

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

Будівельний факультет
Кафедра: Машинобудування та технічний сервіс машин

Назва освітньої компоненти:
ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ МАШИН

Код та назва спеціальності:
131 – прикладна механіка

Назва освітньої програми:
ОРГАНІЗАЦІЯ ПАЛИВО-МАСТИЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА ПІДПРИЄМСТВ

Рівень освіти: бакалаврський

Форма навчання: денна та заочна

Семестр: 6, весняний

Кількість кредитів ЄКТС: 6,0

Форма підсумкового контролю: екзамен

Розробник програми:
Стефанов Володимир Олександрович,
к.т.н, доцент,
доцент кафедри машинобудування та технічного сервісу машин

Харків, 2025

2 ОПИС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Галузь знань: 13 – механічна інженерія
Обов'язкова / Вибіркова: обов'язкова
Курс: 3 / Семестр: 6

3 ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ

ПІБ викладача: Стефанов Володимир Олександрович
Контактна інформація: stefanov.v@kart.edu.ua, 730-10-66, кабінет 2.412
Час консультацій: кожен вівторок з 15.00 -16.30
Форми зв'язку: Zoom, Moodle

4 МЕТА І ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Мета навчальної дисципліни:

підготовка фахівців, які оволодіють знаннями та навичками проектування, впровадження та експлуатації систем автоматичного керування будівельних, колійних, гірничих та нафтогазопромислових машин і устаткування на основі вивчення теорії автоматичного керування, принципу дії, конструктивних особливостей, області застосування пристроїв автоматики, методів їх будування, експлуатації і ремонту. Вивчення в лекційному курсі основи автоматизації машин доповнюється лабораторно-практичними заняттями та розрахунково-графічною роботою, де здобувачі освіти набувають практичних навичок при розрахунках та проектуванні елементів автоматики машин.

Завдання дисципліни:

- вивчення загальних принципів проектування і застосування систем і засобів автоматизації керування машинами;
- застосування сучасних приладів автоматичного збору, обробки і передачі інформації в системах автоматики машин;
- оцінювання рівня автоматизації машин та виробничих процесів;
- проведення експлуатаційних випробувань розроблених систем і засобів автоматики;
- виявлення і вивчення причин порушень працездатності, застосування методів і засобів технічного обслуговування і ремонту приладів автоматики машин.

5 КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Інтегральна компетентність:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці зокрема у сфері паливо-мастильного господарства підприємств або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК02: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК06: Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК07: Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК10: Навички здійснення безпечної діяльності.
- ЗК11: Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
- ЗК13: Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК14: Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та

необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК15: Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК16: Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Фахові компетентності (ФК):

ФК01: Здатність аналізу паливо-мастильних матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК10: Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Програмні результати навчання (РН):

РН02: Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань у сфері паливомастильного господарства підприємств.

РН06: Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

РН07: Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, паливо-мастильних виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

РН09: Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми у сфері паливо-мастильного господарства підприємств.

РН14: Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів для паливо-мастильного господарства підприємств.

РН15: Враховувати при прийнятті рішень основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище і основні методи захисту довкілля, охорони праці та безпеки життєдіяльності.

6 ПЕРЕДУМОВИ (ПРЕРЕКВІЗИТИ)

Перелік дисциплін чи курсів, необхідних для засвоєння:

1) Освітні компоненти першої черги:

- вища математика;
- методи та програмно-технічні засоби інженерних розрахунків;
- фізика;
- нарисна геометрія, інженерна (комп'ютерна) графіка.

2) Освітні компоненти другої черги:

- теоретична механіка;
- опір матеріалів;

- матеріалознавство та технологія металів;
 - системи автоматизованого проектування;
 - теорія механізмів і машин.
- 3) Освітні компоненти третьої черги:
- теоретичні основи створення машин;
 - деталі машин і основи конструювання.

7 ПІСЛЯУМОВИ (ПОСТРЕКВІЗИТИ)

Дисципліни, для яких знання з цієї дисципліни є базовими:

- 3) Освітні компоненти третьої черги:
- основи трибології та трибо техніки;
 - автомобілі і трактори.
- 4) Освітні компоненти четвертої черги:
- метрологія і стандартизація;
 - будівельні та колійні машини;
 - хімотологія експлуатаційних матеріалів;
 - організація паливо-мастильного господарства підприємств;
 - експлуатація машин.
- 5) Освітня компонента п'ятої черги:
- переддипломна практика;
- 6) Освітня компонента шостої черги:
- підготовка до захисту випускної кваліфікаційної роботи.

8 ВІДПОВІДНІСТЬ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ ГЛОБАЛЬНИМ ЦІЛЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДО 2030 РОКУ

Відповідно до резолюції ООН №70/1 та Указу Президента України №722/2019, освітня компонента сприяє досягненню таких Цілей сталого розвитку:

SDG 4: [забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх]

SDG 8: [сприяння поступальному, всеохоплюючому та сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх]

SDG 9: [створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям]

SDG 12: [забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва]

Опис реалізації (сформулювати коротко):

Як зміст, методи навчання, завдання та результати підтримують ці цілі:

- застосування цифрових платформ та наукових досягнень машинобудування відповідають цілі SDG 4;
- вивчення методів оптимізації та удосконалення конструкцій машин відповідають цілям SDG 8, SDG 9 та SDG 12.

9 ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Структура і елементний склад систем автоматичного керування (САК) машин.

Тема 1. Уведення до курсу. Задачі дисципліни і її зв'язок з іншими дисциплінами спеціальності. Стислий історичний огляд розвитку автоматизації керування машинами й устаткуванням на Україні та за кордоном. Зміст учбової дисципліни та порядок її вивчення.

Тема 2. Функції і дії систем автоматики. Комплексна механізація, автоматизація і роботизація виробничих процесів як основа створення матеріально-технічної бази України. Соціальна роль автоматики. Основні напрямки і перспективи розвитку автоматизації будівельних, колійних, гірничих та нафтогазопромислових машин. Роботизація і гнучкі автоматизовані виробництва у будівництві. Економічна ефективність застосування систем і засобів автоматизації та устаткування.

Тема 3. Загальна структурна модель системи автоматичного керування (САК) машин. Класифікація систем автоматики машин. Загальні характеристики систем: автоматичного контролю; автоматичного керування машинами й устаткуванням по жорсткій програмі; автоматичного захисту і блокування; автоматичного регулювання машин і устаткування; адаптивних керуючих систем. Оптимізація режимів та параметрів роботи машин. Функції і призначення елементів автоматики.

Тема 4. Загальносистемні елементи і пристрої автоматики машин. Загальні характеристики елементів. Особливості математичного опису об'єктів автоматичного керування. Диференційні рівняння динаміки роботи вимірювальних перетворювачів. Поняття про коефіцієнти перетворення, підсилення. Чутливість, похибка елементів автоматики. Вимірювальні пристрої систем автоматичного керування. Системи з розімкнутими і замкнутими ланцюгами. Статичні і динамічні властивості елементів і ланцюгів системи. Представлення об'єктів і пристроїв систем автоматичного керування у вигляді передавальних функцій.

Тема 5. Вимірювальні схеми САК будівельних, колійних, гірничих та нафтогазопромислових машин. Компенсаційні вимірювальні схеми. Реохорди. Мостові вимірювальні схеми. Врівноважені, неуврівноважені мостові вимірювальні схеми. Диференційні вимірювальні схеми. Методи стабілізації параметрів. Принципи їх дії. Похибки вимірювань, статичні та динамічні характеристики вимірювальних схем, чутливість, передавальні функції.

Змістовий модуль 2. Вимірювальні перетворювачі САК машин.

Тема 6. Вимірювальні перетворювачі температури та вологості. Призначення термометрів. Класифікація. класи точності, чутливості. Конструктивні особливості. Рідинні, газові термометри. Біметалеві термометри, електричні термометри (термопары, термістори, пазістори, терморезистори), дилатометричні вимірювальні перетворювачі. Пірометри. Автоматичні термостати. Стабілізація температури машин та обладнання. Фотоелектричні вимірювальні перетворювачі.

Тема 7. Вимірювальні перетворювачі тиску. Класифікація манометрів. Типи пружинних манометрів. Конструкція. Принцип дії. Манометри типу ЕКМ, диференційні манометри, гелікоїдальні, мембранні манометри, сильфони. Дистанційна передача показників манометрів. Використання електричних манометрів у системах автоматики машин. Системи автоматичного утримання тиску.

Тема 8. Тензорезисторні вимірювальні перетворювачі. Класифікація тензорезисторів. Конструкція. Принципи дії. Похибки. Чутливість. Схеми рішення. Основні області використання. Конструкції вимірювальних приладів на базі використання тензорезисторів (акселерометри, датчики ваги, датчики зусиль, датчики тиску рідини та повітря, датчики кутового та лінійного пересування, датчики кутового моменту).

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Підсилюючі елементи систем автоматики машин.

Тема 9. Підсилюючі пристрої систем автоматичного керування машин. Їх призначення та класифікація. Основні поняття. Характеристики і основні параметри. Порівняльна оцінка підсилюючих пристроїв.

Тема 10. Електронні підсилюючі пристрої. Лампові, напівпровідникові та тиристорні підсилювачі. Основні їх технічні параметри. Принцип їх дії.

Змістовий модуль 4. Виконавчі елементи систем автоматики машин.

Тема 11. Гідравлічні, пневматичні, механічні виконавчі елементи систем автоматики. Гідроциліндри (односторонні, двосторонні, телескопічні, плунжерні). Основні їх типи та класифікація. Основи вибору, розрахунки на міцність та стійкість. Гідромотори (аксіально-поршневі, радіально-поршневі, плунжерні, шестеренні). Основні їх типи та класифікація. Основи підбору, розрахунки основних параметрів.

Тема 12. Електромагнітні виконавчі елементи систем автоматики. Електромагніти, електрогальма, електромагнітні муфти. Основні їх типи та класифікація. Основи вибору та розрахунків .

Тема 13. Логічні напівпровідникові елементи в системах автоматики машин. Їх принцип дії. Побудова структурних схем з використанням логічних елементів.

Тема 14. Системи автоматичного контролю будівельних, колійних, гірничих та нафтогазопромислових машин. Структурні схеми та елементний склад систем. Функціональні схеми контролюючих систем із світловими і звуковими сигналізаторами. Мнемосхеми. Пристрої для автоматичного урахування роботи вантажнопід'ємних машин, складських комплексів, будівельних, колійних машин, транспортних засобів, технологічного устаткування. Принципові схеми виміру параметрів механічних, гідравлічних, пневматичних, приводів машин з приладами, які автоматично записують та реєструють. Автоматичні пристрої технічного діагностування елементів машин.

Тема 15. Системи автоматичного захисту і блокування та їх елементний склад. Структурна схема. Роль захисту і блокування в забезпеченні надійності машин і устаткування, безпеки складських, будівельних, колійних робіт. Контактні і безконтактні логічні пристрої блокування. Обмежувачі вантажопідйомності і висоти підйому вантажів кранів. Технологічне блокування ланцюгів механізмів у колійних, вантажно-розвантажувальних машинах, транспортуючих лініях. Захист автоматизованого електропривода і гідроприводу будівельних, колійних, вантажно-розвантажувальних машин від перевантажень.

10 ТЕМАТИКА СЕМІНАРСЬКИХ/ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

- вивчення вимірювальних перетворювачів температури
- вибір параметрів вимірювальних перетворювачів тиску
- визначення основних параметрів тензорезисторних вимірювальних перетворювачів
- розрахунок електроконтактних вимірювальних перетворювачів
- вибір параметрів п'єзоелектричних вимірювальних перетворювачів
- розрахунок феромагнітних індуктивних вимірювальних перетворювачів
- вивчення роботи фотоелектричних вимірювальних перетворювачів
- побудова структурних схем за допомогою логічних напівпровідникових елементів
- розрахунок гідроциліндрів (односторонніх, двосторонніх, телескопічних, плунжерних)

11 ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

- визначення передатної функції, чутливості, похибки та характеристик потенціометричного вимірювального перетворювача
- дослідження роботи та визначення основних характеристик гідравлічних вимірювальних перетворювачів тиску трубчастого типу
- дослідження параметрів вимірювального перетворювача мембранного типу
- вивчення засобів реалізації логічних операцій
- вивчення роботи дискретних логічних напівпровідникових елементів
- визначення основних параметрів електромагнітних реле

12 САМОСТІЙНА РОБОТА

Види завдань:

- Електроконтактні вимірювальні перетворювачі
- П'єзоелектричні вимірювальні перетворювачі
- Вимірювальні перетворювачі вологості, рівня та кількості
- Гідравлічні підсилюючі пристрої САК машин
- Системи автоматичного регулювання машин та обладнання
- Адаптивні системи автоматичного керування машинами

13 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

ДЕННА ФОРМА

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год	Всього, год
Модуль 1						
1	Уведення до курсу	2	-	-	2	4
2	Функції і дії систем автоматики	2	1	1	8	12
3	Загальна структурна модель системи автоматичного керування (САК) машин	2	1	1	8	12

4	Загальносистемні елементи і пристрої автоматики машин	2	2	-	10	14
5	Вимірювальні схеми САК машин	2	2	2	6	12
6	Вимірювальні перетворювачі температури та вологості	2	2	2	6	12
7	Вимірювальні перетворювачі тиску	2	4	2	6	14
8	Тензорезисторні вимірювальні перетворювачі	2	4	-	8	14
Модуль 2						
9	Підсилюючі пристрої систем автоматичного керування машин	2	2	2	7	13
10	Електронні підсилюючі пристрої	2	2	1	8	13
11	Гідравлічні, пневматичні, механічні виконавчі елементи систем автоматики	2	4	-	8	14
12	Електромагнітні виконавчі елементи систем автоматики	2	2	2	6	12
13	Логічні елементи в системах автоматики машин	2	2	2	6	12
14	Системи автоматичного контролю машин	2	1	-	8	11
15	Системи автоматичного захисту і блокування та їх елементний склад	2	1	-	8	11
Всього:		30	30	15	105	180

ЗАОЧНА ФОРМА

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год	Всього, год
1	Уведення до курсу	0,5	-	-	10	10,5
2	Функції і дії систем автоматики	0,5	-	-	12	12,5

3	Загальна структурна модель системи автоматичного керування машин	0,5	-	1	10	11,5
4	Загальносистемні елементи і пристрої автоматики машин	0,5	1	-	10	11,5
5	Вимірювальні схеми САК машин	0,5	1	1	10	12,5
6	Вимірювальні перетворювачі температури та вологості	0,5	1	1	10	12,5
7	Вимірювальні перетворювачі тиску	1	1	1	10	13
8	Тензорезисторні вимірювальні перетворювачі	0,5	1	1	10	12,5
9	Підсилюючі пристрої систем автоматичного керування машин	0,5	1	-	10	11,5
10	Електронні підсилюючі пристрої	0,5	-	1	10	11,5
11	Гідравлічні, пневматичні, механічні виконавчі елементи систем автоматики	0,5	1	1	10	12,5
12	Електромагнітні виконавчі елементи систем автоматики	0,5	-	-	12	12,5
13	Логічні елементи в системах автоматики машин	0,5	1	-	12	13,5
14	Системи автоматичного контролю машин	0,5	-	0,5	10	11
15	Системи автоматичного захисту і блокування та їх елементний склад	0,5	-	0,5	10	11
Всього:		8	8	8	156	180

14 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Види: розрахунково-графічна робота (РГР) – для денної форми навчання
контрольна робота (КР) – для заочної форми навчання

Тематика:

- основні вимірвальні перетворювачі, які застосовуються в системах автоматики як датчики, і схеми електричних вимірів
- підсилювальні пристрої, які використовуються в системах автоматики машин
- керуючі прилади і виконавчі механізми автоматики машин

Вимоги:

- виконується за індивідуальним завданням, яке здобувач освіти отримує на початку семестру
- пояснювальна записка обсягом 15 – 25 сторінок, оформлена за ДСТУ 3008:2015
- графічна частина обсягом 1 креслення на форматі А4 або А3 (принципова електрична схема або гідравлічна)
- список використаних джерел

15 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Словесні та наочні (лекції з презентаціями); практичні, проектні та дослідницькі (практичні заняття, лабораторні, розрахунково-графічні та контрольні роботи)

16 ФОРМИ КОНТРОЛЮ

ДЕННА ФОРМА:

- Поточний контроль: відвідування занять та активність на них, якість виконання практичних та лабораторних робіт
- Модульний контроль: тестування
- Підсумковий контроль: іспит

ЗАОЧНА ФОРМА:

- Поточний контроль: відвідування занять та активність на них, якість виконання практичних та лабораторних робіт
- Модульний контроль: відсутній
- Підсумковий контроль: іспит

17 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

ДЕННА ФОРМА:

Загальні критерії:

Підсумкова оцінка за засвоєння освітньої компоненти визначається як середнє арифметичне модульних оцінок, отриманих за результатами 1-го та 2-го модульного контролю за умови, що курсова робота вже успішно захищена. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач освіти за один модуль становить 100 (поточний контроль – до 60 балів, модульний контроль / тестування – до 40 балів). Якщо здобувач освіти не погоджується із запропонованою оцінкою, він може підвищити її лише на один рівень за шкалою ECTS шляхом складання іспиту.

Підсумкова оцінка в екзаменаційній відомості та заліковій книжці (індивідуальному навчальному плані) здобувача освіти, виставлена за 100-бальною шкалою, має переводитись до національної шкали («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкали ECTS згідно з таблицею:

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	За шкалою ECTS
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальним вимогам	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібне повторне складання іспиту (без повторного вивчення освітньої компоненти)	35-59	FX
	Незадовільно - повторне складання іспиту не допускається (повторне вивчення освітньої компоненти)	< 35	F

Критерії модульного оцінювання:

Принцип формування оцінки за модуль за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач освіти за різними видами робіт:

Максимальна кількість балів за модуль		
Поточний контроль	Модульний контроль (тестування)	Сума балів за модуль
до 60	до 40	до 100
Поточний контроль: Активність на заняттях (лекціях, практичних, лабораторних) Виконання всіх видів самостійної роботи, окрім РГР Підсумок		до 40 до 20 до 60

Практичні та лабораторні роботи:

Оцінюються залежно від рівня та якості виконання їх здобувачем освіти. За комплект практичних та лабораторних робіт, що входять до одного модуля, **здобувач освіти може отримати до 40 балів**. В ці бали враховується якість підготовки здобувача освіти до виконання робіт, індивідуальна активність при їх виконанні, відповіді на питання при захисті робіт, нестандартні рішення та творчий підхід при виконанні тощо.

Самостійна робота:

Оцінюється рівень засвоєння здобувачем освіти тем, які визначені для самостійного вивчення. Оцінювання проводиться шляхом перевірки самостійно складеного конспекту

теми, опитування здобувача освіти, презентації, реферату тощо. **Максимальна кількість балів складає 20 за модуль.**

Модульний контроль (тестування):

Оцінюється за кількістю вірних відповідей на тестові модульні питання (наприклад, 20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Іспит:

До складання іспиту допускаються здобувачі освіти, які успішно захистили курсову роботу та прагнуть підвищити власну попередню підсумкову оцінку, отриману за результатами 1-го та 2-го модульного контролю, на один рівень за шкалою ECTS. Іспит проводиться шляхом надання відкритих відповідей на питання екзаменаційного білету (видається викладачем на початку іспиту) або складанням підсумкового тесту в системі дистанційної освіти, на розсуд викладача.

ЗАОЧНА ФОРМА:

Загальні критерії:

Підсумкова оцінка за засвоєння освітньої компоненти визначається за результатом складання іспиту. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач освіти за іспит складає 100.

До складання іспиту допускаються здобувачі освіти, які успішно захистили курсову роботу, а також виконали на мінімальному рівні практичні та лабораторні роботи. Іспит проводиться шляхом надання відкритих відповідей на питання екзаменаційного білету (видається викладачем на початку іспиту) або складанням підсумкового тесту в системі дистанційної освіти, на розсуд викладача.

Підсумкова оцінка в екзаменаційній відомості та заліковій книжці (індивідуальному навчальному плані) здобувача освіти, виставлена за 100-бальною шкалою, має переводитись до національної шкали («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), та шкали ECTS згідно з таблицею:

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	За шкалою ECTS
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальним вимогам	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібне повторне складання іспиту (без повторного вивчення освітньої компоненти)	35-59	FX

	Незадовільно - повторне складання іспиту не допускається (повторне вивчення освітньої компоненти)	< 35	F
--	--	------	---

18 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ТА ПОЛІТИКА КУРСУ

В Українському державному університеті залізничного транспорту діє кодекс академічної доброчесності.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи здобувачі можуть консультиватися з викладачами та з іншими здобувачами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином.

Види академічного плагіату: дослівне запозичення текстових фрагментів без оформлення їх як цитат з посиланням на джерело; використання інформації з джерела без посилання на це джерело; перефразування тексту джерела; подання як власних робіт, виконаних на замовлення іншими особами.

Етика використання AI-інструментів: здобувачі можуть використовувати інструменти штучного інтелекту для пояснення складних тем простими словами, перевірки граматики та стилю, самоперевірки знань; недопустиме використання AI для генерування готових відповідей на контрольні чи практичні завдання.

Правила поведінки на заняттях: заходити на онлайн-заняття вчасно; використовувати своє справжнє ім'я та прізвище на платформі Zoom; дотримуватися ввічливого спілкування; вимикати мікрофон та вмикати його лише під час діалогу з викладачем; камера за можливості має бути увімкненою. У разі непідключення до заняття та відсутності реакції здобувача на звернення викладача він вважається відсутнім.

19 ІНТЕГРАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ІЗ ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Для інтеграції здобувачів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>

20 ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Перелік питань для підготовки до іспиту:

1. Основні автоматичні пристрої машин Класифікація і характеристика систем автоматики.
2. Система автоматичного регулювання (САР) і область її застосування.
3. Значення зворотного зв'язку і принцип його дії. (Навести приклад системи зі зворотним зв'язком).
4. Розімкнута система автоматичного керування та область її застосування.
5. Автоматична система контролю та область її застосування.
6. Автоматизація захисту машин та устаткування.
7. Визначення понять "механізація" та "автоматизація".
8. Надійність автоматичних пристроїв та систем.

9. Класифікація датчиків, які застосовуваних у системі автоматики. (Навести схему й опис дії одного датчика).
10. Основні характеристики вимірювальних перетворювачів лінійного типу. Статичні характеристики, рівняння, чутливість.
11. Основні характеристики вимірювальних перетворювачів нелінійного типу. Динамічні характеристики. Основне диференційне рівняння.
12. Основні характеристики вимірювальних перетворювачів. Перехідна функція (основне рівняння, перетворювання Лапласа).
13. Вимірювальні схеми систем автоматики машин. Послідовна схема вмикання вимірювальних перетворювачів. Принцип дії.
14. Вимірювальні схеми автоматики машин. Мостова схема вмикання вимірювальних перетворювачів. Принцип дії. Умова рівноваги моста.
15. Вимірювальні схеми. автоматики машин. Диференційна схема вмикання вимірювальних перетворювачів. Принцип дії.
16. Вимірювальні схеми. автоматики машин. Компенсаційна схема вмикання вимірювальних перетворювачів. Принцип дії.
17. Вимірювальні схеми автоматики машин. Схеми подільників напруги вимірювальних перетворювачів (резистивні, з термістором, резистивно-ємні). Принцип дії.
18. Потенціометричні вимірювальні перетворювачі САК машин. Конструкції. Принцип дії. Статичні характеристики. Передавальна функція. Чутливість. Похибка.
19. Тензорезистронні вимірювальні перетворювачі САК машин. Конструкції. Принцип дії. Основні характеристики. Тензочутливість.
20. Індуктивні вимірювальні перетворювачі САК машин. Конструкції. Принцип дії. Статичні характеристики. Формули для визначення індуктивності та вихідної напруги. Чутливість.
21. Ємнісні вимірювальні перетворювачі САК машин. Конструкції. Принцип дії. Статичні характеристики. Формули для визначення ємності.
22. П'єзоелектричні вимірювальні перетворювачі САК машин. Конструкції. Принцип дії. Основні характеристики. Основні залежності для визначення напруги та величини заряду.
23. Контактні вимірювальні перетворювачі САК машин (шляхові, кінцеві перемикачі, гекони). Конструкції. Принцип дії.
24. Безконтактні вимірювальні перетворювачі. Конструкції. Принцип дії.
25. Теплові вимірювальні перетворювачі САК машин. Схеми вмикання. Основні типи конструкцій. Принцип дії. Прямий та зворотний термоэффекти. Чутливість. Передавальна функція.
26. Підсилюючі пристрої систем автоматики машин. Класифікація.
27. Підсилюючі пристрої систем автоматики машин. Електронні лампові та транзисторні підсилювачі. Принцип дії. Принципова схема. Частотні та фазові характеристики.
28. Підсилюючі пристрої систем автоматики машин. Тиристорні підсилювачі. Принципова схема одно- і трьохфазного тиристорного ключа.
29. Підсилюючі пристрої систем автоматики машин. Електромашинні підсилювачі. Принципова схема. Основні технічні характеристики.
30. Підсилюючі пристрої систем автоматики машин. Магнітні підсилювачі. Принципові схеми. Основні технічні характеристики.
31. Підсилюючі пристрої систем автоматики машин. Гідравлічні підсилювачі. Призначення. Класифікація.
32. Підсилюючі пристрої систем автоматики машин. Гідравлічні підсилювачі. Конструктивна схема гідравлічного підсилювача кермового керування автомобіля. Основні технічні характеристики. Принцип дії.

33. Підсилюючі пристрої систем автоматики машин. Гідравлічні підсилювачі типу «Сопло-заслонка». Конструкції. Принцип дії.
34. Підсилюючі пристрої систем автоматики машин. Гідравлічні підсилювачі. Конструктивна схема двокаскадного електрогідравлічного підсилювача.
35. Підсилюючі пристрої систем автоматики машин. Конструктивна схема однокаскадного пневматичного підсилювача.
36. Виконавчі елементи систем автоматики машин. Класифікація.
37. Виконавчі елементи систем автоматики машин. Електромагнітні елементи. Конструкції електромагнітів. Принцип дії.
38. Виконавчі елементи систем автоматики машин. Електро-гідро золотники, електромумфти. Принцип дії.
39. Виконавчі елементи систем автоматики машин. Реле автоматики САК машин. Основні типи.
40. Конструкції реле (поляризовані реле, реле з поворотним якорем, реле з втяжним якорем, крокові шукачі). Принцип дії.
41. Виконавчі елементи систем автоматики машин. Контактори та магнітні пускачі. Принципова схема автоматичного керування реверсивним магнітним пускачем.
42. Виконавчі елементи систем автоматики машин. Гідравлічні виконавчі елементи САК машин.
43. Конструктивні схеми, принцип дії гідромоторів (аксіально-поршневих, радіально-поршневих, шестеренних).
44. Виконавчі елементи систем автоматики машин. Гідравлічні виконавчі елементи САК машин. Конструктивні схеми, принцип дії гідроциліндрів.
45. Виконавчі елементи систем автоматики машин. Гідравлічні виконавчі елементи САК машин. Конструктивні схеми, принцип дії механізмів з гнучкими розподільниками (гумово-тканими, металевими, сільфонами та інш.).
46. Схематичне зображення логічних елементів (І, АБО, НІ).
47. Схема логічних елементів з напівпровідниковими діодами та транзистором.
48. Елементарні та складні логічні операції з елементами (І, АБО, НІ).
49. Тотожні перетворювання висловів. Формули де Моргана.
50. Тотожні перетворювання висловів. Формули «склеювання».
51. Тотожні перетворювання висловів. Формули «поглинання».
52. Схеми побудови основних логічних напівпровідникових елементів на основі використання елементів «І»
53. Схеми побудови основних логічних напівпровідникових елементів на основі використання елементів «АБО»
54. Схеми побудови основних логічних напівпровідникових елементів на основі використання елементів «НІ»
55. Схеми побудови основних логічних напівпровідникових елементів на основі використання елементів «І-НІ»
56. Схеми побудови основних логічних напівпровідникових елементів на основі використання елементів «АБО-НІ»
57. Системи керування автоматизованих машин та обладнання. Обладнання контролю, сигналізації та обліку напрацювання машини. Ваговимірвальна система з ЕОМ. Принципова схема. Принцип дії.
58. Системи керування автоматизованих машин та обладнання. Система контролю завантаження та кількості рейсів автомобіля. Принципова схема. Принцип дії.
59. Системи керування автоматизованих машин та обладнання. Система контролю напрацювання ДВЗ. Принципова схема. Принцип дії.

60. Системи керування автоматизованих машин та обладнання. Системи автоматичного захисту та блокування машин. Обмеження вантажопідйомності та зусиль (ОГП-1). Принципова схема. Принцип дії.
61. Системи керування автоматизованих машин та обладнання. Системи автоматичного захисту та блокування машин. Сигнально-керуючий пристрій вітроміра крана. Принципова схема. Принцип дії.
62. Системи керування автоматизованих машин та обладнання. Системи автоматичного захисту та блокування машин. Система обмеження ходу та висоти підйому вантажу. Принципова схема. Принцип дії.
63. Системи керування автоматизованих машин та обладнання. Системи автоматичного захисту та блокування машин. Система автоматичного захисту електрообладнання. Принципова схема. Принцип дії.
64. Системи автоматичного регулювання машин безкопінного типу «Профіль-10». Призначення. Склад. Принцип дії.
65. Системи автоматичного регулювання машин безкопінного типу «Автоплан-10». Призначення. Склад. Принцип дії.
66. Системи автоматичного регулювання машин безкопінного типу «Стабілоплан-10». Призначення. Склад. Принцип дії.
67. Системи автоматичного регулювання машин копінно-механичного типу «Профіль-П». Призначення. Склад. Принцип дії.
68. Системи автоматичного регулювання машин копінно-проміневого типу «Копір-автоплан-10». Призначення. Склад. Принцип дії.
69. Системи автоматичного регулювання машин комбінованого типу «Профіль – 20». Призначення. Склад. Принцип дії.
70. Системи автоматичного регулювання машин комбінованого типу «Профіль – 30». Призначення. Склад. Принцип дії.

21 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основна література:

1. Корчемний М.О. Теоретичні основи автоматики: навчальний посібник / М.О. Корчемний, П.Б. Клендій, М.В. Потапенко — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2021. — 304с.
2. Савицький В., Федоршин Р. Технічні засоби автоматизації. – Львів: Видавництво «Львівська політехніка», 2018. – 292с.
3. Бабіченко А.К. Промислові засоби автоматизації. Ч.1. Вимірювальні пристрої: навчальний посібник / А.К.Бабіченко, В.І. Тошинський, В.С. Михайлов та ін.; Х.: НТУ“ХП”, 2001. - 470с
4. Лукінюк М. В. Технологічні вимірювання та прилади: Навч. посіб/ М.В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 436 с.
5. Пиндус Ю.І. Електричне та електронне обладнання автомобілів: навчальний посібник (частина II) / Ю.І. Пиндус, Р.Р. Заверуха – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 163 с.
6. Проць Я.І., Савків В.Б., Шкодзінський О.К., Ляшук О.Л. Автоматизація виробничих процесів. – Тернопіль.: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів, 2011 – 344 с.
7. Синєглазов В.М. Автоматизація технологічних процесів : навчальний посібник / В.М. Синєглазов, І.Ю. Сергєєв. Київ, 2015 – 444 с.

8. Яким Р.С. Приводи транспортних машин : навчальний посібник / Р.С. Яким. – Дрогобич: Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2020. 240 с.

9. Ощипок І. М. Автоматизація виробничих процесів : навч. посібник / І. М. Ощипок, І.Ф. Ланиця ; Центральна спілка споживчих товариств України, Львів. торговельно–економічний ун–т. – Львів : Вид–во Львів. торг.–екон. ун–ту, 2020. – 224 с.

10. Суранов О.В., Стефанов В.О., Суранов О.О. Основи автоматизації будівельних, дорожніх і вантажно-розвантажувальних машин. Ч.1. Вимірювальні перетворювачі: Навчальний посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 146 с.

Додаткова література:

1. Розрахунок гідравлічних приводів мобільних машин: Методичні вказівки до виконання практичних завдань та самостійних робіт з дисципліни "Основи автоматизації БКВРМ" / О.В. Суранов - Харків:УкрДАЗТ, 2011.- 14 с.

2. Дослідження вимірювальних потенціометричних та мембранних перетворювачів: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни ОА БКВРМ / О.В. Суранов, С.В. Воронін - Харків: УкрДАЗТ, 2006.- 22 с.

3. Аналіз принципів схем гідравлічних приводів мобільних машин: Методичні вказівки до виконання практичних завдань та самостійних робіт з дисциплін "Гідропривод та гідроавтоматика машин", "Основи автоматизації БКВРМ" / О.В. Суранов - Харків: УкрДАЗТ, 2013.-23 с.

4. Логічні елементи систем автоматики БКВРМ: Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни ОА БКВРМ / О.В. Суранов - Харків: УкрДАЗТ, 2008.-27 с.

5. Дослідження роботи, визначення основних характеристик гідравлічних перетворювачів тиску трубчастого типу: методичні вказівки до лабораторних робіт / о.В. Суранов - Харків: ХарДАЗТ, 2002.-15 с.

22 МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Відомості про матеріально-технічне забезпечення курсу містяться на сторінці кафедри машинобудування та технічного сервісу машин за посиланням: <https://kart.edu.ua/department/kafedra-bkvrn>.

Онлайн-курс розміщений на порталі дистанційного навчання університету за посиланням: <https://do.kart.edu.ua/course/index.php?categoryid=86>

23 ВІДОМОСТІ ПРО РОЗРОБНИКІВ

Стефанов Володимир Олександрович, к.т.н., доцент кафедри машинобудування та технічного сервісу машин, stefanov.v@kart.edu.ua, (057) 730-10-66.

24 ВНЕСЕННЯ ЗМІН (ДАТА, СУТЬ, ПІДПИС)

Затверджено на засіданні кафедри машинобудування та технічного сервісу машин від 01 вересня 2025 року протокол №1.

