

WYMAGANIA EDUKACYJNE

Rok szkolny 2024/2025 – KLASY II

ZAWÓD:	TECHNIK MECHATRONIK
SYMBOL ZAWODU:	311410
OBSZAR KSZTAŁCENIA:	(E) ELEKTRYCZNO-ELEKTRONICZNY
NR PROGRAMU:	311410/T-5/ZSEE/Tme-5/2019.09.01
OPRACOWAŁ:	dr inż. Dariusz Mostowski

	Kod	Nazwa	godz. /tydz.		godz. /rok
MODUŁ:	M4	Projektowanie układów elektronicznych	Sem.1	Sem.2	120h
			4	4	
JEDNOSTKI MODUŁOWE:	M4.J1	Montaż i demontaż elementów i układów elektronicznych			45
	M4.J2	Badanie i projektowanie układów analogowych			75

I. Ocenianie bieżące realizowane jest w oparciu o:

a) projekty przejściowe:

- ilość w ciągu semestru: 1-2
- czas realizacji: 8-16h lekcyjnych
- forma: kompleksowa realizacja praktycznego zadania projektowego
- ilość osób w grupie projektowej: 2-3
- oceniane aspekty:
 - a. umiejętności pracy w reżimie projektowym, umiejętność pracy w grupie i organizacji pracy, myślenia i działania w kategoriach projektowych;
 - b. umiejętność posługiwania się oprogramowaniem ECAD (EDA) w zakresie projektowania i symulacji układów elektronicznych;
 - c. umiejętność wykonywania PCB i montażu układów elektronicznych;
 - d. umiejętność przeprowadzania diagnostyki i pomiarów elektrycznych w układach elektronicznych, lokalizacji usterek oraz ich naprawy;
 - e. umiejętność projektowania obudów urządzeń elektronicznych i ergonomicznego projektowania obudów urządzeń oraz paneli użytkownika;
 - f. umiejętność sporządzania dokumentacji technicznej urządzenia projektowego.

b) sprawdziany:

- ilość w ciągu semestru: według bieżących potrzeb – maks. 1-2
- czas trwania: 1h lekcyjna
- formy: zawodowe testy kompetencji – pytania zamknięte
rozwiązywanie zadań obliczeniowo-projektowych

c) zadania laboratoryjne:

- ilość w ciągu semestru: 1-2
- czas trwania: 1h lekcyjna
- forma: rozwiązywanie symulacyjnych zadań projektowych w oparciu o dedykowane oprogramowanie eCAD.

d) ćwiczenia praktyczne:

- ilość w ciągu semestru: 3-5
- czas trwania: 1-2h lekcyjnych
- forma: montaż i uruchamianie układów elektronicznych z wykorzystaniem płyt prototypowych.

e) aktywność na zajęciach, odpowiedzi ustne;

f) praktyczne, indywidualne projektowe zadania domowe.

II. Warunki uzyskania oceny pozytywnej z modułu

Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej z modułu jest uzyskanie pozytywnych ocen z każdej jednostki modułowej, według zasady:

1. Zaliczenie jednostki: M4.J1 Montaż i demontaż elementów i układów elektronicznych

Uzyskanie pozytywnych ocen za następujące umiejętności:

1. projektowanie schematów ideowych i PCB w środowisku CAD
2. wykonywanie i montaż PCB w technologii SMT i THT
3. uruchamianie i testowanie prostych układów elektronicznych
4. teoretyczna wiedza z zakresu montażu/demontażu układów elektronicznych (testy kompetencji)

Powyższe oceny uczniowie uzyskują w drodze samodzielnej realizacji przejściowych projektów technicznych. Wszystkie oceny za wymienione umiejętności mają jednakową wagę równą 1.

2. Zaliczenie jednostki: M4.J2 Badanie i projektowanie układów analogowych

Uzyskanie pozytywnych ocen za następujące umiejętności:

1. realizację praktycznych projektów urządzeń elektronicznych: np. zasilaczy, analogowych układów sterowania, wzmacniaczy, filtrów, generatorów etc.
2. symulację funkcjonalną układów analogowych w środowisku CAD
3. sporządzanie dokumentacji technicznych wykonywanych urządzeń
4. wiedza teoretyczna z zakresu elektroniki analogowej (testy kompetencji)

Powyższe oceny uczniowie uzyskują w drodze:

- a) kompleksowej realizacji samodzielnych przejściowych projektów technicznych w ramach praktycznych zajęć projektowo-konstrukcyjnych
- b) budowy i symulacji prostych układów elektronicznych analogowych w ramach zajęć laboratoryjnych
- c) realizacji praktycznych zadań domowych projektowych
- d) rozwiązywania testów kompetencji zawodowych z zakresu elektroniki analogowej

Wszystkie uzyskane oceny za wymienione umiejętności mają jednakową wagę 1.

Ocena semestralna z modułu wyliczana jest jako średnia arytmetyczna ocen z wszystkich ocen uzyskanych w semestrze.

Ocena końcoworoczna wyliczana jest jako średnia arytmetyczna ocen semestralnych z obu semestrów.

III. Zasady poprawiania ocen

Bieżących	Za jednostkę modułową	Rocznych / za moduł
- uczeń ma prawo do poprawy każdej niesatysfakcjonującej go oceny z ćwiczenia /projektu w danej jednostce modułowej; - termin i zasady poprawy ustala nauczyciel w czasie trwania jednostki modułowej.	- uczeń ma prawo do poprawy oceny za każdą jednostkę modułową, jeśli otrzymał co najmniej 50% pozytywnych ocen składowych w danej jednostce ; - uczeń, który otrzymał ocenę niedostateczną lub jest niesklasyfikowany z zakończonej jednostki modułowej w danym module ma obowiązek uzupełnić braki i poddać się ponownie ocenie. Termin poprawy uczeń ustala indywidualnie z nauczycielem w czasie trwania modułu, w którym znajduje się dana jednostka modułowa; - poprawa składa się z części pisemnej i części praktycznej; - zakres poprawy obejmuje wszystkie umiejętności składowe oceniane w danej jednostce.	- uczeń ma prawo do poprawy każdej niesatysfakcjonującej go oceny; - uczeń, który otrzymał ocenę niedostateczną lub jest niesklasyfikowany z danego modułu ma obowiązek uzupełnić braki ze wszystkich jednostek modułowych wchodzących w skład danego modułu; - poprawa oceny rocznej/za moduł polega na poprawieniu ocen z jednostek modułowych wchodzących w skład danego modułu; - terminy popraw ustala dyrektor szkoły zgodnie z harmonogramem egzaminów poprawkowych i klasyfikacyjnych; - zakres poprawy obejmuje wszystkie umiejętności składowe oceniane w danym module.

Osoby posiadające opinie z poradni psychologiczno-pedagogicznej będą miały dostosowane wymagania z modułu w zależności od wskazań osoby/jednostki wystawiającej zaświadczenie.

IV. Zasady podwyższania oceny

Podwyższenie zaproponowanej oceny końcowej semestralnej lub rocznej odbywa się poprzez:

- samodzielną realizację dodatkowego praktycznego zadania technicznego wskazanego lub uzgodnionego z nauczycielem prowadzącym mieszczącego się w zakresie objętym programem nauczania jak również wykraczających poza jego ramy
- udział oraz uzyskanie wyróżniającego wyniku w konkursach i olimpiadach technicznych na szczeblu międzyszkolnym, okręgowym lub ogólnopolskim, w zakresie zbieżnym z tematyką modułu

V. Nauka w trybie zdalnym i mieszanym

W szczególnych sytuacjach dopuszcza się wprowadzenie w module nauczania zdalnego zgodnie z poniższymi zasadami.

1. Nauczanie w trybie zdalnym

- Realizowane jest poprzez sieć internet w zespołach przedmiotowych na platformie MS Teams;
- Formy zdalnej realizacji zajęć / przekazywania wiedzy:
 - interaktywny wykład multimedialny on-line;
 - pokazy / prezentacje multimedialne on-line;
 - zajęcia ćwiczeniowe symulacyjno-projektowe on-line;
 - indywidualne zadania domowe projektowo-symulacyjne do realizacji off-line
 - elektroniczne materiały dydaktyczne zamieszczane przez prowadzącego na platformie MS Teams;

- Ocenie podlegają indywidualne zadania domowe projektowo-symulacyjne

2. Nauczanie w trybie mieszanym

- Elementy kształcenia realizowane zdalnie (platforma MS Teams):
 - interaktywny wykład multimedialny on-line;
 - pokazy / prezentacje multimedialne on-line
 - indywidualne zadania domowe symulacyjno-projektowe do realizacji off-line
- Elementy kształcenia realizowane stacjonarnie (dedykowana pracownia zawodowa):
 - zajęcia praktyczne montażowe / projektowe / pomiarowe / symulacyjne
- Ocenie podlegają: rezultaty prac realizowanych stacjonarnie oraz indywidualne zadania domowe realizowane zdalnie

VI. Wymagania na poszczególne oceny

Ocena	Wymagane umiejętności	
dopuszczająca	Wymagania konieczne	<i>Odtworzenie zapamiętanych informacji, na poziomie definicji pojęć i standardowych przykładów.</i>
	Uczeń: • dobiera właściwy sprzęt do realizacji montażu i demontażu połączeń lutowanych elementów THT/SMT; • stosuje w pracy zasady BHP i ochrony ppoż; • stosuje prawidłową technikę lutowania; • wskazuje błędy montażowe procesu lutowania; • łączy proste układy elektroniczne zgodnie ze schematem ideowym; • porównuje poprawność wykonanych połączeń elektrycznych ze schematem ideowym; • wymienia metody wykonywania obwodów drukowanych; • wymienia i określa funkcje oprogramowania CAD do projektowania obwodów drukowanych / symulacji układów elektronicznych; • tłumaczy zasadnicze różnice w funkcjonowaniu układów cyfrowych i analogowych; • tłumaczy rodzaje i zasady polaryzacji złącza p-n; • podaje definicję i przeznaczenie podstawowych podzespołów oraz układów elektronicznych; • tłumaczy różnicę pomiędzy technologią bipolarną i unipolarną; • rozpoznaje symbole elektronicznych podzespołów analogowych na schematach ideowych; • rozpoznaje podstawowe symbole elektroniczne analogowe po wyglądzie i oznaczeniach; • poprawnie wyszukuje noty katalogowe podzespołów elektronicznych analogowych;	
dostateczna	Wymagania podstawowe	<i>Odtworzenie zapamiętanych informacji, wzorów fizycznych, z wyjaśnieniami dotyczącymi specyfiki oraz zastosowań opisywanych pojęć.</i>

	Umiejętności na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo uczeń: • sprawnie realizuje montaż przewlekany (THT); • samodzielnie wykonuje prosty obwód drukowany; • posługuje się oprogramowaniem CAD do projektowania obwodów drukowanych w stopniu podstawowym; • analizuje działanie prostowników niesterowanych; • rysuje schematy ideowe filtrów pasywnych; • wymienia klasy i przeznaczenie elektronicznych układów analogowych; • tłumaczy różnicę w działaniu zasilaczy ciągłych i impulsowych PSMPS; • samodzielnie rysuje schemat niestabilizowanego zasilacza prądu stałego; • analizuje działanie prostych układów tranzystorowych; • wyjaśnia różnicę w działaniu tyrystorów i triaków; • rysuje dowolny układ arytmetyczny z wykorzystaniem WO; • tłumaczy istotę sterowania grupowego, fazowego oraz modulacji PWM; • poprawnie szkicuje i opisuje schematy ideowe układów elektronicznych; • wymienia podstawowe parametry elementów elektronicznych analogowych; • wymienia podstawowe parametry elektronicznych układów analogowych jak: zasilacze, generatory, wzmacniacze etc.	
	Wymagania rozszerzone	<i>Stosowanie nabytych umiejętności na poziomie samodzielnego (odtwórczego) rozwiązywania zadań, ograniczonych do mniej zaawansowanych zagadnień.</i>
dobra	Umiejętności na ocenę dostateczną oraz dodatkowo uczeń: • sprawnie realizuje montaż THT i SMT; • samodzielnie rysuje schemat zasilacza stabilizowanego prądu stałego oraz wyjaśnia przeznaczenie i wpływ wartości poszczególnych elementów; • oblicza proste układy ze wzmacniaczem operacyjnym; • tworzy zgodnie z zasadami schematy ideowe układów elektronicznych w środowisku CAD; • samodzielnie realizuje symulacje komputerowe prostych układów elektronicznych analogowych; • dokonuje oceny warunków termicznych pracy półprzewodnikowych elementów mocy, w szczególności tranzystorów; • sprawnie projektuje proste obwody drukowane z zastosowaniem środowiska CAD; • właściwie dobiera elementy elektroniczne w schematach zasilaczy, układów tranzystorowych i innych prostych układach analogowych w oparciu o ich parametry z noty katalogowej; • właściwie dobiera przyrządy i metody pomiarowe do pomiaru określonych parametrów elektrycznych elementów i układów elektronicznych; • dokonuje pomiaru parametrów elektrycznych w układach elektronicznych; • charakteryzuje parametry elektronicznych układów analogowych;	
	Wymagania dopełniające	<i>Stosowanie nabytych umiejętności na poziomie samodzielnego rozwiązywania zadań/ problemów projektowych, konstrukcyjnych i obliczeniowych.</i>
bardzo dobra	Umiejętności na ocenę dobrą oraz dodatkowo uczeń: • wykonuje bardzo dobrej jakości montaż THT i SMD oraz obwody PCB; • samodzielnie projektuje i montuje proste układy sterowania tranzystorów, tyrystorów i triaków oraz układy diodowe; • samodzielnie projektuje i montuje układy elektroniczne analogowe; • sprawnie i świadomie stosuje noty katalogowe podzespołów elektronicznych oraz prawa elektrotechniki w projektowaniu układów analogowych • dokonuje samodzielnych pomiarów i prawidłowej interpretacji pomierzonych parametrów układów elektronicznych; • lokalizuje i usuwa usterki w działaniu układów analogowych; • samodzielnie czyta i analizuje schematy ideowe układów analogowych; • stosuje dokumentację techniczną w pracy projektowej, montażowej i serwisowej	

celująca	Umiejętności /osiągnięcia nadprogramowe	<i>Wszystkie umiejętności jw., aktywność i pomoc w prowadzeniu zajęć oraz samodzielne wykonanie własnych oraz zleconych zadań ćwiczeniowych/projektowych, udział w olimpiadach i konkursach przedmiotowych na poziomie co najmniej wojewódzkim. Laureaci i finaliści konkursów przedmiotowych.</i>
	Umiejętności na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo uczeń opanował co najmniej dwie z wymienionych grup umiejętności: • biegle posługuje się warsztatowymi przyrządami pomiarowymi w diagnostyce urządzeń i układów elektronicznych, • samodzielnie wykonuje zadania zawodowe objęte tematyką modułu o dużym stopniu trudności, • rozwiązuje złożone problemy techniczne objęte tematyką modułu wymagające łączenia wiedzy z różnych dziedzin, • dokonuje analizy pracy podzespołów i układów elektronicznych w nietypowych zastosowaniach, • lokalizuje oraz usuwa złożone usterki urządzeń elektronicznych. • wykonuje projekty techniczne z zastosowaniem technik prototypowania 3D • przygotowuje i wykorzystuje pliki CAM w realizacji projektów technicznych • prezentuje swoje umiejętności w konkursach i olimpiadach o tematyce elektronicznej i mechatronicznej.	