

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ
КАФЕДРА МЕТАЛУРГІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового
інституту ім. Ю.М. Потебні ЗНУ



(підпис)

Наталія Метеленко

(прізвище, ім'я)

Автоматизація приводів металургійного обладнання

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки _____ магістра _____

(назва освітнього ступеня)

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти

спеціальності _____ 133 Галузеве машинобудування _____

(шифр, назва спеціальності)

спеціалізації / предметної спеціальності _____

(шифр і назва)

освітньо-професійна програма _____ металургійне обладнання _____

(назва)

Укладач /Укладачі: Гречаний О. М., Ph. D., ст. викладач кафедри металургійного обладнання

(ПБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри металургійного
обладнання

Протокол № __ від “__” серпня 2023 р.
В.о. завідувача кафедри

(підпис)

А. О. Власов
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
Інженерного навчально-наукового інституту
ім. Ю. М. Потебні
Протокол № 1 від “__” серпня 2023 р.
Голова науково-методичної ради

(підпис)

Т. А. Шарапова
(ініціали, прізвище)

Погоджено:
Гарант ОП

(підпис)

А. О. Власов
(ініціали, прізвище)

Погоджено:
Відповідальний за секцію «Металургійний профіль»

(підпис)

О. С. Воденнікова
(ініціали, прізвище)

2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

| 1 | 2 | 3 | |
|--|--|--|--|
| Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти | Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі | Характеристика навчальної дисципліни | |
| | | очна (денна) форма здобуття освіти | заочна (дистанційна) форма здобуття освіти |
| Галузь знань 13 «Механічна інженерія» (шифр і назва) | Кількість кредитів – 6 | Вибіркова Дисципліни вільного вибору студента в межах спеціальності | |
| Спеціальність 133 Галузеве машинобудування (шифр і назва) | Загальна кількість годин – 180 | Семестр: | |
| Спеціалізація / Предметна спеціальність (для спеціальностей 014, 016, 035, 227) | | 3 -й | 3 -й |
| — (шифр і назва) | Змістових модулів – 10 | Лекції | |
| Освітньо-професійна програма «Металургійне обладнання» (назва) | | 22 год. | 8 год |
| Рівень вищої освіти: магістерський | Кількість поточних контрольних заходів – 20 | Практичні | |
| | | 22 год. | 4 год |
| | | Лабораторні | |
| | | - | - |
| | | Самостійна робота | |
| | | 126 год. | 168 |
| | | Вид підсумкового семестрового контролю: залік | |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Автоматизація приводів металургійного обладнання» є формування у здобувачів вищої освіти компетенцій, які забезпечують засвоєння теоретичних знань і практичних навичок при аналізі приводів машин із точки зору їхньої автоматизації.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Автоматизація приводів металургійного обладнання» є:

- ознайомлення з оптимальними системами автоматизації приводів металургійного обладнання з точки зору виробничих потреб;

- ознайомлення з номенклатурою сучасних елементів автоматики металургійного обладнання;
- ознайомлення з основами теорії розрахунків, проєктування і конструювання складових елементів розповсюджених систем автоматики;
- оволодіння теоретичними та практичними навичками аналізувати ситуації та складати частотні характеристики роботи обладнання;
- оволодіння навичками розробки систем технологічних вимірювань, необхідних для створення та роботи систем автоматизованого приводу (САП);
- отримання практичних навичок застосовувати ті або інші елементи автоматики в залежності від виробничої ситуації та потреб технологічного процесу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

| Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності | Методи і контрольні заходи |
|---|---|
| 1 | 2 |
| ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог. | Лекційний курс та практичні заняття |
| ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми | Практичні заняття |
| СК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії. СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі. СК6. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання. СК8. Здатність використовувати знання в розв'язуванні завдань підвищення якості продукції та її контролювання. | Лекційний курс, практичні заняття та модульний контроль |
| РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспективи їхнього розвитку Створення інноваційних проєктів у машинобудуванні. РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу РН8. Вміння системно аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи в металургійній та суміжних галузях виробництва РН9. Навички проєктування засобів технічного контролювання для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні | Лекційний курс, практичні заняття та модульний контроль |

Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Автоматизація приводів металургійного обладнання» продовжує технічну підготовку студента і базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін "Прогресивні методи та технології монтажу" та "Динаміка та міцність машин".

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні принципи побудови систем автоматичного управління

Задачі та визначення автоматичного управління. Принципи побудови замкнених автоматичних систем.

Змістовий модуль 2. Динамічні характеристики систем автоматичного управління і регулювання

Динамічні ланки автоматичних систем. Передатні функції типових з'єднань ланок

Змістовий модуль 3. Вимірювальні елементи

Класифікація моделей вимірювальних елементів. Принцип роботи та конструктивні особливості датчиків індуктивності, активного опору, ємнісних та напруги.

Змістовий модуль 4. Підсилювачі

Класифікація та особливості підсилювачів систем автоматики.

Змістовий модуль 5. Утворювальні елементи систем автоматики

Пристрої, що перетворюють сигнали за формою або величиною зі збереженням виду енергії сигналу.

Пристрої, що перетворюють сигнали по виду енергії. Принцип дії електропневматичних, пневмоелектричних перетворювачів та електричних силових утворювальних пристроїв.

Змістовий модуль 6. Виконавчі елементи систем автоматики

Класифікація і загальна характеристика виконавчих елементів. Автоматизація приводів на основі двигунів постійного струму.

Автоматизація приводів на основі змінного струму. Принцип дії асинхронних та синхронних електродвигунів. Крокові електродвигуни.

Змістовий модуль 7. Регулювання моменту (струму) електроприводу

Загальні положення при регулюванні крутного моменту електродвигунів.

Реостатне регулювання моменту. Система джерело струму – двигун

Регулювання крутного моменту асинхронних електродвигунів. Реостатне регулювання моменту асинхронного електроприводу. Частотне регулювання моменту асинхронного електроприводу.

Змістовий модуль 8. Регулювання швидкості обертання двигунів

Основні показники, що характеризують регулювання швидкості. Основні положення при автоматизації регулювання швидкості обертання електродвигунів постійного струму.

Основні положення при автоматизації регулювання швидкості обертання електродвигунів змінного струму. Регулювання швидкості обертання зміною частоти живильної напруги.

Змістовий модуль 9. Автоматичне регулювання положення і зусилля ланки

Точна зупинка приводу. Основні положення при автоматизації процесів позиціонування електроприводу.

Автоматизація процесів позиціонування гідروприводу. Автоматичне управління зусиллям, що розвивається гідродвигуном.

Змістовий модуль 10. Автоматизація вимірювання технологічних параметрів

Вимірювання температур, тиску та рівня. Принцип дії та конструктивні особливості термометрів, пірометрів, манометрів та різних типів рівнемірів.

Вимірювання витрати, кінематичних показників, технологічних навантажень та геометрії проката.

4. Структура навчальної дисципліни

| Змістовий модуль | Усього годин | Аудиторні (контактні) години | | | | | | Самостійна робота, год | | Система накопичення балів | | | |
|--|--------------|------------------------------|-----------|-----------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|---------------------------|---------------------------|--------------|--|
| | | Усього годин | | Лекційні заняття, год | | Практичні /Лабораторні заняття, год | | | | Теор. зав-ня, к-ть балів | Практ. зав-ня, к-ть балів | Усього балів | |
| | | о/д ф. | з/дист ф. | о/д ф. | з/дист ф. | о/д ф. | з/дист ф. | о/д ф. | з/дист ф. | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| 1 | 15 | 2 | 0,5 | 2 | 0,5 | 2 | - | 13 | 14,5 | 3 | 3 | 6 | |
| 2 | 15 | 2 | 0,5 | 2 | 0,5 | 2 | - | 13 | 14,5 | 3 | 3 | 6 | |
| 3 | 15 | 2 | 0,5 | 2 | 0,5 | 2 | - | 13 | 14,5 | 3 | 3 | 6 | |
| 4 | 15 | 2 | 0,5 | 2 | 0,5 | 2 | - | 13 | 14,5 | 3 | 3 | 6 | |
| 5 | 15 | 14 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 12 | 3 | 3 | 6 | |
| 6 | 15 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | - | 11 | 14 | 3 | 3 | 6 | |
| 7 | 15 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | - | 11 | 14 | 3 | 3 | 6 | |
| 8 | 15 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | - | 11 | 14 | 3 | 3 | 6 | |
| 9 | 15 | 12 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 13 | 3 | 3 | 6 | |
| 10 | 15 | 8 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 7 | 13 | 3 | 3 | 6 | |
| Усього за змістові модулі | 150 | 54 | 12 | 22 | 8 | 22 | 4 | 96 | 138 | 30 | 30 | 60 | |
| Підсумковий семестровий контроль залік | 30 | | | | | | | 30 | 30 | | | 40 | |
| Загалом | | 180 | | | | | | | | | 100 | | |

5. Теми лекційних занять

| № зміст. модуля | Назва теми | Кільк. годин | |
|-----------------|--|--------------|-----------|
| | | о/д ф. | з/дист ф. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Задачі та визначення автоматичного управління. | 2 | 0,5 |
| 2 | Динамічні ланки автоматичних систем. | 2 | 0,5 |
| 3 | Класифікація моделей вимірювальних елементів. | 2 | 0,5 |
| 4 | Класифікація та особливості підсилювачів систем автоматики. | 2 | 0,5 |
| 5 | Пристрої, що перетворюють сигнали за формою або величиною зі збереженням виду енергії сигналу. | 1 | 0,5 |
| | Пристрої, що перетворюють сигнали по виду енергії. | 1 | 0,5 |
| 6 | Класифікація і загальна характеристика виконавчих елементів. | 1 | 0,5 |
| | Автоматизація приводів на основі змінного струму. | 1 | 0,5 |
| 7 | Основні показники, що характеризують регулювання швидкості. | 1 | 0,5 |
| | Регулювання крутного моменту асинхронних електродвигунів. | 1 | 0,5 |
| 8 | Загальні положення при прогнозуванні технічного стану обладнання. | 1 | 0,5 |
| | Основні положення при автоматизації регулювання швидкості обертання електродвигунів змінного струму. | 1 | 0,5 |
| 9 | Точна зупинка приводу. | 1 | 0,5 |
| | Автоматизація процесів позиціонування гідроприводу. | 1 | 0,5 |
| 10 | Вимірювання температур, тиску та рівня. | 2 | 0,5 |
| | Вимірювання витрати, кінематичних показників, технологічних навантажень та геометрії проката. | 2 | 0,5 |
| Разом | | 22 | 8 |

6. Теми практичних занять

| № зміст. модуля | Назва теми | Кількість годин | |
|-----------------|--|-----------------|-----------|
| | | о/д ф. | з/дист ф. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Принцип роботи типових замкнутих автоматичних систем | 2 | - |
| 2 | Передатні функції динамічних ланок автоматичних систем | 2 | 1 |
| 3 | Устрій та принцип дії датчиків індуктивності, активного опору, ємнісних та напруги. | 2 | 1 |
| 4 | Конструктивні особливості та сфера використання електричних, гідравлічних та пневматичних підсилювачів. | 2 | 0,5 |
| 5 | Призначення та конструктивні особливості модуляторів та демодуляторів. | 2 | 0,5 |
| 6 | Конструктивні особливості асинхронних та синхронних електродвигунів | 2 | |
| 7 | Устрій та принцип дії частотного перетворювача | 2 | |
| 8 | Побудова схеми регулювання швидкості вмиканням опору у ланцюг ротора. | 2 | |
| 9 | Автоматичне управління положенням веденої ланки гідродвигуна. | 2 | |
| 10 | Практичне використання пірометрів та електронних приборів на прикладі установки безперервної розливки-прокатки | 2 | 0,5 |
| | Складання типових схем вимірювання технологічних навантажень та геометрії проката | 2 | 0,5 |
| Разом | | 22 | 4 |

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

| № змістового модуля | Вид поточного контроль-ного заходу | Зміст поточного контрольного заходу | Критерії оцінювання | Усього балів |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|---|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Тестове завдання №1 | Питання для підготовки: Задачі автоматичного управління.. Основні визначення процесу автоматичного управління. Принципи побудови замкнутих автоматичних систем. | Загальна кількість спроб – 3: - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів. | 3 |
| | Практична робота №1 | Порівняльний аналіз. Вимоги до виконання та оформлення: - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4. | Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2 бали; - невиконана робота або виконана повністю невірно– 0 балів. | 3 |
| Усього за ЗМ 1 контр. заходів | 2 | - | - | 6 |
| 2 | Тестове завдання №2 | Питання для підготовки: Динамічні ланки автоматичних систем. Передатні функції типових з'єднань ланок | Загальна кількість спроб – 3: - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів. | 3 |
| | Практична робота №2 | Реферат Вимоги до виконання та оформлення: - завдання оформлюється у | Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; | 3 |

| | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|---|---|----------|
| | | формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4. | - неповне виконання або помилки – 2 бали; - невиконана робота або виконана повністю невірно– 0 балів. | |
| Усього за ЗМ 2 контр. заходів | 2 | - | - | 6 |
| 3 | Тестове завдання №3 | Питання для підготовки: Класифікація моделей вимірювальних елементів. Принцип роботи та конструктивні особливості датчиків індуктивності, активного опору, ємнісних та напруги. | Загальна кількість спроб – 3: - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів. | 3 |
| | Практична робота №3 | Реферат Вимоги до виконання та оформлення: - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4. | Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2 бали; - невиконана робота або виконана повністю невірно– 0 балів. | 3 |
| Усього за ЗМ 3 контр. заходів | 2 | - | - | 6 |
| 4 | Тестове завдання №4 | Питання для підготовки: Класифікація та особливості підсилювачів систем автоматики. | Загальна кількість спроб – 3: - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів. | 3 |
| | Практична робота №4 | Реферат Вимоги до виконання та оформлення: - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4. | Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2 бали; - невиконана робота або виконана повністю невірно– 0 | 3 |

| | | | | |
|--|---------------------|---|--|----------|
| | | | балів. | |
| Усього за ЗМ 4 контр. заходів | 2 | - | - | 6 |
| 5 | Тестове завдання №5 | Питання для підготовки: Пристрої, що перетворюють сигнали за формою або величиною зі збереженням виду енергії сигналу. Пристрої, що перетворюють сигнали по виду енергії. Принцип дії електропневматичних, пневмоелектричних перетворювачів та електричних силових утворювальних пристроїв. | Загальна кількість спроб – 3: - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів. | 3 |
| | Практична робота №5 | Реферат Вимоги до виконання та оформлення: - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4. | Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2 бали; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів. | 3 |
| Усього за ЗМ 5 контр. заходів | 2 | - | - | 6 |
| 6 | Тестове завдання №6 | Питання для підготовки: Класифікація і загальна характеристика виконавчих елементів. Автоматизація приводів на основі двигунів постійного струму. Автоматизація | Загальна кількість спроб – 3: - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів. | 3 |

| | | | | |
|--|---------------------|---|--|---|
| | | приводів на основі змінного струму. Принцип дії асинхронних та синхронних електродвигунів. Крокові електродвигуни. | | |
| | Практична робота №6 | Реферат Вимоги до виконання та оформлення: - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4. | Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2 бали; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів. | 3 |
| Усього за ЗМ 6 контр. заходів | 2 | - | - | 6 |
| 7 | Тестове завдання №7 | Питання для підготовки: Загальні положення при регулюванні крутного моменту електродвигунів. Реостатне регулювання моменту. Система джерело струму – двигун Регулювання крутного моменту асинхронних електродвигунів. Реостатне регулювання моменту асинхронного електроприводу. Частотне регулювання моменту асинхронного електроприводу. | Загальна кількість спроб – 3: - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів. | 3 |
| | Практична робота №7 | Реферат Вимоги до виконання та | Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття | 3 |

| | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|--|---|----------|
| | | оформлення: - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4. | поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2 бали; - невиконана робота або виконана повністю невірно– 0 балів. | |
| Усього за ЗМ 7 контр. заходів | 2 | - | - | 6 |
| 8 | Тестове завдання №8 | Питання для підготовки: Основні показчики, що характеризують регулювання швидкості. Основні положення при автоматизації регулювання швидкості обертання електродвигунів постійного струму. Основні положення при автоматизації регулювання швидкості обертання електродвигунів змінного струму. Регулювання швидкості обертання зміною частоти живильної напруги. | Загальна кількість спроб – 3: - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів. | 3 |
| | Практична робота №8 | Реферат Вимоги до виконання та оформлення: - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4. | Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2 бали; - невиконана робота або виконана повністю невірно– 0 балів. | 3 |
| Усього за ЗМ 8 контр. заходів | 2 | - | - | 6 |
| 9 | Тестове завдання №9 | Питання для підготовки: Точна зупинка приводу. Основні | Загальна кількість спроб – 3: - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового | 3 |

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|--|--|----------|
| | | положення при автоматизації процесів позиціювання електроприводу. Автоматизація процесів позиціювання гідروприводу. Автоматичне управління зусиллям, що розвивається гідродвигуном. | контролю; - не правильна відповідь – 0 балів. | |
| | Практична робота №9 | Реферат Вимоги до виконання та оформлення: - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4. | Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2 бали; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів. | 3 |
| Усього за ЗМ 9 контр. заходів | 2 | - | - | 6 |
| 10 | Тестове завдання №10 | Питання для підготовки: Вимірювання температур, тиску та рівня. Принцип дії та конструктивні особливості термометрів, пірометрів, манометрів та різних типів рівнемірів. Вимірювання витрати, кінематичних показників, технологічних навантажень та геометрії проката. | Загальна кількість спроб – 3: - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів. | 3 |
| | Практична робота №10 | Реферат Вимоги до виконання та оформлення: | Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: | 3 |

| | | | | |
|---|-----------|--|--|-----------|
| | | - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4. | - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2 бали; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів. | |
| Усього за ЗМ 10 контр. заходів | 2 | - | - | 6 |
| Усього за змістові модулі контр. Заходів | 20 | | | 60 |

8. Підсумковий семестровий контроль

| Форма | Види підсумкових контрольних заходів | Зміст підсумкового контрольного заходу | Критерії оцінювання | Усього балів |
|-------|--------------------------------------|---|---|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Залік | Теоретичне завдання | Питання для підготовки: 1. Класифікація систем автоматичного регулювання. Типові ланки САР. 2. З'єднання ланок. Передавальна функція. Характеристики ланок. 3. Устрій та робота перетворювачів активного опору. 4. Устрій та робота дросельного індуктивного перетворювача. 5. Устрій та робота трансформаторного індуктивного перетворювача. 6. Устрій та робота магнітопружного індуктивного перетворювача. 7. Устрій та робота ємнісного перетворювача. | Відповідь на запитання викладача з курсу «Автоматизація приводів металургійного обладнання» потребує повної аналітичної і змістовної відповіді (оцінюється від 0 до 20 балів): 20 балів – студент правильно відповів на всі поставлені теоретичні питання; 11-19 балів – студент дав не | 20 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>8. Термоелектричні перетворювачі напруги. 9. Перетворювачі напруги – сельсини. 10. Перетворювачі напруги – тахогенератори. 11. Магнітні підсилювачі. 12. Електромашинні підсилювачі. 13. Гідропідсилювачі. 14. Пневмопідсилювачі. 15. Поняття вимірної техніки. Температурні шкали. 16. Вимірювання температури. 19. Вимірювання тиску. 21. Вимірювання рівня механічними засобами. 22. Вимірювання рівня шляхом зважування. 23. Вимірювання рівня рідкого металу за температурним полем. 24. Вимірювання маси. 25. Вимірювання сил. 26. Вимірювання обертального моменту. 27. Вимірювання товщини листового матеріалу. 28. Вимірювання лінійних розмірів. 29. Вимірювання кутової швидкості. 30. Вимірювання обертальної швидкості. 31. Електричні регулятори. 32. Пневматичні регулятори. 33. Гідролічні регулятори. 34. Характеристики двигунів постійного струму. 35. Характеристики двигунів змінного струму. 36. Регулювання швидкості двигуна постійного струму (активним опором, зміною збудження, струму за</p> | <p>повну відповідь без суттєвих помилок, або з незначними помилками; 5-10 балів – студент отримує у випадку, якщо він відповідає не менше, ніж на 30 % питання, зокрема знає тільки визначення понять та в загальних рисах може відповісти на поставлене запитання; 1-4 бали – студент отримує у випадку, якщо він знає тільки визначення понять; 0 балів – студент не відповів на питання або дав не правильну відповідь.</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | | |
|---|--------------------|---|--|-----------|
| | | <p>системою Г-Д, перемиканням полюсів).</p> <p>37. Регулювання швидкості двигуна змінного струму зміною частоти напруги.</p> <p>38. Регулювання положення веденої ланки гідродвигуна.</p> | | |
| | Практичне завдання | <p>Дати опис схеми автоматизації процесу вимірювання технологічних параметрів прокатного виробництва.</p> <p>Вимоги до виконання та оформлення:</p> <p>-розрахунки проводяться відповідно до алгоритмів, розглянутих протягом навчального семестру.</p> <p>- завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4.</p> | <p>Робота оцінюється викладачем від 0 до 20 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі:</p> <p>- всі поставлені завдання виконані повністю – 20 балів;</p> <p>- неповне виконання або помилки – 10 бали;</p> <p>- невиконана робота або виконана повністю невірно– 0 балів.</p> | 20 |
| Усього за підсумковий семестровий контроль | | | | 40 |

9. Рекомендована література

Основна:

1. Синеглазов В.М., Сергеев І.Ю. Автоматизація технологічних процесів: навч. посіб. К. : НАУ, 2015. 444 с.
2. Яцков М.В., Корчик Н.М., Мисіна О.І. Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації: навчальний посібник. – Рівне : НУВГП, 2014. 389 с.
3. Основи вимірювань та автоматизації технологічних процесів : підручник / А. К. Бабіченко та ін. Х. : Вид-во ТОВ "С.А.М.", 2019. 616 с.
4. Черевко О.І., Кіптєла Л.В., Михайлов В.М., Загорулько О.Є. Автоматизація виробничих процесів: підручник. – Харків: ХДУХТ, 2014. 186 с.
5. Невлюдов І. Ш. Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації : підручник. Кривий Ріг : Криворіз. коледж НАУ, 2017. 444 с.

Додаткова:

1. Петренко В. І., Толкунова Ю. М., Смирнова Л. І. Автоматизація контролю параметрів електродвигуна. *Open information and computer integrated technologies*. 2020. № 86. С. 198–206. URL: <https://doi.org/10.32620/oikit.2019.86.15>
2. Стахова А. П., Квасніков В. П. Автоматизація виявлення дефектів машинного обладнання засобами вібродіагностики. *Вісник Черкаського державного технологічного університету*. 2021. № 1. С. 32–41. URL: <https://doi.org/10.24025/2306-4412.1.2021.229202>
3. Автоматизація виробничих процесів : навч. посіб. / Б. М. Гончаренко та ін. Кіровоград : Вид. - Лисенко В.Ф., 2016. 352 с.
4. Автоматизація виробничих процесів : підручник / І. В. Ельперін та ін. К. : Ліра-К, 2017. 378 с.
5. Ievlev M. G. Automated control of rolling modes on plate mills. *Mathematical machines and systems*. 2020. Vol. 4. P. 95–112. URL: <https://doi.org/10.34121/1028-9763-2020-4-95-112>

Інформаційні джерела:

1. Курс «Автоматизація приводів металургійного обладнання» на платформі дистанційного навчання Moodle. Режим доступу URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8928>
2. Відділ обслуговування інженерного інституту НБ ЗНУ. Режим доступу URL: <https://libvo.znu.edu.ua/ukr/index.php>
3. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України. Режим доступу URL: <http://cgntb.dp.ua>
4. Запорізька обласна універсальна наукова бібліотека. Режим доступу URL: <http://zounb.zp.ua>
5. Схеми автоматизації технологічних процесів. Режим доступу URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Схеми_автоматизації_технологічних_процесів
6. Переваги автоматизації прокатного виробництва. Режим доступу URL: <https://www.rollformingmagazine.com/uk/переваги-автоматизації-систем-обробки-матеріалів-при-прокатному-формуванні/>
7. Автоматизація процесів обробки тиском. Режим доступу URL: <https://studfile.net/preview/5775258/page:16/>