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

Кафедра
автоматизації та систем
неруйнівного контролю

СХЕМОТЕХНІКА АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ТА РОБОТІВ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	*Перший (бакалаврський)*
Галузь знань	*17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації*
Спеціальність	*174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка*
Освітня програма	*Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні*
Статус дисципліни	*Вибіркова*
Форма навчання	*очна(денна)*
Рік підготовки, семестр	*4 курс, весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*4 кредити ЄКТС/ 120 годин, з них аудиторні 36 год., самостійна робота - 84 год.*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік / Поточний контроль, МКР*
Розклад занять	*https://rozklad.kpi.ua*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	*Лектори: доктор філософії, асистент Повшенко Олександр Анатолійович* *Комп'ютерні практикуми: доктор філософії, асистент Повшенко Олександр Анатолійович*
Розміщення курсу	*https://classroom.google.com/c/ODExOTI1ODc4MzY2?cjc=mlj6yvic*

Програма навчальної дисципліни

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

Предметом навчальної дисципліни «Схемотехніка автоматизованих систем та роботів» є вивчення теоретичних і практичних основ проектування, аналізу та реалізації електронних схем, які є складовими частинами автоматизованих систем і роботів.

У рамках навчальної дисципліни «Схемотехніка автоматизованих систем та роботів» майбутні бакалаври ознайомляться з основами проектування, аналізу та оптимізації електронних схем, що використовуються в автоматизованих системах і роботах, а також із принципами функціонування цифрових і аналогових пристроїв, методами обробки сигналів, побудовою схем керування та інтерфейсів взаємодії.

Метою дисципліни є формування у студентів навичок розроблення електронних схем і пристроїв для автоматизованих систем та роботів, що включають проектування, моделювання, аналіз і оптимізацію цифрових та аналогових компонентів.

Особлива увага приділяється вмінню інтегрувати апаратні та програмні компоненти, використовувати сучасні мікроконтролери, сенсори, виконавчі механізми та засоби зв'язку, необхідні для створення інноваційних рішень у сфері автоматизації та робототехніки.

Результати навчання, які мають продемонструвати студенти після засвоєння дисципліни:

Компетентності:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК01);
- Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел (ЗК05);
- Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях (ФК02);
- Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації (ФК09);
- Здатність проектувати та конструювати елементи приладів і пристроїв автоматизованих систем, порядок їх монтажу, складання, випробування та контролю (ФК12);
- Здатність до розрахунку, проєктування та конструювання у відповідності з технічним завданням типових систем, приладів, деталей та вузлів на схемотехнічному та елементному рівнях з використанням засобів комп'ютерного проєктування (ФК14).

Результати навчання:

- Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації (ПРН02);
- Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів (ПРН11);
- Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки (ПРН12);
- Вміти використовувати засоби комп'ютерного проєктування для розрахунку, проєктування та конструювання, у відповідності з технічним завданням, типових систем, приладів, деталей та вузлів на схемотехнічному та елементному рівнях (ПРН17).

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

Дисципліна «Схемотехніка автоматизованих систем та роботів» базується на знаннях і практичних навичках, здобутих під час вивчення освітніх компонентів «Електроніка», «Системи автоматизованого проєктування», «Конструювання елементів автоматизованих систем», «Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка», а також фундаментальних дисциплін фізико-математичної підготовки.

Знання та навички, отримані під час вивчення дисципліни, можуть використовуватися під час виконання кваліфікаційної роботи бакалавра, зокрема для розроблення принципових електричних схем, проєктування друкованих плат та створення апаратних компонентів автоматизованих і робототехнічних систем.

3. Зміст навчальної дисципліни

На першому занятті передбачається ознайомлення студентів із структурою дисципліни, планом та порядком проведення лекційних занять, видами календарного та семестрового контролів, системою оцінювання (зокрема рейтинговою системою оцінювання успішності студентів).

Розділ 1. Вступ до дисципліни

Тема 1.1. Вступне заняття.

Розділ 2. Основи проєктування в САПР Altium Designer

Тема 2.1. Знайомство із САПР Altium Designer.

Тема 2.2. Технічна документація та стандарти проєктування.

Розділ 3. Схемотехніка автоматизованих систем та роботів

Тема 3.1. Принципи роботи та топології AC/DC і DC/DC перетворювачів.

Тема 3.2. Проектування платформ на базі мікроконтролерів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Конструювання та технологія виробництва техніки реєстрації інформації: У 3-х кн. Кн. 2. Основи конструювання: Навчальний посібник / Є. М. Травніков та ін.; за загальною редакцією В. С. Лазебного – К.: «КАФЕДРА», 2015. – 285 с. (адреса для завантаження https://ela.kpi.ua/handle/123456789/18959)

2. Комп'ютерне проєктування електронних схем. Комп’ютерний практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп’ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» та 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» / Р. М. Галаган ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 21,33 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 419 с. (адреса для завантаження https://ela.kpi.ua/handle/123456789/56614)

3. Офіційна документація програми Altium Designer [Електронний ресурс]. URL: https://www.altium.com/documentation/

Допоміжна література

4. Галаган Р.М. Дистанційний курс «Комп’ютерне проектування електронних схем» [Електронний ресурс]. URL: https://classroom.google.com/c/MTUyNzMyNDQyNDQ1

5. Altium Designer для початківців (youtube-канал Aleksey Sabunin) [Електронний ресурс]. URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLsoMi22M1VSA2WWtWZsOW6VMeuYbgBOqp

6. IEEE Std 315-1975 (Reaffirmed 1993). Graphic Symbols for Electrical and Electronics Diagrams.

7. ДСТУ ГОСТ 2.702:2013. Єдина система конструкторської документації. Правила виконання електричних схем (ГОСТ 2.702-2011, IDT) [чинний від 01 вересня 2014 року відповідно до наказу Мінекономрозвитку від 11.12.2013 No 1470].

8. Основи технічної документації: Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / Терлецький Т.В., Кайдик О.Л., Ткачук А.А., Речун О.Ю.; під заг. ред. Терлецького Т.В. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2021. – 126 с.

9. IEC 61188-7:2017. Printed boards and printed board assemblies - Design and use - Part 7: Electronic component zero orientation for CAD library construction.

10. Комп’ютерне проектування електронних схем: Методичні вказівки до виконання комп’ютерних практикумів для студентів напряму підготовки 6.051003 «Приладобудування» [Електронний ресурс] / Уклад.: Р.М. Галаган, К.М. Сєрий. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 163 с. (адреса для завантаження https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21160)

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальні заняття передбачені у формі лекцій, комп'ютерних практикумів, самостійної роботи студентів. Застосовується стратегія активного і колективного навчання, яка визначається інформаційно-комунікаційною технологією, що забезпечує проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів (електронні презентації для лекційних занять, використання аудіо- та відеопідтримки навчальних занять тощо).

Нижче наведена таблиця із переліком тем **лекційних занять** та їх зміст.

Номер розділу	**Номер теми**	**Номер лекції**	**Перелік тем та їх зміст**	**Об'єм (год.)**
1	1.1	Л0	Вступне заняття *Ознайомлення студентів із структурою дисципліни, планом та порядком проведення лекційних занять та комп'ютерних практикумів. Розгляд видів календарного та семестрового контролів, системою оцінювання.*	2
2	2.1	Л1	Знайомство із САПР Altium Designer *Ознайомлення з функціональними можливостями та структурою проєктів у середовищі САПР Altium Designer. Вивчення основних інструментів для створення бібліотек електронних компонентів, що включають умовно-графічні позначення (УГП) та посадкові місця (ПМ). Формування практичних навичок організації проєктів, керування бібліотеками та підготовки базових елементів для подальшого проектування електронних систем.*	2
	2.2	Л2	Технічна документація та стандарти проєктування *Вивчення вимог до створення, оформлення та використання технічної документації при розробці друкованих плат у середовищі Altium Designer. Ознайомлення з основними стандартами та рекомендаціями, що забезпечують високу якість виробництва, уніфікацію проєктних рішень та відповідність міжнародним вимогам до електронних пристроїв.*	2
3	3.1	Л3	Принципи роботи та топології AC/DC і DC/DC перетворювачів *Ознайомлення з принципами роботи, структурою та характеристиками імпульсних джерел живлення. Вивчення топологій перетворювачів змінного струму в постійний (AC/DC) та перетворювачів постійного струму DC/DC. Формування розуміння впливу вибору топології на ефективність, стабільність і енергоспоживання електронних систем.*	2
	3.2	Л4	Проектування платформ на базі мікроконтролерів *Розгляд принципів побудови та проектування власних мікроконтролерних платформ для автоматизованих систем і роботів. Ознайомлення з основними функціональними елементами таких систем — мікроконтролером, тактовим генератором, стабілізаторами живлення, системами захисту та гальванічної розв'язки. Формування практичних знань про схеми живлення, узгодження сигналів і методи забезпечення стабільної та надійної роботи мікроконтролерних пристроїв.*	2

Мета проведення **комп'ютерних практикумів** – формування умінь, набуття досвіду практичного використання САПР Altium Designer для розробки бібліотек електронних компонентів, принципових схем пристроїв та друкованих плат. Протоколи та вимоги до виконання комп'ютерних практикумів містяться на платформі Classroom.

Номер розділу	**Номер заняття**	**Зміст заняття**	**Об'єм (год.)**
-	КП0	Вступне заняття *Ознайомлення студентів із тематикою комп'ютерних практикумів, критеріями їх оцінювання та дедлайнами. Встановлення та налаштування програмного забезпечення необхідного для виконання комп'ютерних практикумів.*	2
1,2	КП1	Бібліотека базових електричних компонентів *Формування навичок розроблення бібліотек базових пасивних та напівпровідникових електронних компонентів у програмному середовищі Altium Designer. Створення моделей резистора, потенціометра, конденсатора, котушки індуктивності, діода, біполярного та польового транзисторів.*	4
2	КП2	Бібліотека електричних та механічних з'єднувальних компонентів *Освоєння принципів створення бібліотек з'єднувальних та комутаційних компонентів. Розроблення моделей терміналів живлення, сигнальних і радіочастотних з'єднувачів, а також елементів гальванічної розв'язки — оптопари, трансформатора та реле.*	4
2	КП3	Бібліотека елементів живлення та керування *Формування навичок створення бібліотек елементів джерел живлення та функціональних мікросхем. Розроблення моделей лінійних стабілізаторів, запобіжників, компараторів, операційних підсилювачів, драйверів транзисторів і таймера NE555.*	4
3	КП4	Розробка блоку живлення *Закріплення знань із побудови та розрахунку джерел живлення. Розроблення принципової електричної схеми та друкованої плати перетворювача змінної напруги в постійну (AC/DC) з урахуванням вимог до безпеки й енергетичної ефективності.*	4
2,3	КП5	Власна платформа керування на базі мікроконтролера *Розроблення апаратної частини системи керування робототехнічним пристроєм. Створення бібліотеки компонентів для схеми керування маніпулятором (мікроконтролер, запобіжник, кварцовий генератор), а також розроблення принципової схеми та друкованої плати системи керування.*	4
2,3	КП6	Плата розширення під платформу Arduino *Формування практичних навичок проектування допоміжних модулів до мікроконтролерних систем. Розроблення принципової схеми та друкованої плати розширення (Shield) для платформи Arduino із забезпеченням стандартизованої форми та сумісності інтерфейсів підключення.*	4

6. Самостійна робота студента

Відповідно до робочого навчального плану на самостійну роботу здобувачів вищої освіти передбачено **84 години**, з яких 6 годин відводиться на підготовку до заліку, а 78 годин — на підготовку до аудиторних занять, опрацювання лекційних матеріалів, виконання та оформлення результатів комп'ютерних практикумів, виконання самостійної роботи № 1 та опрацювання відповідної навчальної літератури згідно зі структурою дисципліни.

Самостійна робота здобувачів передбачає:

- закріплення та поглиблення знань, отриманих під час вивчення дисципліни;
- опрацювання лекційних матеріалів, відповідної технічної документації та навчальної літератури;
- підготовку до комп'ютерних практикумів та оформлення результатів виконаних завдань;
- виконання самостійної роботи №1 «Проєктування DC/DC-перетворювача постійної напруги»;
- Підготовку до модульної контрольної роботи та заліку;
- Формування навичок самостійного навчання, інженерного проєктування та розв'язання практичних завдань.

Завдання №	**Зміст самостійної роботи**
СР1	Проектування DC/DC-перетворювача постійної напруги *Ознайомлення з принципами роботи та топологіями перетворювачів постійного струму (Buck, Boost, Buck-Boost, Cuk, Zeta, SEPIC, Flyback). Формування практичних навичок проектування джерел живлення постійної напруги шляхом розроблення власної принципової схеми та друкованої плати DC/DC-перетворювача відповідно до індивідуального варіанта.*

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

- **правила відвідування занять:**
  - у режимі очного навчання заняття відбуваються в аудиторії згідно розкладу занять;
  - у режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції у програмі Meet (або будь якій іншій за вимогою студентів), посилання надається на початку семестру та зберігається на сторінці дистанційного курсу у Google Classroom.
- **правила поведінки на заняттях:**
  - забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується дисципліни або може зашкодити здоров'ю;
  - дозволяється використання засобів зв'язку лише для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в інтернеті;
  - забороняється будь-яким чином зривати проведення занять;
- **правила захисту комп'ютерних практикумів:**
  - захист комп'ютерних практикумів передбачає здачу виконаного ходу роботи або завдання у вигляді архіву проєкту, що надсилається у відповідну тему на платформі Google Classroom;
  - вимоги до оформлення звітів окремо описані у темі для здачі комп'ютерних практикумів на платформі Google Classroom.
  - захист самостійних робіт на комп'ютерних практикумах проходить під час проведення комп'ютерного практикуму, або після завантаження виконаного завдання у відповідну тему на платформі Google Classroom;

- у окремих випадках допускається можливість захисту під час проведення консультацій.

- **правила призначення заохочувальних:**
  - докладна інформація про заохочувальні бали наведена у п.8 «Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання»;
  - максимальна кількість заохочувальних та штрафних балів визначається 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.
- **політика дедлайнів та перескладань:**
  - перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин відсутності на занятті;
  - захист виконаних самостійних робіт на комп'ютерних практикумах вважається вчасним, якщо він відбувається у межах трьох тижнів після проведення комп'ютерного практикуму;
  - перескладань для підвищення балів не передбачено.
- **політика округлення рейтингових балів:**
  - округлення рейтингового балу відбувається до цілого числа за правилами округлення.
- **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 максимально можливої кількості балів, визначених для цього контрольного заходу;
  - негативний результат оцінюється в 0 балів.
- **політика використання інструментів штучного інтелекту (ШІ)**
  - Використання генеративного ШІ (наприклад: ChatGPT, GitHub Copilot, Gemini і т.п.) дозволено виключно як допоміжного інструменту (для пошуку ідей, оптимізації готового коду, пошуку помилок або редагування тексту звітів). Інструменти ШІ не можуть бути вказані як співавтори результатів навчання.
  - Повне копіювання згенерованого ШІ коду, архітектури програмного забезпечення або текстового вмісту звітів без власного аналізу та маркування заборонено.
  - У разі виявлення прихованого використання ШІ (без декларування), надання вигаданих ШІ даних/бібліотек або повної нездатності пояснити логіку роботи програми під час захисту, робота не зараховується. Студент отримує 0 балів за дане контрольне завдання з правом повторного виконання та захисту за умови повного його перероблення.

Академічна доброчесність

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

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

У випадку незгоди із результатами контрольних заходів студенти можуть виконувати і/або захищати їх у присутності комісії, яка формується із викладачів факультету (чи кафедри), які проводять заняття з даної чи споріднених дисциплін.

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

8.1. Поточний контроль:

Рейтингова оцінка здобувача з дисципліни формується за результатами виконання та захисту комп'ютерних практикумів, виконання завдань самостійної роботи та модульної контрольної роботи (МКР).

Рейтингова система оцінювання (РСО) передбачає накопичення балів протягом семестру. Максимальна кількість балів семестрового рейтингу становить 100 балів.

Назва контрольного заходу	Кількість	Ваговий бал	Усього
Виконання комп'ютерних практикумів	*6*	*10*	*60*
Виконання самостійної роботи	*1*	*20*	*20*
Виконання модульної контрольної роботи	*1*	*20*	*20*
		Усього	*100*

Вступне заняття КП0 має організаційний характер, не оцінюються та не враховуються під час розрахунку семестрового рейтингу.

8.2. Критерії нарахування балів

8.2.1. Робота на комп'ютерних практикумах за протоколами

Ваговий бал за окремий комп'ютерний практикум – 10. Максимальна кількість балів за всі комп'ютерні практикуми дорівнює 10 балів х 6 = 60 балів.

Критерії оцінювання:

- 10 балів – завдання виконано в повному обсязі (не менше 95%) і захищається вчасно, є усне пояснення та правильні відповіді на уточнюючі запитання. Під час відповіді не використовуються сторонні джерела інформації;
- 8-9 бали – виконана більша частина завдання (не менше 75%) та переважно повна відповідь на запитання під час захисту роботи;
- 6-7 бали – виконані не всі пункти завдання (не менше 60%), неповна відповідь на захисту роботи та незначні помилки під час виконання роботи;
- 0 балів – завдання виконане не повністю (менше 60%), або завдання здане, проте з явними ознаками плагіату, або завдання здане, але студент зовсім не розбирається і не може його пояснити, що свідчить про виконання завдання іншою особою.

Додатково за тематикою кожного пропущеного комп'ютерного практикуму здобувач отримує додаткове усне запитання під час захисту. Незадовільна відповідь на додаткове запитання знижує загальну оцінку на 2 бали.

8.2.2. Самостійна робота

Ваговий бал за самостійну роботу – 20. Максимальна кількість балів за виконання усіх самостійних робіт дорівнює 20 балів х 1 = 20 балів.

Критерії оцінювання:

- 19-20 балів – завдання виконано в повному обсязі, є усне пояснення та відповіді на уточнюючі запитання;
- 16-18 балів – виконана більша частина завдання, пояснення невпевнені;
- 12-15 балів – виконані не всі пункти завдання (часткове виконання), пояснення невпевнені;

- 0 балів – завдання не виконано, або завдання здане, проте з явними ознаками плагіату, або завдання здане, але студент зовсім не розбирається і не може його пояснити, що свідчить про виконання завдання іншою особою.

8.2.3. МКР

Ваговий бал за виконання МКР – 20 балів.

МКР проводиться у вигляді тестів. Завдання містить 20 запитань, вибір правильної відповіді на кожне з яких дає 1 бал. У цьому випадку критерієм оцінювання є кількість правильних відповідей.

8.2.4. Заохочувальні бали

- за участь у факультетській олімпіаді з дисципліни або споріднених дисциплін, модернізацію або розширення тематик комп'ютерних практикумів студенту нараховується від 1 до 5 заохочувальних балів.
- за розробку власних проектів, що не входять до тематики комп'ютерних практикумів студенту нараховується від 1 до 5 заохочувальних балів в залежності від складності виконаної роботи.

Сума заохочувальних балів не може перевищувати +10.

Заохочувальні бали додаються до семестрового рейтингу, проте підсумковий семестровий рейтинг не може перевищувати 100 балів.

8.3. Умови позитивного календарного контролю (проміжної атестації)

Умовою першого календарного контролю є отримання не менше ніж 15 балів (за умови що на момент проведення календарного контролю максимально можливий рейтинговий бал становитиме 30 балів).

Умовою другого календарного контролю є отримання не менше ніж 30 балів та не пропустити більше половини лекційних занять (за умови що на момент проведення календарного контролю максимально можливий рейтинговий бал становитиме 60 балів).

8.4. Умови допуску до заліку

Необхідними умовами допуску здобувача вищої освіти до заліку (залікової контрольної роботи) є:

- наявність семестрового рейтингового бала не менше 50;
- виконання модульної контрольної роботи (МКР) з позитивною оцінкою, тобто отримання не менше 12 балів із 20 можливих.

Виконання та захист усіх комп'ютерних практикумів і самостійної роботи № 1 не є обов'язковою умовою допуску до заліку. Бали за ці види навчальної діяльності враховуються під час формування семестрового рейтингу відповідно до рейтингової системи оцінювання.

8.5. Критерії залікового оцінювання.

Здобувачі вищої освіти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають семестровий рейтинговий бал не менше 60, отримують залікову оцінку відповідно до набраного рейтингу без проходження додаткового семестрового контролю.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку, але мають семестровий рейтинговий бал менше 60, а також здобувачі, які бажають підвищити свою рейтингову оцінку, виконують залікову контрольну роботу на останньому за розкладом занятті.

Залікова контрольна робота складається з 20 тестових запитань теоретичного характеру, кожне з яких передбачає вибір однієї правильної відповіді із запропонованих варіантів. Кожна правильна відповідь оцінюється у 5 балів. Максимальна кількість балів за залікову контрольну роботу становить 100.

Оцінювання результатів залікової контрольної роботи здійснюється за «жорстким» варіантом рейтингової системи оцінювання (РСО). У разі виконання здобувачем залікової

контрольної роботи всі бали, набрані протягом семестру за комп’ютерні практикуми, самостійну роботу та модульну контрольну роботу, анулюються. Підсумкова залікова оцінка визначається виключно за результатами виконання залікової контрольної роботи незалежно від попереднього семестрового рейтингу.

Результат залікової контрольної роботи є остаточним і не підлягає порівнянню з попереднім семестровим рейтингом для вибору вищої оцінки. Таким чином, у разі отримання за залікову контрольну роботу меншої кількості балів, ніж було накопичено протягом семестру, здобувачу виставляється саме оцінка за залікову контрольну роботу.

Застосування «жорсткого» варіанта РСО передбачає усвідомлене прийняття здобувачем рішення щодо виконання залікової контрольної роботи та спрямоване на підвищення відповідальності за результати семестрового контролю.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

У рамках опанування навчальної дисципліни «**Схемотехніка автоматизованих систем та роботів**» допускається можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою. Обсяг годин та перелік зарахованих тем узгоджується з викладачем.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено асистент кафедри АСНК, д.ф., Повшенко Олександр Анатолійович

Ухвалено кафедрою АСНК (протокол №22 від 18.06.2026 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету робототехніки та приладобудування (протокол №6/26 від 26.06.2026 р.)