годин – вивчення та опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до виконання практичних завдань (комп'ютерних практикумів) згідно свого варіанту відповідно до структури дисципліни.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перед аспірантом ставляться наступні вимоги:

- ***правила відвідування занять:***
    - *не запізнюватись на заняття; при запізненні більш ніж на 15 хв., заходити на другу пів пару, щоб не відволікати присутніх; попереджати про пропуск заняття з поважної причини чи у разі хвороби (підтвердити ксерокопією медичної довідки);*
    - *при навчанні в дистанційному режимі: Zoom-конференція за спеціальним посиланням (посилання на конференцію передається до початку навчального року/семестру) .*
- ***правила поведінки на заняттях:***
    - *забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується дисципліни або підтримання здоров'я;*
    - *дозволяється використання засобів зв'язку для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в Інтернеті;*
    - *забороняється будь-яким чином зривати проведення занять;*
- ***правила здачі індивідуальних завдань з практичних робіт (комп'ютерних практикумів):***
    - *здача проходить на практичному занятті, аспіранти надають особисто або надсилають виконане індивідуальне завдання з практичної роботи на відповідні платформи дистанційного та гібридного навчання (Classroom, Moodle тощо) або на електронну адресу викладача;*
    - *в окремих випадках (за наявності документально підтверджених вагомих причин) допускається можливість захисту в індивідуальному порядку;*
- ***правила призначення заохочувальних балів:***
    - *заохочувальні бали нараховуються за виконання ускладнених завдань та / або активної роботи під час комп'ютерного практикуму, творчих робіт з навчальної дисципліни (наприклад, участь у конференціях, підготовка оглядів наукових праць чи наукових публікацій тощо);*
    - *аспірантам, які виконали протягом заняття додаткові завдання з роботи або завдання підвищеної складності нараховуються заохочувальні бали;*
    - *аспірантам, які запропонували інший, не передбачений планом роботи, спосіб*

виконання завдання нараховуються заохочувальні бали;
    - *пропуск модульної контрольної без поважної причини призводить до виставлення за її результатами нуля балів;*
    - *максимальна кількість заохочувальних балів визначається відповідно до Положення про рейтингову систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролі результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського та не може перевищувати **10 балів**, при цьому загальний рейтинговий бал здобувача не може перевищувати **100 балів**;*
- ***політика дедлайнів та перескладань:***
    - *перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин;*
    - *невчасною вважається здача індивідуального практичного заняття з практичної роботи (комп'ютерного практикуму) з затримкою більше ніж на одне заняття наступної практичної роботи, порушення даного дедлайну призводить до зменшення кількості балів за роботу та оцінюється на **1 бал** нижче, ніж вказано п.8 «Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання» даного силабусу;*
- ***політика округлення рейтингових балів:***
    - *округлення рейтингового балу відбувається до цілого числа;*
    - *при округленні до цілого числа всі цифри, що йдуть за наступним розрядом замінюються нулями;*
    - *якщо цифра розряду, що залишився, 5 або більша, то ціле число збільшується на одиницю, а розряд прирівнюється до нуля;*
    - *якщо цифра розряду, що залишився, менша за 5, то ціле число не змінюється, а розряд прирівнюється до нуля.*
- ***політика оцінювання контрольних заходів:***
    - *оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролі результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;*
    - *нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу має бути не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу;*
    - *негативний результат оцінюється в 0 балів.*

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: https://kpi.ua/code.

Політика використання штучного інтелекту

Використання штучного інтелекту регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» ухваленою Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського 11 грудня 2023 р. (протокол №11) https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/70b895b5-1339-4d51-975b-a6114035c950/content

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: https://kpi.ua/code.

Оскарження результатів контрольних заходів

Аспіранти мають право підняти будь-яке питання, яке стосується процедури проведення або оцінювання контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто комісією.

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

Поточний контроль:.

№	Назва контрольного заходу	Кількість	Ваговий бал	Усього
1	Виконання індивідуальних завдань з практичних робіт	10	9	90
2	РГР	1	5	5
3	МКР	1	5	5
			Усього:	100

Виконання практичних (комп'ютерних практикумів) робіт

Практична робота *оцінюється в* ***9 балів****. Розподіл балів наступний:*

- *всебічне глибоке опрацювання теми на основі аналізу широкого кола інформаційних джерел (не менше 95% потрібної інформації), наявна самостійність суджень, правильність розрахунків та представлених результатів, повнота та аргументованість висновків. У цілому завдання роботи виконано вірно і вчасно –* ***9 балів****;*
- *повне виконання завдання, наявність незначних помилок в розрахунках або у висновках, але за умови достатньої повноти (не менше 75% потрібної інформації), всебічності та самостійності опрацювання теми і виконання завдання у встановлені терміни –* ***8 балів****;*
- *неповне виконання завдання з помилками (без втрати цінності виконаної роботи), текст і цифрові дані роботи свідчать про те, що студент сумлінно ознайомився і пропрацював основні джерела, без залучення яких робота взагалі не могла б бути виконана, і зміст теми, розкрив в основному правильно (не менше 60% потрібної інформації) –* ***7 балів****;*
- *завдання не виконано або виконано із численними та грубами помилками (виконано вірно менше 60% завдання), або виконана не самостійно –* ***0 балів****;*

Модульна контрольна робота *оцінюється у* ***5 балів****.*

Розподіл балів наступний:

- *правильність розрахунків та представлених результатів, повнота та аргументованість висновків. У цілому завдання виконано вірно і вчасно –* ***5 балів****;*
- *хід аналізу даних в цілому вірний, проте наявні незначні помилки –* ***4 балів****;*
- *хід аналізу даних в цілому вірний, проте наявні помилки, що не дають змоги одержати вірну відповідь –* ***3 балів****;*
- *завдання виконано в цілому неправильно, або не самостійно, або не виконувалось –* ***0 балів****.*

Розрахунково-графічна робота *оцінюється у* ***5 балів****.*

Розподіл балів наступний:

- *правильність розрахунків та представлених результатів, повнота та аргументованість висновків. У цілому завдання виконано вірно і вчасно –* ***5 балів****;*
- *хід аналізу даних в цілому вірний, проте наявні незначні помилки –* ***4 балів****;*
- *хід аналізу даних в цілому вірний, проте наявні помилки, що не дають змоги одержати вірну відповідь –* ***3 балів****;*
- *завдання виконано в цілому неправильно, або не самостійно, або не виконувалось –* ***0 балів****.*

Календарний контроль: *провадиться двічі за семестр, як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.*

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (8 тиждень) аспірант матиме не менше 30 балів (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом «ідеальний» аспірант має отримати 50 балів).

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тиждень) аспірант матиме не менш 50 балів (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом «ідеальний» аспірант має отримати 90 балів).

Семестровий контроль: *залік (усний).*

Семестровий контроль згідно з «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» передбачає оцінювання результатів навчання за підсумками заходів поточного контролю впродовж семестру або за результатами семестрового контролю.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та набрали 60 і більше балів, отримують відповідну рейтингову оцінку без потреби складання заліку.

Здобувачі, які виконали умови допуску до заліку, але набрали менше 60 балів, а також ті, хто бажають підвищити свою рейтингову оцінку, складають залік в усній формі. Семестровий контроль оцінюється у 100 балів.

При складанні заліку для підвищення або отримання оцінки застосовується «м'який» підхід: якщо здобувач, який складав залік для підвищення своєї рейтингової оцінки і за його результатами отримав меншу кількість балів за кількість балів, отриманих за результатами заходів поточного контролю, то у цьому випадку здобувач отримує рейтингову оцінку за результатами заходів поточного контролю.

Оцінювання результатів навчання (компетентностей) здобувачів здійснюється за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням до оцінок за університетською шкалою. До відомості семестрового контролю вноситься рейтингова оцінка та відмітка «не допущено» або «усунено».

Заліковий білет містить одне теоретичне питання і три практичних. Теоретичне питання оцінюється у 10 балів, а кожне практичне – 30 балів.

1. Система оцінювання теоретичних питань:

«відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 10 -€9 балів;

«добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 8 - 7 балів;

«задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 6 балів;

«незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

2. Система оцінювання практичного запитання:

«відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання – 30 - 28 балів;

«добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями – 27 - 24 бали;

«задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 23 - 18 балів;

«незадовільно», завдання не виконано – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	*Оцінка*
95 -€100	Відмінно
94 -€85	Дуже добре
84 -€75	Добре
74 -€65	Задовільно
64 -€60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Невиконання умов допуску до семестрового контролю	Не допущено
Порушення принципів академічної доброчесності або морально-етичних норм поведінки	Усунено
Здобувач, був допущений, але не з'явився на екзамен	Не з'явився

Перегляд РСО може здійснюватися за вмотивованою заявою здобувача, що вивчає дану навчальну дисципліну, органу студентського самоврядування або профспілкового комітету студентів, поданою на ім'я декана факультету робототехніки та приладобудування.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

10. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

У рамках опанування дисципліни допускається можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи он-лайн курсів за відповідною тематикою (за попереднім узгодженням з викладачем) із наступним захистом його перед викладачем.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено	професором кафедри АСНК, д.т.н., проф. Черепанською Іриною Юріївною
Ухвалено	кафедрою автоматизації та систем неруйнівного контролю (протокол № 22 від 18.06.26 року).
Погоджено	Методичною комісією факультету робототехніки та приладобудування (протокол № 6/26 від 26.06.26 року).