

UNIWERSYTET ROLNICZY IM. HUGONA KOŁŁATAJA W KRAKOWIE

KARTA MODUŁU – PRZEDMIOTU

1 INFORMACJE OGÓLNE

Kierunek studiów: Specjalność: Profil kształcenia: Forma studiów: Stopień kształcenia: Semestr: Nazwa przedmiotu (j. pol.): Nazwa przedmiotu (j. ang.): Koordynator przedmiotu: Osoby prowadzące przedmiot: Liczba godzin w planie studiów: Liczba punktów ECTS: Język wykładowy: Kod przedmiotu:	Technika Rolnicza i Leśna (I st.) Mechatronika Ogólnoakademicki stacjonarne I Cyfrowe systemy sterowania dr inż. Marcin Tomasik (Marcin.Tomasik@ur.krakow.pl) dr inż. Jarosław Knaga (Jaroslaw.Knaga@ur.krakow.pl); dr inż. Marcin Tomasik (Marcin.Tomasik@ur.krakow.pl); dr inż. Stanisław Lis (s.lis@interia.pl); prof. dr hab. inż. Henryk Juszka (p27k7@interia.pl) polski
--	--

Cele przedmiotu:	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu roli i zastosowania cyfrowych układów sterowania w tym programowalnych sterowników logicznych. Studenci nabywają umiejętności projektowania cyfrowych układów sterowania, programowania sterowników logicznych oraz eksploatacji takich systemów w procesach rolno-spożywczych. Są kompetentni do projektowania i eksploatacji w/w systemów z uwzględnieniem zagrożeń dla środowiska i człowieka płynących.
Literatura:	1. Flaga S. 2014 Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym BTC, Legionowo 2. Tomasik M., Juszka H., Lis S. 2013 Sterowanie i wizualizacja rolniczych procesów PTIR, Kraków 3. Kasprzyk J. 2010 Programowanie sterowników przemysłowych WNT, Warszawa 4. Kacprzak S. 2011 Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 w praktyce BTC, Legionowo 5. Legierski T. i in. 1998 Programowanie sterowników PLC Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 6. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P. 2009 Wstęp do programowania sterowników WKŁ, Warszawa
Przedmioty poprzedzające (wymagania wstępne):	Elektrotechnika, Automatyka, Sensoryka i przetwarzanie sygnałów

2 EFEKTY KSZTAŁCENIA (EK) DLA MODUŁU – PRZEDMIOTU

Symbol efektów kształce- nia dla modułu (EK)	Opis efektów kształcenia	Odniesienie efektów dla modułu do:		
		efektów kierunkowych	efektów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (InzA)	efektów dla obszaru nauk rolniczych (R), technicznych (T) i społecznych (S)
WIEDZA				
CSS_1_W1	opisuje budowę i charakteryzuje funkcjonowanie pro- gramowalnych sterowników logicznych	TR_W05 TR_W11	InzA_W01 InzA_W02	R1A_W01 R1A_W05
CSS_1_W2	zna i opisuje metodykę budowy cyfrowego systemu sterowania procesem rolno-spożywczym z zastosowa- niem programowalnego sterownika logicznego	TR_W05 TR_W11	InzA_W02	R1A_W05
CSS_1_W3	zna i opisuje model oprogramowania wraz z językami programowania PLC	TR_W05	InzA_W02	R1A_W01
UMIEJĘTNOŚCI				
CSS_1_U1	projektuje i programuje układy sterowania sekwencyj- nego	TR_U03 TR_U09	InzA_U05 InzA_U08	R1A_U03 R1A_U06
CSS_1_U2	projektuje i programuje układy sterowania determi- nowane interwałami czasowymi	TR_U03 TR_U09	InzA_U02	R1A_U01 R1A_U03
CSS_1_U3	projektuje i programuje układy sterowania z zastoso- waniem licznika cykli i zdarzeń oraz przerzutników SR i RS	TR_U03 TR_U09	InzA_U05 InzA_U08	R1A_U01 R1A_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
CSS_1_K1	ma świadomość zalet i zagrożeń dla ludzi i środowiska wynikających ze stosowania cyfrowych układów stero- wania	TR_K01	InzA_K01	R1A_K01
CSS_1_K2	wykazuje otwartość na postęp techniczny w sto- sowaniu cyfrowych układów do sterowania rolno- spożywczymi procesami produkcyjnymi	TR_K01	InzA_K01	R1A_K01

3 SZCZEGÓŁOWY OPIS MODUŁU – PRZEDMIOTU

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
CSS_1_W1 CSS_1_K1	Charakterystyka funkcjonalna programowalnego sterownika logicznego. Funkcje: przetwarzania sygnałów, interfejsu z czujnikami i urządzeniami wykonawczymi, komunikacyjne oraz zasilania.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W1 CSS_1_W3 CSS_1_K2 CSS_1_W2	Norma PN-EN 61131. Zalety i wady normy. Rozdziały normy. Warunki eksploatacji sprzętu przeznaczonego do sterowania cyfrowego.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W1 CSS_1_W3 CSS_1_K1	Klasyfikacja sprzętu sterowania cyfrowego. Porównanie: sterownik PLC i mikrokontroler, sterownik PLC i cyfrowy regulator PID.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W1 CSS_1_K1	Metodyka projektowania systemów sterowania cyfrowego. Kryteria doboru PLC do procesu technologicznego.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W1 CSS_1_K2	Budowa urządzeń sterowania cyfrowego. Schemat blokowy, magistrale komunikacyjne cykl programowy.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W1 CSS_1_K2	Budowa modułowych sterowników PLC. Jednostka centralna, moduły wejść/wyjść cyfrowych, moduły wejść /wyjść analogowych, moduły komunikacyjne, moduły specjalistyczne.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W3 CSS_1_K2	Typy danych i zmiennych. Elementarne i pochodne typy danych. Deklaracja zmiennych: lokalnych, globalnych, bezpośrednich, pamięciowych. Tablice i struktury danych.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W3 CSS_1_K1	Jednostki organizacyjne oprogramowania. Funkcje, bloki funkcyjne, programy. Deklaracje POU.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W2 CSS_1_W3 CSS_1_K1	Środowisko programowania PLC. Tworzenie nowego projektu. Przesyłanie programu do PLC. Tryb pracy online. Monitorowanie programu. Lista referencji.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W3 CSS_1_K2	Metodyka programowania sterowników logicznych językiem lista instrukcji IL (odpowiednik assemblera). Operatory języka IL, funkcje i bloki funkcyjne w IL. Przykłady programów.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W3 CSS_1_K1	Metodyka programowania sterowników logicznych językiem tekstów strukturalnych ST. Wyrażenia i instrukcje w języku ST. Przykłady programów.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W3 CSS_1_K2	Metodyka programowania PLC językiem schematów drabinkowych. Podstawowe elementy obwodów. Funkcje i bloki funkcyjne w LD. Przykłady programów.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W3 CSS_1_K2	Metodyka programowania PLC językiem schematów blokowych FBD i grafem sekwencji SFC. Kroki, przejścia, akcje. Przykłady programów w FBD i SFC.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W1 CSS_1_K1	Układy sieciowe programowalnych sterowników logicznych. Rodzaje protokołów. Budowa protokołu. Model warstwy ISO-OSI.	W	2.00	2.00	302	701
CSS_1_W1 CSS_1_K1	Rodzaje sieci. Sieci lokalne, miejscowe, metropolitalne, rozległe. Topologia sieci. Sprzęt sieciowy.	W	2.00	2.00	302	701

Symbol efektów kształce- nia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
Suma godzin:			30.00	30.00	—	—
CSS_1_U1 CSS_1_K1	Omówienie przepisów BHP i warunków eksploatacji sterowników znajdujących się w laboratorium. Łączenie modułów. Podłączanie zasilania oraz terminali zadających stany logiczne i sygnały analogowe. Komunikacja PC-PLC. Konfiguracja systemu sterowania.	CL	2.00	7.00	203	721
CSS_1_U1 CSS_1_U3 CSS_1_K1	Programowanie sterowników PLC językiem schematów drabinkowych LD w EASYSOFT (Moeller). Układy sterowania silnikiem indukcyjnym, sterowanie rozruchem: przełącznikiem gw/tr, silników pierścieniowych, programowanie przerzutników SR i RS.	CL	4.00	9.00	203	721
CSS_1_U2 CSS_1_K2	Programowanie sterowników PLC językiem schematów drabinkowych LD w EASYSOFT (Moeller). Układy sterowania z wykorzystaniem czasowych bloków funkcyjnych: Timery z opóźnieniem, tygodniowy i roczny zegar sterujący.	CL	4.00	9.00	203	721
CSS_1_U3 CSS_1_K1 CSS_1_K2	Programowanie sterowników PLC językiem schematów drabinkowych LD w EASYSOFT (Moeller). Układy sterowania systemami transportowymi z zastosowaniem bloków funkcyjnych zliczających zdarzenia. Licznik góra/dół, szybki licznik dużych częstotliwości zdarzeń, licznik godzin pracy.	CL	4.00	9.00	203	721
CSS_1_U1 CSS_1_K1	Programowanie sterowników PLC Siemens Logo językiem schematów blokowych FBD. Sekwencyjne układy sterowania.	CL	2.00	7.00	203	701
CSS_1_U1 CSS_1_U2 CSS_1_U3 CSS_1_K1 CSS_1_K2	Programowanie sterowników PLC Siemens Logo językiem schematów blokowych FBD. Rozwiązywanie zadań zawartych w instrukcji do ćwiczeń.	CL	5.00	8.00	203	721
CSS_1_U1 CSS_1_K1	Programowanie sterowników PLC Siemens Logo językiem schematów blokowych FBD. Programowanie układu sterowania ruchem nadanym ogniwem fotowoltaicznych.	CL	2.00	6.00	203	721
CSS_1_U2 CSS_1_U3 CSS_1_K1	Sterowanie liniami produkcyjnymi. Program sterujący mieszalnikami, program sterujący zliczaniem i konfekcjonowaniem butelek.	CL	2.00	6.00	203	721
CSS_1_U1 CSS_1_K1	Programowanie układów sterowania językiem tekstu strukturalnego ST w CoDeSys. Deklaracja zmiennych. Programowanie zadań arytmetycznych. Programowanie podstawowych funkcji logicznych.	CL	2.00	6.00	203	721
CSS_1_U1 CSS_1_U2 CSS_1_U3 CSS_1_K1	Programowanie układów sterowania językiem tekstu strukturalnego ST w CoDeSys. Programowanie instrukcji: warunkowych, pętli. Rozwiązywanie przykładowych układów sterowania z zastosowaniem języka ST.	CL	4.00	8.00	203	721

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
CSS_1_U1 CSS_1_U3 CSS_1_K2	Programowanie układów sterowania i wizualizacji w Co-DeSys dla paneli operatorskich współpracujących z PLC.	CL	2.00	3.00	203	721
CSS_1_U2 CSS_1_K2	Programowanie tzw. "szybkich układów sterowania" z zastosowaniem języka lista instrukcji IL w Proficy Machine Edition (GE-Fanuc VersaMax).	CL	2.00	3.00	203	721
Suma godzin:			35.00	81.00	—	—

4 STATYSTYKA MODUŁU – PRZEDMIOTU

Liczba godzin nakładu pracy studenta i punkty ECTS	Liczba godzin	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) - zakres obowiązkowy	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - zakres do wyboru	0	0
Łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim	0	0
Łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty	0	0
Przewidywany nakład pracy własnej (bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - obszar kształcenia w obszarze nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - obszar kształcenia w obszarze nauk technicznych	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - obszar kształcenia w obszarze nauk społecznych	0	0

5 KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	nie opisuje budowy i nie charakteryzuje funkcjonowania programowalnych sterowników logicznych
NA OCENĘ 3.0	opisuje budowę i nie charakteryzuje funkcjonowania programowalnych sterowników logicznych
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	opisuje budowę i charakteryzuje funkcjonowanie programowalnych sterowników logicznych z pomocą prowadzącego
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	opisuje budowę i samodzielnie (bez błędnie) charakteryzuje funkcjonowanie programowalnych sterowników logicznych

EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	nie zna i nie opisuje metodyki budowy cyfrowego systemu sterowania procesem rolno-spożywczym z zastosowaniem programowalnego sterownika logicznego
NA OCENĘ 3.0	zna schemat blokowy ale nie opisuje metodyki budowy cyfrowego systemu sterowania procesem rolno-spożywczym z zastosowaniem programowalnego sterownika logicznego
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	zna schemat blokowy i opisuje z małymi błędami metodykę budowy cyfrowego systemu sterowania procesem rolno-spożywczym z zastosowaniem programowalnego sterownika logicznego
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	zna schemat blokowy i opisuje bezbłędnie metodykę budowy cyfrowego systemu sterowania procesem rolno-spożywczym z zastosowaniem programowalnego sterownika logicznego
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	nie zna i nie opisuje modelu oprogramowania wraz z językami programowania PLC
NA OCENĘ 3.0	zna elementy składowe modelu ale ich nie opisuje, nie opisuje języków programowania PLC
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	zna elementy składowe modelu i je opisuje, nie opisuje języków programowania PLC
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	zna elementy składowe modelu i je opisuje, opisuje języki programowania PLC
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	nie projektuje i nie programuje układów sterowania sekwencyjnego
NA OCENĘ 3.0	projektuje i programuje z dużymi błędami układy sterowania sekwencyjnego
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	projektuje i programuje z małymi błędami układy sterowania sekwencyjnego
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	projektuje i programuje bezbłędnie układy sterowania sekwencyjnego
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	nie projektuje i nie programuje układów sterowania determinowanych interwałami czasowymi
NA OCENĘ 3.0	projektuje i programuje z dużymi błędami układy sterowania determinowane interwałami czasowymi
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	projektuje i programuje z małymi błędami układy sterowania determinowane interwałami czasowymi
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	projektuje i programuje bezbłędnie układy sterowania determinowane interwałami czasowymi
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	nie projektuje i nie programuje układów sterowania z zastosowaniem licznika cykli i zdarzeń oraz przerzutników SR i RS
NA OCENĘ 3.0	projektuje i programuje z dużymi błędami układy sterowania z zastosowaniem licznika cykli i zdarzeń oraz przerzutników SR i RS
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	projektuje i programuje z małymi błędami układy sterowania z zastosowaniem licznika cykli i zdarzeń oraz przerzutników SR i RS
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	projektuje i programuje bezbłędnie układy sterowania z zastosowaniem licznika cykli i zdarzeń oraz przerzutników SR i RS
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	nie ma świadomości zalet i zagrożeń dla ludzi i środowiska wynikających ze stosowania cyfrowych układów sterowania

NA OCENĘ 3.0	jest świadomy zalet i zagrożeń dla ludzi i środowiska wynikających ze stosowania cyfrowych układów sterowania ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	jest świadomy zalet i zagrożeń dla ludzi i środowiska wynikających ze stosowania cyfrowych układów sterowania ale częściowo uwzględnia je w praktycznym działaniu
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	jest świadomy zalet i zagrożeń dla ludzi i środowiska wynikających ze stosowania cyfrowych układów sterowania i uwzględnia je w praktycznym działaniu
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	nie wykazuje otwartości na postęp techniczny w stosowaniu cyfrowych układów w sterowaniu rolno-spożywczymi procesami produkcyjnymi
NA OCENĘ 3.0	wykazuje otwartość na postęp techniczny w stosowaniu cyfrowych układów w sterowaniu rolno-spożywczymi procesami produkcyjnymi
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	wykazuje otwartość na postęp techniczny w stosowaniu cyfrowych układów w sterowaniu rolno-spożywczymi procesami produkcyjnymi, wyszukuje i wdraża niewiele innowacyjnych rozwiązań
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	wykazuje otwartość na postęp techniczny w stosowaniu cyfrowych układów w sterowaniu rolno-spożywczymi procesami produkcyjnymi, wyszukuje i wdraża chętnie wiele innowacyjnych rozwiązań

SYMBOLE ZASTOSOWANE W KARCIE PRZEDMIOTU

Formy zajęć Korespondują z metodami dydaktycznymi (dyskusja, projekt, doświadczenie/eksperyment/wykonanie czynności, rozwiązywanie problemu, studium przypadku, analiza i ocena tekstów źródłowych)	
1 wykład 11 ćwiczenia audytoryjne 21 ćwiczenia projektowe 22 ćwiczenia laboratoryjne 23 warsztaty 24 ćwiczenia terenowe	31 ćwiczenia seminaryjne 32 seminarium dyplomowe 33 konserwatorium ... ,1 eL – zajęcia e-learning 34 lektorat 35 wychowanie fizyczne
Oceny formujące (Of)	
101 sprawdzian wiedzy 201 sprawdzian umiejętności: wykonania zadania obliczeniowego, analitycznego, czynności, wypracowania decyzji 202 zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe) 203 zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe) 301 ocena prezentacji ustnej, umiejętności wypowiedzi ustnej, udzielania instruktażu	302 ocena zaangażowania w dyskusji, umiejętności podsumowania wartościowania 403 zaliczenie/ocena pracy pisemnej, recenzji, eseju 501 zaliczenie dziennika praktyk 601 ocena umiejętności pełnienia nałożonej funkcji w zespole
Ocena podsumowująca (Of)	
701 egzamin (zaliczenie końcowe) pisemny ograniczony czasowo 707 test jednokrotnego wyboru 703 test wielokrotnego wyboru 711 rozwiązywanie zadania problemowego, analiza przypadku 721 demonstracja praktycznych umiejętności	731 egzamin ustny (zaliczenie końcowe ustne) ... ,1 z dostępem do podręczników ... ,2 bez dostępu do podręczników 741 praca dyplomowa