

Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z **przedmiotu Elektryczne układy napędowe**

Wymagania niezbędne do uzyskania śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych:

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń/uczennica, który/która:

- rozróżnia układy sterowania i układy regulacji,
- wymienia rodzaje sterowania i regulacji w układach mechatronicznych,
- rozpoznaje elementy i podzespoły sterowania elektrycznego,
- rozpoznaje podstawowe elementy i podzespoły sterowania mechanicznego, pneumatycznego i hydraulicznego,
- określa funkcje podstawowych elementów układów sterowania elektrycznego,
- odczytuje schematy sterowania elektrycznego,
- rozpoznaje elektroniczne elementy sterowania oraz ich symbole,
- rozpoznaje podstawowe sygnały występujące w automatyce,
- rozróżnia elementy sterujące, wykonawcze i pomiarowe w typowym układzie regulacji automatycznej,
- określa zastosowanie sterowników PLC,
- wymienia języki programowania sterowników PLC,
- wykonuje podstawowe działania matematyczne na liczbach zespolonych,
- przedstawia geometryczną interpretację liczby zespolonej,
- wymienia części składowe elektrycznego układu napędowego,
- rozpoznaje podstawowe układy zasilania i zabezpieczeń napędu elektrycznego,
- rozpoznaje układy podstawowych przekształtników energoelektronicznych,
- rozróżnia czynności dotyczące eksploatacji napędów elektrycznych.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń/uczennica, który/która spełnia wymagania niezbędne do uzyskania oceny dopuszczającej oraz:

- objaśnia pojęcia: sterowanie, regulacja, zarządzanie,
- rozróżnia elementy i podzespoły sterowania mechanicznego, pneumatycznego i hydraulicznego,
- rozpoznaje podstawowe elementy instalacji pneumatycznej i hydraulicznej,
- rozpoznaje podstawowe elementy napędu pneumatycznego i hydraulicznego,
- określa funkcje podstawowych elementów instalacji elektrycznej, pneumatycznej i hydraulicznej,
- sporządza schematy podstawowych stykowych układów sterowania elektrycznego,
- odczytuje schematy sterowania pneumatycznego i hydraulicznego,
- określa własności elektronicznych elementów sterowania,
- klasyfikuje sygnały występujące w automatyce,
- objaśnia rolę elementów sterujących, wykonawczych i pomiarowych w typowym układzie regulacji automatycznej,
- wymienia podstawowe rodzaje regulatorów,
- przedstawia budowę i zasadę działania sterowników PLC,
- rozróżnia symbole stosowane w językach programowania LD i FBD,
- przedstawia dwójniki RLC za pomocą liczb zespolonych,
- klasyfikuje elementy automatyki ze względu na sposób przetwarzania sygnału wejściowego,
- podaje przykłady elementów bezinercyjnych i inercyjnych w układach automatyki,
- identyfikuje charakterystyki mechaniczne urządzeń napędzanych i silników napędzających,
- określa ogólne wytyczne doboru silnika w napędzie elektrycznym,

- odczytuje schematy podstawowych elektrycznych układów napędowych ze sterowaniem ręcznym i sterowaniem automatycznym,
- objaśnia budowę i zasadę działania podstawowych przekształtników energoelektronicznych,
- wymienia przepisy prawa dotyczące eksploatacji napędów elektrycznych,
- rozróżnia rodzaje zabezpieczeń instalacji i napędów elektrycznych.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń/uczennica, który/która spełnia wymagania niezbędne do uzyskania oceny dostatecznej oraz:

- charakteryzuje rodzaje sterowania i regulacji w układach mechatronicznych,
- rozpoznaje podstawowe elementy napędu elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego,
- określa funkcje podstawowych elementów instalacji elektropneumatycznej i elektrohydraulicznej,
- odczytuje schematy sterowania elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego,
- sporządza schematy podstawowych bezstykowych układów sterowania elektrycznego,
- określa własności elektrycznych elementów nastawczych i wykonawczych,
- podaje przykłady standardowych sygnałów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych,
- rozróżnia podstawowe rodzaje regulacji automatycznej,
- charakteryzuje podstawowe rodzaje regulatorów,
- klasyfikuje sterowniki PLC,
- odczytuje proste programy sterowników w językach LD i FBD,
- zapisuje przebiegi sinusoidalne napięć i prądów w obwodach jednofazowych za pomocą liczb zespolonych,
- podaje przykłady elementów całkujących, różniczkujących i oscylacyjnych w układach automatyki,
- przedstawia charakterystyki statyczne wybranych elementów i układów automatyki,
- rozróżnia funkcje elementów i podzespołów stosowanych w napędach elektrycznych,
- sporządza schematy podstawowych elektrycznych układów napędowych ze sterowaniem ręcznym i sterowaniem automatycznym,
- objaśnia na podstawie schematu budowę i działanie wybranych energoelektronicznych układów sterowania,
- określa środki ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania instalacji i napędów elektrycznych,
- rozróżnia oznaczenia norm krajowych, europejskich i międzynarodowych.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń/uczennica, który/która spełnia wymagania niezbędne do uzyskania oceny dobrej oraz:

- określa wpływ sprzężenia zwrotnego na pracę maszyn i urządzeń w układach mechatronicznych,
- sporządza schematy sterowania mechanicznego, pneumatycznego i hydraulicznego,
- analizuje schematy sterowania elektrycznego,
- objaśnia podstawowe rodzaje regulacji automatycznej,
- określa funkcje elementów składowych sterowników PLC,
- sporządza proste programy sterowników w językach LD i FBD,
- określa zasady programowania sterowników PLC,
- zapisuje przebiegi sinusoidalne napięć i prądów w obwodach trójfazowych za pomocą liczb zespolonych,
- rozróżnia modele układów statycznych i dynamicznych,
- rozróżnia modele układów liniowych i nieliniowych,
- przedstawia charakterystyki dynamiczne wybranych elementów i układów automatyki,
- dobiera parametry silnika w napędzie elektrycznym,

- projektuje podstawowe układy napędowe ze sterowaniem ręcznym i automatycznym,
- posługuje się dokumentacją techniczną elektrycznych układów napędowych,
- omawia na podstawie schematu budowę i działanie energoelektronicznych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego,
- dobiera zabezpieczenia napędów elektrycznych na podstawie wykonanych obliczeń,
- dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania napędów elektrycznych,
- przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonania zadania.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń/uczennica, który/która spełnia wymagania niezbędne do uzyskania oceny bardzo dobrej oraz:

- przedstawia matematyczną interpretację podstawowych sygnałów występujących w automatyce,
- analizuje schematy sterowania mechanicznego, pneumatycznego i hydraulicznego,
- sporządza schematy układów regulacji automatycznej,
- dobiera nastawy podstawowych rodzajów regulatorów,
- rozróżnia sterowniki PLC na podstawie wyglądu,
- określa zasady konfigurowania połączeń sterownika PLC z programatorem i komputerem,
- analizuje programy sterowania w językach LD i FBD,
- stosuje liczby zespolone do interpretacji mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodach prądu sinusoidalnego,
- określa podstawowe sposoby opisu dynamicznych układów automatyki,
- określa podstawowe wielkości opisujące elektryczny układ napędowy i jego dynamikę,
- projektuje podstawowe układy napędowe ze sterowaniem automatycznym oraz z wykorzystaniem sterowników PLC,
- określa kryteria regulacji i sposoby nastaw regulatorów w jednokierunkowych i nawrotnych układach napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego,
- przedstawia sposoby bezpośredniego sterowania momentem elektromagnetycznym i strumieniem pola magnetycznego w energoelektronicznych układach napędowych,
- identyfikuje pojęcie i cechy normy,
- proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonaniem przydzielonego zadania,
- w pełni opanował/opanowała wiedzę i umiejętności określone programem nauczania.