

Kod przedmiotu: MCH SD

Pozycja planu: A.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mechatronika użytkowa
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1) Mechatronika przemysłowa 2) Mechatronika pojazdów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Bogdan Ligaj, prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Brak wymagań
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu: - budowy maszyn, - elektroniki i elektrotechniki, - układów sterowania.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	30	---	---	---	---	---	1
II	---	---	30	---	---	---	1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę w zakresie projektowania układów sterowania elektrycznego, elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego	K_W01	P7S_WG, P7S_WK
W2	ma wiedzę w zakresie montażu układów sterowania elektrycznego, elektropneumatycznego i elektrohydraulicznego	K_W01	P7S_WG, P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi zaprojektować i wykonać układ sterowania pracą wybranych elementów wykonawczych realizujących określone zadanie	K_U06	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi pracować współdziałać w zespole podczas rozwiązywania zadań związanych z projektowaniem i	K_K01	P7S_KK, P7S_KR

	uruchamianych układów mechatronicznych		
--	--	--	--

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład	- kolokwium pisemne.
Ćwiczenia laboratoryjne	- zaliczenie na podstawie ocen uzyskanych za opracowane sprawozdania i wyników kolokwium.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy stykowe układów sterowania elektrycznego 2. Zasady rysowania schematów układów elektrycznych 3. Zasady projektowania elektrycznych układów sterowania 4. Przypomnienie wiadomości z pneumatyki. 5. Zasady rysowania schematów układów pneumatycznych. 6. Projektowanie i realizacja przebiegu procesu sterowania pneumatycznego z wykorzystaniem diagramów stanów. 7. Zasady projektowania układów elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych. 8. Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych. 9. Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych. <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne ćwiczeń, przepisy BHP, warunki zaliczenia. 2. Projektowanie i montaż układu elektrycznego sterującego pracą żarówek. 3. Projektowanie i montaż układu elektrycznego sterującego pracą żarówek i silnika prądu stałego. 4. Projektowanie i montaż układu elektrycznego sterującego pracą żarówek i elektrozaworu pneumatycznego. 5. Projektowanie i montaż układu elektrycznego sterującego pracą żarówek, silnika elektrycznego i elektrozaworu pneumatycznego.
---	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2					X	
U1			X		X	
K1					X	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Olszewski M., Urządzenia i systemy mechatroniczne, część 1, WSiP, 2020r. 2. Olszewski M., Urządzenia i systemy mechatroniczne, część 2, WSiP, 2020r.
-----------------------	--

	3. Romer E., Miernictwo przemysłowe. PWN, Warszawa, 1978.
	4. Miłek M., Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Wyd. Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra, 2006
Literatura uzupełniająca	1. Bolton W., Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering, Wydawnictwo: Pearson, 2018.
	2. Poradnik mechatronika, Wydawnictwo REA-SJ, 2020.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: MCH P

Pozycja planu: A 2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przedsiębiorczość
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Mechatronika przemysłowa 2. Mechatronika pojazdów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Robert Kasner, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Brak wymagań
Wymagania wstępne	Brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I, III	45						3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę na temat form prowadzenia działalności gospodarczej, rynku gospodarczego oraz inwestycji kapitałowych.	P7S_WK	P7S_WK
W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej.	P7S_WG, P7S_WK	P7S_WG, P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi określić nakłady, przychody i koszty wybranych przedsięwzięć gospodarczych oraz dokonać analizy ekonomicznej dla planowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego.	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO, P7S_UU	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi pracować w grupie przyjmując odpowiedzialność za ocenę efektywności finansowej inwestycji.	P7S_KK, P6S_KR	
K2	Rozumie potrzebę przekazywania ze zrozumieniem wiedzy i osiągnięć techniki oraz potrafi rozwiązywać problemy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera.	P7S_KO, P7S_KR, P7S_KO	

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: wykład multimedialny, prezentacje komputerowe, metoda przypadków

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Wykład: Rodzaje przedsiębiorstw i instytucji występujących w Polsce. Podstawy funkcjonowania rynku gospodarczego. Rynek papierów wartościowych. Budżet i polityka fiskalna państwa. Źródła finansowania, rola pieniądza i znaczenie banków w gospodarce rynkowej. Podstawy ekonomiczne podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie, system finansowo-księgowy oraz wartość pieniądza w czasie. Podstawowe wskaźniki oceny efektywności finansowej przedsięwzięć biznesowych. Analiza koncepcji biznesowych wybranych działalności gospodarczych. Modelowanie finansowe przedsięwzięć inwestycyjnych. Wrażliwość efektywności finansowej projektów inwestycyjnych na koszty wytworzenia, użytkowania oraz planowane korzyści.
---	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja i rozmowa
W1			x			
U3			x			
U6			x			
K1						x
K2						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Marciniak S., 2013, Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa. 2. Cieślik J., 2010, Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne Warszawa.
Literatura uzupełniająca	1. Filar E., Skrzypek J., 1997, Biznes Plan, POLTEXT Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	6
	Przygotowanie do zajęć	9

Praca własna studenta	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Ergonomia w mechatronice
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Andrzej Wdzięczny
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15	-	-	-	-	-	1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z obszaru nauk technicznych, w tym z elektrotechniki, elektroniki oraz automatyki; student ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, etycznych, ekonomicznych lub prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności gospodarczej i inżynierskiej; rozumie również wpływ społecznych i cywilizacyjnych zmian na styl życia społeczeństwa; student ma podstawową wiedzę z zasad ergonomii oraz zagrożeń występujących w przemyśle itp.; student zna i rozumie podstawowe uwarunkowania prawne, ekonomiczne związane z działalnością zawodową w tym zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości;	K_W06	P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu problemów inżynierskich dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, tzn.	K_U01	P7S_UW

	<p>środowiskowe, ekonomiczne i prawne; potrafi samodzielnie planować i realizować samokształcenie w celu podnoszenia i aktualizacji swoich kompetencji poprzez pozyskiwanie informacji z różnych źródeł i dokonywać ich interpretacji oraz krytycznie je oceniać; potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę w celu analizy i wnioskowania w zakresie zagadnień dotyczących mechatroniki; posiada niezbędne przygotowanie do pracy na stanowisku inżyniera mechatronika.</p>		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	<p>ma świadomość swej roli społecznej jako absolwenta uczelni technicznej, jest gotów do przekazywania społeczeństwu treści popularnonaukowych również w języku obcym, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w celu porozumiewania się, rozumienia zagadnień inżynierskich, czytania ze zrozumieniem oraz wygłaszania prezentacji na temat podstawowych problemów i realizowanych projektów związanych z kierunkiem studiów.</p>	K_K03	P7S_UW
K2	<p>potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, uwzględniając przy tym ergonomię pracy i jej ekonomiczne aspekty, jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego oraz odpowiedzialności za efekty pracy zespołu, jak i poszczególnych jego uczestników; potrafi planować i realizować symulacje komputerowe i pomiary, a także dobierać metodę obliczeniową, język programowania oraz interpretować i dokumentować uzyskane wyniki badań, jak również formułować wnioski w ramach prowadzonych eksperymentów badawczych w aspekcie mechatroniki.</p>	K_K04	P7S_UW

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie - test pisemny wielokrotnego wyboru po ukończeniu cyklu wykładów

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady:	<ul style="list-style-type: none"> • geneza problematyki ergonomii w technice; • cele i zadania inżynierii ergonomicznej; • systemy ochrony pracy w Polsce i innych krajach; • akty prawne i normy ergonomiczne; • system człowiek-obiekt techniczny jako ilustracja stanowiska pracy; • identyfikacja zagrożeń na stanowiskach pracy; • techniczne i organizatorskie sposoby ograniczania nadmiernego ryzyka zawodowego; • ocena fizjologicznego i psychicznego obciążenia pracą organizmu człowieka; • wybrane czynniki ergonomiczne w kształtowaniu środowiska pracy; • dane antropometryczne w projektowaniu maszyn oraz przestrzeni pracy; • pomiary aparaturowe i ocena materialnych parametrów środowiska pracy;
----------	--

	• przykłady technicznych i organizatorskich rozwiązań poprawiających stan ergonomicznej jakości maszyn i warunków pracy.
--	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Test
W1						x
U1						x
K1						x
K2						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Wykowska M.; 2009: Ergonomia jako nauka stosowana; Uczelniane wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH; Kraków.</p> <p>Złowocki M., Juliszewski T., Ogińska H., Taczalska A.; 2016: Ergonomia wobec wyzwań nowych technik i technologii; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej; Kraków.</p> <p>Praca pod red. Fertsch M.; 2009: Ergonomia – Technika i technologia – Zarządzanie; Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej; Poznań.</p> <p>Błaszczok M.; 2018: Ergonomia bezpiecznej i higienicznej pracy; Wydawnictwo Politechniki Śląskiej; Gliwice.</p> <p>Tytek E., Butlewski M.; 2011: Ergonomia w technice; Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej; Poznań.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Butlewski M.; 2018: Projektowanie ergonomiczne wobec dynamiki deficytu zasobów ludzkich; Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej; Poznań.</p> <p>Tytek E.; 2001: Projektowanie ergonomiczne; Wydawnictwo naukowe PWN; Warszawa-Poznań.</p> <p>Wróblewska M.; 2004: Ergonomia; Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej; Opole.</p> <p>Wieczorek S.; 1992: Podstawy ergonomii; Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Rzeszowskiej; Rzeszów.</p> <p>Rosner J.; 1982: Podstawy ergonomii; Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN; Warszawa.</p> <p>Praca zbiorowa pod red. Lewandowski J.; 1995: Ergonomia. Materiały do ćwiczeń i projektowania; Wydawnictwo „Marcus” S.C.; Łódź.</p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	2
	Studiowanie literatury	4

	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	8
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-WIM-EP-SD1

Pozycja planu: A.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Elementy prawa
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Katedra Eksploatacji Maszyn i Transportu
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	mgr Natalia Pieniek-Gniadek
Przedmioty wprowadzające	
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień prawa dotyczących działania państwa, ogólna wiedza o społeczeństwie na poziomie szkoły średniej

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15						1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W07	posiada podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, ma podstawową wiedzę prawną i społeczną, posiada podstawową wiedzę dotyczącą prawa patentowego	EP_W07	
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi odnaleźć odpowiednią ustawę, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	EP_U1	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K03	ma świadomość odpowiedzialności jaka wynika z błędów inżynierskich, potrafi posługiwać się językiem technicznym, czytać ze zrozumieniem oraz wygłaszać prezentacje na temat realizowanych projektów	EP_K6	

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej, symulacja rozprawy sądowej, dyskusja, kazusy – rozwiązywanie problemów prawnych

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne, aktywność, dyskusja, debata oxfordzka

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Wykład: <ol style="list-style-type: none">1. Podstawowe pojęcia związane z prawem.2. Prawo cywilne. Rodzaje odpowiedzialności. Odpowiedzialność prawna w mechatronice.3. Prawo pracy. Prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy. BHP.4. Prawo własności intelektualnej. Prawo autorskie5. Prawo patentowe. Uzyskanie ochrony patentowej.
---	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)			
	Kolokwium	Aktywność	Dyskusja i obserwacja	Debata oxfordzka
W07	X		X	
U01			X	X
K03		X	X	X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Dziennik ustaw RP2. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych3. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej4. Muras Z, <i>Podstawy prawa</i>, Wydawnictwo Beck, 20195. Kodeks cywilny
Literatura uzupełniająca	

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	23
Łączny nakład pracy studenta		80

Liczba punktów ECTS	1
----------------------------	---

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.1.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Wybrane zagadnie z matematyki stosowanej
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II mgr.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Programowanie sterowników 2. Mechatronika w pojazdach samochodowych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. inż. Kazimierz Peszyński, prof. nadzw. PBS
Przedmioty wprowadzające	Brak przedmiotów wprowadzających
Wymagania wstępne	Brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	30	15					3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma szczegółową, uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie zastosowania matematyki w układach mechatronicznych	K_W01	P7S_WG, P7S_WK
W2	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania układów sterowania w mechatronice i opisu systemów za pomocą grafów	K_W04	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi oceniać przydatność i efektywność funkcjonowania układów mechatronicznych w zakresie analizy statystycznej wyników pomiarów	K_U02	P7S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K1	rozumie potrzebę uczenia się i samodzielnego doksztalcania się	K_K02	P7S_KK, P7S_KR
----	--	-------	-------------------

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia tablicowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

np. Zaliczenie pisemne, dwa kolokwia – dwa pozytywne wyniki zwalniają z obowiązku zaliczenia pisemnego

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zbiory, ciągi i funkcje. Niektóre szczególne zbiory. Działania na zbiorach. Funkcje. Funkcje odwrotne. Ciągi. Notacja O 2. Elementy logiki. Nieformalne wprowadzenie. Rachunek zdań. Metody dowodzenia. Rachunek zdań - ciąg dalszy. Analiza rozumowań 3. Relacje. Relacje. Grafy i grafy skierowane. Macierze. Mnożenie macierzy. Relacje równoważności i podziały zbioru. Algorytm dzielenia i zbiory Z_p 4. Indukcja i rekurencja. Niezmienniki pętli. Indukcja matematyczna. Definicje rekurencyjne. Zależności rekurencyjne. Więcej o indukcji. Algorytm Euklidesa 5. Zliczanie. Podstawowe techniki zliczania. Elementarny rachunek prawdopodobieństwa. Zasada włączeń i wyłączeń, metody dwumianowe. Zliczanie i podziały. Zasada szufladkowa Dirichleta 6. Wprowadzenie do grafów i drzew. Grafy. Zagadnienia związane z poruszaniem się po krawędziach. Drzewa. Drzewa z wyróżnionym korzeniem. Zagadnienia związane z przechodzeniem przez wierzchołki. Minimalne drzewa spinające. 7. Rekurencja, drzewa i algorytmy. Ogólna postać definicji rekurencyjnych i dowodów indukcyjnych. Algorytmy rekurencyjne. Algorytmy przeszukiwania w głąb. Notacja polska. Drzewa z wagami. 8. Grafy skierowane. Grafy skierowane. Grafy skierowane z wagami. Algorytmy na grafach skierowanych. Modyfikacje i zastosowania algorytmów na grafach skierowanych. 9. Rachunek prawdopodobieństwa. Niezależność. Zmienne losowe. Wartość oczekiwana i odchylenie standardowe. Rozkład dwumianowy i inne rozkłady z nim związane. 10. Algebry Boole'a. Algebry Boole'a. Wyrażenia booleowskie. Sieci logiczne. Tablice Karnaugh'a. 11. Więcej o relacjach. Zbiory częściowo uporządkowane. Szczególne porządki. Ogólne własności relacji. Domknięcia relacji 12. Struktury algebraiczne. Permutacje. Działania grup na zbiorach. Zastosowania działań grup na zbiorach do problemów kolorowania. Grupy. Twierdzenie o izomorfizmie. Półgrupy. Inne systemy algebraiczne. 13. Rachunek predykatów i zbiory nieskończone. Kwantyfikatory. Elementarny rachunek predykatów. Zbiory nieskończone. 14. Modele matematyczne niepewności pomiarowych. 15. Łańcuchy Markowa.
Ćwiczenia	Zadania ilustrujące treść wykładów.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja, aktywność
W1			x			
W2			x			
U1			x			x
K1			x			x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Nawrocki J., (2002). Matematyka – 30 wykładów z ćwiczeniami, OWPW, Warszawa. Kaczyński A. (2000). Podstawy analizy matematycznej, t.I i t.II, OWPW, Warszawa. Ross K.A., Wright C.R.B. (1992). Discrete Mathematics. Third Edition. Prentice Hall.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Łubowicz H., Wieprzkowicz B., (2001). Matematyka, OWPW, Warszawa. Krysicki W., Włodarski L. (1970). Analiza matematyczna w zadaniach, cz.I, PWN, Warszawa, 1970.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	3
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	12
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B2

INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Elektronika i elektrotechnika
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	➤ Mechatronika przemysłowa ➤ Mechatronika pojazdów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Piotr Kolber, dr inż. Daniel Perczyński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektrotechniki
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień, zjawisk z zakresu elektrotechniki i elektroniki odpowiadających programowi pierwszego stopnia studiów z przedmiotu podstawy elektrotechniki na Wydziale Inżynierii Mechanicznej

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	30	15	15				6

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma szczegółową i uporządkowaną wiedzę z zakresu elektroniki i elektrotechniki niezbędną do projektowania, budowy i analizy urządzeń mechatronicznych	K_W01	P7S_WG P7S_WK
W2	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą elementów i układów elektronicznych oraz maszyn elektrycznych stanowiących podstawę budowy systemów, układów i urządzeń mechatronicznych	K_W02	P7S_WG
...			
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi planować i przeprowadzać pomiary dotyczące wybranych elementów, układów elektronicznych oraz maszyn elektrycznych będących składnikiem systemów mechatronicznych, dokonywać interpretacji wyników badań i formułować właściwe wnioski	K_U04	P7S_UW P7S_UK P7S_UO
...			

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	w obliczu postępu naukowo-technicznego rozumie potrzebę uczenia się, dokształcania i stosowania nowych technologii, w tym obejmujących elektronikę i elektrotechnikę, w zakresie właściwych wyborów dotyczących optymalnych rozwiązań technicznych w systemach mechatronicznych	K_K02	P7S_KK P7S_KR
...			

METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne
--

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, kolokwium, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
--

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Czwoćniki – rodzaje, układy połączeń, postaci równań opisujących wielkości wyjściowe w funkcji wielkości wejściowych. Filtry – typy, charakterystyki, rodzaje zastosowań.</p> <p>Tranzystory polowe – typy, charakterystyki, rodzaje zastosowań. Wzmacniacze operacyjne.</p> <p>Ogniwo termoelektryczne oparte na module Peltiera – budowa, zachodzące zjawiska, zasada działania, sposoby wykorzystania (np. generator, ogniwo chłodzące).</p> <p>Analiza obwodów zawierających elementy R, L, C w oparciu o rachunek operatorowy i metodą klasyczną (np. stany nieustalone)</p> <p>Silnik krokowy – budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki, sposoby sterowania.</p> <p>Maszyny elektryczne prądu stałego; poznanie budowy, zasady działania, charakterystyk eksploatacyjnych maszyn prądu stałego (prądnica obcowzbudna, silnik obcowzbudny, silnik bocznikowy, silnik szeregowo-bocznikowy, silnik szeregowy). Układ Leonarda.</p> <p>Maszyny elektryczne prądu przemiennego; poznanie budowy, zasady działania, charakterystyk eksploatacyjnych maszyn prądu przemiennego (prądnica synchroniczna, silnik synchroniczny, silnik indukcyjny trójfazowy, silnik indukcyjny jednofazowy).</p>
Ćwiczenia audytoryjne	Obliczanie obwodów magnetycznych. Obliczanie jednofazowych obwodów prądu stałego. Obliczanie obwodów jednofazowych prądu przemiennego za pomocą liczb zespolonych. Obliczanie trójfazowych obwodów prądu przemiennego. Obliczanie obwodów zawierających elementy R, L, C w oparciu o rachunek operatorowy – stany nieustalone.
Ćwiczenia laboratoryjne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie obcowzbudnej prądnicy prądu stałego. 2. Badanie obcowzbudnego silnika prądu stałego. 3. Badanie układu Leonarda. 4. Badanie indukcyjnego silnika klatkowego. 5. Badanie prądnicy synchronicznej. 6. Badanie efektywności termoelektrycznego ogniwa chłodzącego. 7. Badanie silnika krokowego. 8. Badanie tranzystora polowego.

METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					Obserwacja i dyskusja
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1		x	x			
W2		x				
...						
U1					x	
...						
K1						x
...						

LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Hempowicz P. i in., 2013. Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. WNT Warszawa Opydo W., 2012. Elektrotechnika i elektronika dla studentów wydziałów nieelektrycznych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej Bolkowski S., 2017. Teoria obwodów elektrycznych. Zadania. WNT Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Wawrzyński W., 2003. Podstawy współczesnej elektroniki. OW Politechniki Warszawskiej Kolber P., Kozłowska A., Perczyński D., 2002. Podstawy badań eksploatacyjnych maszyn elektrycznych. Wyd. Uczelniane ATR Bydgoszcz

NAKLAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		152
Liczba punktów ECTS		6

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Pomiary w mechatronice
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II mgr
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Programowanie sterowników 2. Mechatronika w pojazdach samochodowych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. inż. Kazimierz Peszyński, prof. nadzw. PBS Dr inż. Daniel Perczyński
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Podstawy elektrotechniki i elektroniki
Wymagania wstępne	Brak

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
	30		15				

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu budowy układów służących do pomiarów wielkości elektrycznych	K_W02	P7S_WG
W2	Ma wiedzę z zakresu układów służących do pomiarów wielkości mechanicznych metodami elektrycznymi	K_W05	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi podłączyć układ pomiarowy do obwodu elektrycznego i odczytać lub zapisać mierzone wartości	K_U02	P7S_WG
U2	Potrafi zaprogramować mikrokontroler w celu pomiarów wartości wielkości mechanicznych	K_U04	P7S_WG
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość niewłaściwego pomiaru wielkości fizycznych na środowisko i związanych z tym ograniczeń	K_K03	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne wykładu na podstawie dwóch kolokwiów, zaliczenie laboratorium na podstawie złożonych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiary i ich dokładność. 2. Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych. 3. Podstawowe mierniki i pomiary elektryczne. 4. Pomiary impedancji, mocy, energii. 5. Pomiary oscyloskopowe. 6. Cyfrowa technika pomiarowa. 7. Pomiary akustyczne 8. Tensometria oporowa 9. Przetworniki piezokwarcowe - pomiary drgań 10. Czujniki siły, naprężeń i dotyku 11. Czujniki obecności i ruchu 12. Czujniki prędkości i przyspieszenia 13. Pomiary oświetlenia 14. Pomiary promieniowania 15. Czujniki właściwości chemicznych
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Wprowadzenie, zapoznanie się z zasadami BHP</p> <p>Budowa toru pomiarowego</p> <p>Pomiary oscyloskopowe</p> <p>Pomiary sił</p> <p>Pomiary momentu obrotowego</p> <p>Pomiary drgań</p> <p>Pomiary temperatury</p> <p>Pomiary natężenia przepływu cieczy</p> <p>Przetworniki akustyczne</p> <p>Przetworniki optyczne</p>

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2			x			
U1					x	
U2		x			x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Gruca M., Grzelka J., Pyrc M., Szwaja S., Tutak W.: Miernictwo i systemy pomiarowe, Opracowanie Politechniki Częstochowskiej, Numer projektu: POKL.04.01.01-00-059/08</p> <p>Fraden J., (2010). Handbook of Modern Sensors Physics, Designs, and Applications. Fourth Edition</p>
-----------------------	--

	Cedro M., Wilczkowski D. (2018). Pomiary elektryczne i elektroniczne. Kwalifikacja EE.05. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ. Liczba stron 520
Literatura uzupełniająca	Nawrocki W., (2007). Komputerowe Systemy Pomiarowe. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ. Liczba stron 260. Zieliński T.P. (2009). Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ. Liczba stron 260.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Układy regulacji i sterowania
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II mgr
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Programowanie sterowników 2. Mechatronika w pojazdach samochodowych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. inż. Kazimierz Peszyński, prof. nadzw. PBS Dr inż. Sylwester Wawrzyniak
Przedmioty wprowadzające	Brak
Wymagania wstępne	Podstawowa znajomość aplikacji Scilab

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	30	15	30				5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy systemów, układów i urządzeń mechatronicznych a w szczególności w zakresie ich opisu matematycznego	K_W02	Np. P6S_WG
W2	Zna metody nastaw parametrów pracy regulatorów w układach regulacji wpływających na jakość procesu	K_W04	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi przeprowadzić badanie oraz ocenę systemu sterowania automatycznego oraz nadzorować proces jego eksploatacji	K_U02	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	może doradzać w zakresie doboru optymalnych układów sterowania przede wszystkim pod kątem jakości sterowania, uwzględniając dynamikę układu	K_K02	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, w trakcie semestru 2 kolokwia, możliwe zaliczenie na podstawie pozytywnych wyników obydwu kolokwiów

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Dyskretyzacja sygnałów analogowych. Podstawy. Przetworniki AC i CA. Matematyczna analiza toru przetwarzania AC i CA. Cel: budowa pomostu między światem „analogowym” i „cyfrowym”.2. Rozwiązywanie równań różnicowych liniowych o stałych współczynnikach.3. Opis układów w przestrzeni stanów. Cel:4. Sterowalność i obserwowalność układów liniowych.5. Transmitancja operatorowa i jej związek z opisem w przestrzeni stanów.6. Transmitancja widmowa oraz charakterystyki częstotliwościowe i czasowe.7. Korekcja liniowych układów stacjonarnych.8. Układy dyskretne LTI (Linear Time-Invariant). Cel: Wprowadzenie do projektowania układów dyskretnych.9. Transformacja Z jako dyskretny odpowiednik przekształcenia Laplace’a.10. Transmitancja dyskretna i dyskretna charakterystyki czasowe.11. Opis układu dyskretnego w przestrzeni stanów i wybór zmiennych stanu.12. Stabilność liniowych układów dyskretnych.13. Synteza układów dyskretnych.14. Zmodyfikowane przekształcenie Z15. Układy optymalne regulacji automatycznej.
Ćwiczenia audytoryjne	<p>Podstawowe człony dynamiczne. Wyznaczanie oryginału danej transformaty. Wyznaczanie odpowiedzi układu sterowania na typowe wymuszenia. Wyznaczanie elementów macierzy A, B, C, D Wybór zmiennych stanu dla układu o znanej transmitancji. Synteza układów o zadanych z góry zerach i biegunach. Kryteria stabilności.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Przekształcanie schematów blokowych, wyznaczanie transmitancji zastępczej. Rodzaje regulatorów i ich charakterystyki. Dobór nastaw regulatorów. Badanie stabilności układów regulacji. Charakterystyki częstotliwościowe wybranych elementów automatyki. Algorytmy regulatorów w sterownikach PLC.</p>

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			

W2			x		x	
U1			x	x	x	
K1				x	x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Peszyński K., Siemieniako F., 2002: Sterowanie procesów. Podstawy i przykłady. Wydawnictwa Uczelniane ATR Bydgoszcz.</p> <p>Siemieniako F., Peszyński K., 2014: Automatyka w przykładach i zadaniach. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej.</p> <p>Kaczorek T., 1974: Teoria układów regulacji automatycznej. WNT Warszawa</p>
Literatura uzupełniająca	Ogata K. 2010: Modern Control Engineering. Fifth edition. Prentice Hall.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		125
Liczba punktów ECTS		5

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Algorytmy i struktury danych – języki programowania
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Mechatronika przemysłowa 2. Mechatronika pojazdów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Krzysztof Nowicki, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Języki programowania / Podstawy programowania
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I			30				

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma szczegółową, uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie zastosowania informatyki w szczególności możliwości wykorzystania bibliotek funkcji dodatkowych do projektowania, wytwarzania i analizy oprogramowania urządzeń mechatronicznych	K_W01	P7S_WG, P7S_WK
W2	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania złożonych algorytmów oraz metod ich optymalizacji.	K_W04	P7S_WG
W3	ma pogłębioną wiedzę w zakresie obcojęzycznej terminologii stosowanej w obszarze informatyki w szczególności w zakresie możliwości analizy dokumentacji i popisów algorytmów stosowanych w mechatronice	K_W08	P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi przygotować dokumentację projektu informatycznego obejmującą dobór algorytmów, języków programowania, a także formułować wnioski w ramach	K_U04	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO

	prowadzonych prac programistycznych w zakresie mechatroniki		
U2	potrafi samodzielnie zaprojektować i samodzielnie lub w zespole wykonać aplikacje i procedury komputerowe z wykorzystaniem języka Python i zewnętrznych bibliotek funkcji w tym do zarządzania danymi.	K_U05	P7S_UW, P7S_UU, P7S_UO
U3	ma umiejętność przygotowania i opracowania prezentacji naukowej omawiającej opracowany projekt informatyczny z dziedziny mechatroniki w języku polskim i obcym	K_U07	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę uczenia się i samodzielnego doskazywania się poprzez analizę dostępnych źródeł informacji poprzez potrafi dobrać lub przedstawić metodę doboru w zakresie optymalnych rozwiązań technicznych w systemach mechatronicznych dla potrzeb prac własnych lub zleconych.	K_K02	P7S_KK P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia laboratoryjne, metoda przypadków

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

przygotowanie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programowanie wektorowe w języku Python (Pandas, Numpy, Scipy) 2. Przetwarzanie ramek danych 3. Metody numeryczne 4. Grafowy zapis algorytmów 5. Rozproszone algorytmy sterowanie na przykładzie systemu ROS
---	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1				x		
W2				x		
W3				x		
U1				x		
U2				x		
U3				x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mark Lutz M., Learning Python, O'Reilly Media, 2013 2. Pilgrim M., Dive into Python 3, Apress, 2009
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 3. Nagar S., Introduction to Python for Engineers and Scientists: Open Source Solutions for Numerical Computation, Apress, 2017 4. Lentin Joseph, Learning Robotics using Python: Design, simulate, program, and prototype an autonomous mobile robot using ROS, OpenCV, PCL, and Python,

2nd Edition 2nd Revised edition, 2018

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	16
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.1.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Systemy mechatroniczne w inżynierii produkcji
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mechatronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Marcin ZASTEMPOWSKI, prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	Układy regulacji i sterowania, Inżynieria produkcji, Automatykacja procesów produkcyjnych, Podstawy konstrukcji maszyn i urządzeń specjalnych, Teoria mechanizmów i maszyn, Komputerowe wspomaganie projektowania
Wymagania wstępne	Wiadomości z zakresu automatyki, elektroniki, z zakresu technik wytwarzania, znajomość materiałów inżynierskich i podstaw konstrukcji maszyn.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30 ^E			30			4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy systemów, układów i urządzeń mechatronicznych oraz procesów w aspekcie możliwości przeprowadzenia automatyzacji procesów produkcyjnych	K_W02	P7S_WG
W2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn, ich wytrzymałości oraz w zakresie zintegrowanych systemów wytwarzania niezbędną do analizy i poprawy funkcjonowania systemów mechatronicznych w procesach wytwórczych i produkcyjnych	K_W03	P7S_WG, P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi oceniać przydatność i efektywność funkcjonowania układów i systemów mechatronicznych i układów sterujących, a także przeprowadzać proces oceny ich wpływu na jakość i efektywność realizowanych procesów produkcyjnych	K_U02	P7S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę uczenia się i samodzielnego dokształcania się, rozumie potrzebę i uwzględnia konieczność poznawania i stosowania nowych technologii w zakresie opracowywanego projektu związanego z funkcjonowaniem systemów inżynierii produkcji	K_K02	P7S_KK, P7S_KR
K2	ma świadomość i rozumie wpływ stosowanych technologii na środowisko, ma świadomość o pozatechnicznych skutkach podejmowanych działań inżynierskich oraz ich wpływu na środowisko szczególnie w zakresie stosowania nowoczesnych systemów mechatronicznych w inżynierii produkcji	K_K03	P7S_KK, P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja, metoda przypadków

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, przygotowanie projektu lub złożenie referatu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Cel i proces konstruowania. Kryteria oceny konstrukcji. Rodzaje norm. Proces technologiczny. Zagadnienia dotyczące podstaw konstrukcji maszyn w aspekcie projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Proces wytwórczy jako rodzaj procesu produkcyjnego. Struktura procesu wytwórczego. Zadania i etapy technologicznego przygotowania produkcji. Programy produkcyjne i struktura procesu produkcyjnego. Bazy obróbkowe. Automatyzacja procesów technologicznych. Normowanie czasu pracy. Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych. Systemy zapewnienia jakości i optymalizacji procesów. Charakterystyka maszyn technologicznych sterowanych numerycznie. Klasyfikacja, budowa i zastosowanie robotów przemysłowych. Struktury kinematyczne robotów. Programowanie metodą uczenia. Dobór elementów napędowych i pomiarowych linii produkcyjnych. Procesy technologiczne dla układów scalonych i płytek drukowanych. Procesy produkcyjne montażu maszyn. Technologia montażu typowych połączeń mechanicznych.
Projekt	Opracowanie projektu procesu technologicznego wybranego elementu, części lub opracowanie projektu automatyzacji wytwarzania wybranej części lub wybranej linii produkcyjnej.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja i rozmowa
W1		x				
W2		x				
U1				x		x
K1						x
K2				x		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mikuleczyński T., Samsonowicz Z, Więclawek R. 2021. Automatyzacja procesów produkcyjnych. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. 2. Domińczuk J., Kost G., Łebkowski P. 2021. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. PWE Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. 3. Kosmol J. 2001. Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT Warszawa. 4. Chlebus E. 2000. Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji. WNT Warszawa. 5. Podstawy obróbki CNC. 2002. Materiały MTS. Wydawnictwo Rea. Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Santarek J., Strzelczyk S. 1989. Elastyczne systemy produkcyjne. WNT Warszawa. 2. Weiss Z. 1996. Projektowanie technologii maszyn w systemach CAD/CAM. Wyd. Politechniki Poznańskiej. 3. Katalogi producentów obrabiarek i narzędzi.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: ...C.1.2.....

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Programowanie sterowników przemysłowych
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mechatronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Sylwester Wawrzyniak, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu budowy i zastosowania sterowników PLC

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15		30				4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma szczegółową, uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie zastosowania automatyki i robotyki	K_W01	P7S_WG, P7S_WK
W2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn, ich sterowania oraz w zakresie zintegrowanych systemów mechatronicznych	K_W03	P7S_WG, P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi oceniać przydatność i efektywność funkcjonowania układów mechatronicznych, w tym szczególnie układów sterowania	K_U02	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę uczenia się i samodzielnego doształcania się, rozumie potrzebę i uwzględnia konieczność poznawania i stosowania nowych technologii	K_K02	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i przygotowanie sprawozdań

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Budowa sterowników PLC, układy kompaktowe i rozproszone. Zastosowanie modułów rozszerzeń sterowników PLC. Języki programowania sterowników i ich zastosowanie. Zastosowanie języka SFC. Przetwarzanie sygnałów analogowych. Adresowanie zmiennych i obliczenia matematyczne. Dostęp zdalny do sterowników. Bezpieczeństwo w procesach przemysłowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Programowanie układów sekwencyjnych. Współpraca sterowników w sieci. Programowanie paneli operatorskich. Zmiany parametrów pracy urządzeń z wykorzystaniem paneli operatorskich Obsługa modułu GPS/GSM. Sterowanie napędami elektrycznymi z wykorzystaniem przemienników częstotliwości.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x		x	
U1					x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Broel-Plater B., 2015, Układy wykorzystujące sterowniki PLC : projektowanie algorytmów sterowania, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.2. Gilewski T., 2017, Szkoła programisty PLC : sterowniki przemysłowe, Gliwice, Wydawnictwo Helion3. Mikuleczyński T., Samsonowicz Z., Więclawek R., 2015, Automatyzacja procesów produkcyjnych : metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC, Warszawa, Wydawnictwo WNT.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none">1. Bezpieczeństwo funkcjonalne z SIMATIC S7-1200F, podręcznik Siemens 2015, siemens.pl/safety

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.1.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Programowanie w mechatronice
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mechatronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Krzysztof Nowicki, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Języki programowania / Podstawy programowania
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30	15	15				5
III	30 E			15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma szczegółową, uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie zastosowania specjalistycznych narzędzi informatyki do wytwarzania i analizy oprogramowania urządzeń mechatronicznych	K_W01	P7S_WG, P7S_WK
W2	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania złożonych systemów oraz metod ich optymalizacji.	K_W04	P7S_WG
UMIĘTNOŚCI			
U1	potrafi przygotować dokumentację kompletnego projektu informatycznego, a także formułować wnioski w ramach prowadzonych prac w zakresie mechatroniki	K_U04	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO
U2	potrafi samodzielnie zaprojektować i samodzielnie lub w zespole wykonać aplikacje mechatroniczną .	K_U05	P7S_UW, P7S_UU, P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę uczenia się i samodzielnego	K_K02	P7S_KK

dokształcania się poprzez analizę dostępnych źródeł informacji poprzez potrafi dobrać lub przedstawić metodę doboru w zakresie optymalnych rozwiązań technicznych w systemach mechatronicznych dla potrzeb prac własnych lub zleconych.	P7S_KR
---	--------

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, metoda przypadków
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, kolokwium, przygotowanie projektu
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<u>Wykład:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Systemu czasu rzeczywistego - Wielowątkowość w aplikacjach mechatronicznych - Podstawy archiwizacji danych - Projektowanie interfejsów użytkownika - Aplikacje webowe i chmurowe w mechatronice <u>Ćwiczenia tablicowe:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Opracowanie studium przypadku dla wybranego samodzielnie lub wskazanego przez prowadzącego problemu z zakresu mechatroniki - Przygotowanie dokumentacji w formie schematu UM <u>Ćwiczenia laboratoryjne:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Wykorzystanie systemów ROS / FreeRT lub zbliżonych do opracowania toru pomiarowego lub sterującego wraz z podsystemem transmisji i wizualizacji danych <u>Projekt:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Przygotowanie samodzielnego projektu z zakresu programowania
---	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2		x				
U1			x	x		
U2			x	x		
K1		x	x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mark Lutz M., Learning Python, O'Reilly Media, 2013 2. Pilgrim M., Dive into Python 3, Apress, 2009
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 3. Nagar S., Introduction to Python for Engineers and Scientists: Open Source Solutions for Numerical Computation, Apress, 2017 4. Lentin Joseph, Learning Robotics using Python: Design, simulate, program, and prototype an autonomous mobile robot using ROS, OpenCV, PCL, and Python,

2nd Edition 2nd Revised edition, 2018

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	105
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	105
Łączny nakład pracy studenta		285
Liczba punktów ECTS		7

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.1.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Napędy w mechatronice
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II mgr
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mechatronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Daniel Perczyński, dr inż. Piotr Kolber, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Podstawy elektrotechniki i elektroniki
Wymagania wstępne	Brak

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15	15					3
III				15			1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu projektowania i budowy układów służących do napędów maszyn i urządzeń	K_W01	P7S_WG
W2	Ma wiedzę z zakresu doboru silników do wybranych napędów elektrycznych	K_W02	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi ocenić przydatność wybranego napędu oraz ocenić efektywność jego funkcjonowania	K_U02	P7S_WG
U2	Potrafi zaprojektować napęd bezpośredni przy pracy w warunkach ustalonych	K_U06	P7S_WG
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość niewłaściwego doboru napędu oraz określać priorytety i kolejność działań	K_K01	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - zaliczenie pisemne wykładu na podstawie kolokwium,
 Ćwiczenia – kolokwium pisemne,
 Projekt – zaliczenie projektu na podstawie złożonych sprawozdań z wykonanych projektów.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	1. Napędy urządzeń mechatronicznych 2. Mikrosilniki prądu stałego 3. Silniki krokowe 4. Silniki BLDC 5. Mikrosilniki prądu przemiennego 6. Zasady doboru silników 7. Kolokwium
Ćwiczenia audytoryjne	Obliczenia napędów (wyznaczanie parametrów, charakterystyk eksploatacyjnych, charakterystyk sterujących) z zastosowaniem: silników indukcyjnych, silników prądu stałego, silników synchronicznych, silników krokowych, silników bezszczotkowych BLDC, silników wykonawczych
Ćwiczenia projektowe	Dobór silnika krokowego do pracy podczas rozruchu Dobór mikrosilnika prądu stałego do napędu bezpośredniego przy pracy w warunkach ustalonych

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1				x		
U2				x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Sochocki R., (1996). Mikromaszyny elektryczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa Wróbel T., (1993). Silniki skokowe, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa Heimann B., Gerth W., Popp K., (2001). Mechatronika. Komponenty, metody, przykłady. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa Hebenstreit J., Gientkowski Z. 2006. Maszyny elektryczne w zadaniach. Wydawnictwo Uczelniane ATR Bydgoszcz.
Literatura uzupełniająca	Aarnley P. P., (1982). Stepping Motors: a guide to modern theory and practice. Peter Peregrinus Ltd. New York

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45

lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	17
	Studiowanie literatury	18
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.1.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	CAD w mechatronice
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mechatronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Michał Stopel
Przedmioty wprowadzające	Znajomość rysunku technicznego, umiejętność obsługi komputera, znajomość systemu Windows
Wymagania wstępne	Zakres wiedzy/umiejętności/kompetencji społecznych, jakie powinien posiadać student przed rozpoczęciem realizacji określonego przedmiotu / brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II			30				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania złożonych układów i systemów mechatronicznych oraz zastosowania komputerowych algorytmów, aplikacji i innych narzędzi do optymalizacji i symulacji	K_W04	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi w sposób wystarczający posługiwać się językiem technicznym również w języku obcym, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w celu porozumiewania się, rozumienia zagadnień inżynierskich, czytania ze zrozumieniem oraz wygłaszania prezentacji na temat realizowanych projektów z zakresu mechatroniki	K_U03	P7S_UK, P7S_UU
U2	potrafi samodzielnie zaprojektować i samodzielnie lub w	K_U05	P7S_UW,

	zespolo wykonać aplikacje i procedury komputerowe z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informatycznych, opracować system informatyczny wspomagający zarządzanie zgromadzonymi danymi		P7S_UU, P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi pracować samodzielnie i współdziałać w zespole przyjmując w nim różne role, potrafi działać i współdziałać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz określać priorytety i kolejność działań	K_K01	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Praca w środowisku Autodesk Inventor Professional/Fusion360 . Tworzenie i edycja elementów szkicu 2D. Nadawanie i modyfikowanie relacji geometrycznych, wymiarowych, w tym tworzenie szkiców parametrycznych. Modelowanie bryłowe z wykorzystaniem wyciągnięcia prostego, po ścieżce, złożonego i obrotu. Stosowanie wybranych operacji boolowskich do tworzenia bryły. Nawigacja i manipulowanie widokiem obiektu w przestrzeni 3D. Modyfikowanie bryły w zakresie tworzenia zaokrąglenia, fazowania, otworu, pochylecia ściany i skorupy. Stosowanie powieleń geometrii w tym, w tym wykorzystanie narzędzi lustro, szyk liniowy i kołowy. Tworzenie konfiguracji modelu bryłowego w zakresie zmienności wymiarów i operacji. Modelowanie arkusza blachy za pomocą odgięcia bazowego i krawędzi. Praca z arkuszami, ramkami i tabelkami rysunkowymi. Tworzenie dokumentacji płaskiej powiązanej dwukierunkowo z modelem bryłowym. Generowanie złożzeń w zakresie pozycjonowania części za pomocą wiązań.
---	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			x			
U2			x			
K1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Jaskulski A., 2020, Autodesk Inventor Professional 2021 PL / 2021+ / Fusion 360. Metodyka projektowania, Wydawnictwo Helion
Literatura uzupełniająca	Dobrzański, T., 2021. Rysunek techniczny maszynowy. Wydawnictwo Naukowe PWN.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		55
Liczba punktów ECTS		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.1.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Sieci przemysłowe
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mechatronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Sylwester Wawrzyniak, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Programowanie sterowników przemysłowych
Wymagania wstępne	Znajomość budowy sterowników PLC

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	15 E		15	30			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma szczegółową, uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie zastosowania automatyki w urządzeniach mechatronicznych	K_W01	P7S_WG, P7S_WK
W2	ma wiedzę dotyczącą budowy rozproszonych układów sterowania i komunikacji między urządzeniami w procesach przemysłowych	K_W04	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi zbudować odpowiednią sieć w celu zrealizowania komunikacji między różnymi urządzeniami sterującymi	K_U02	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę samodzielnego dokształcania się w zakresie technologii komunikacyjnych i urządzeń wykorzystywanych w tych procesach	K_K02	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, projekt

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - egzamin pisemny lub ustny, test, zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium i/lub sprawdzian, przygotowanie projektu, złożenie referatu (kiedy, ich liczba) itp.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Wprowadzenie do tematyki informatycznych systemów rozproszonych. Definicje podstawowe i oznaczenia dotyczące dziedziny. Podział systemów rozproszonych ze względu na środki informatyczne i modele. Zalety i wady systemów rozproszonych. Standardowe protokoły komunikacyjne. Charakterystyka standardowych protokołów komunikacyjnych PROFIBUS, MODBUS, CAN, LonWorks i INTERBUS-S, ASI, HART. Sterownik swobodnie programowalny jako podstawowy element przemysłowego systemu rozproszonego czasu rzeczywistego. Metody i sposoby programowania względem interakcji z warstwami sieci. Cykle pracy jednostek centralnych. Sieci przemysłowe o dostępie Master-Slave. Opis protokołu i określenie ilościowe i jakościowe czynników wpływających na czas wymiany informacji.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne nawiązujące do treści wykładowych w oparciu o sterowniki Siemens LOGO! i Simatic S7
Ćwiczenia projektowe	Projekt wizualizacji procesu technologicznego z wykorzystaniem rozproszonego układu sterowania. Projekt budowy sieci sterowników z wykorzystaniem sterowników Siemens LOGO! Projekt budowy sieci sterowników z wykorzystaniem sterowników Siemens Simatic S7

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2		x		x	x	
U1				x	x	
K1				x	x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Nawrocki W.: Rozproszone systemy pomiarowe, WKŁ, Warszawa 2006. Kwiecień R.: Komputerowe systemy automatyki przemysłowej, Helion, Gliwice 2012
Literatura uzupełniająca	Solnik W., Zajda Z., Realizacja wybranych komputerowych sieci przemysłowych w systemach automatyki, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, 2019. Solnik W., Zajda Z., Sieci przemysłowe Profibus DP i MPI w automatyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2007.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		95
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Projektowanie systemów mechatronicznych
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mechatronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Grzegorz Szala
Przedmioty wprowadzające	Wprowadzenie do mechatroniki, Podstawy konstrukcji maszyn, Mechatronika w systemach technicznych
Wymagania wstępne	Ogólna znajomość zasad procesu projektowo-konstrukcyjnego, znajomość ogólnych zasad programowania

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30			15			

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Student ma uszczegółowioną, uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie automatyki i robotyki oraz mechaniki wykorzystywaną do projektowania, wytwarzania i analizy urządzeń mechatronicznych.	K_W01	P7S_WG, P7S_WK
W2	Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy systemów, układów sterowania i urządzeń mechatronicznych.	K_W02	P7S_WG
W3	Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn, ich wytrzymałości niezbędną do analizy złożonych zagadnień inżynierskich z zakresu mechatroniki.	K_W03	P7S_WG, P7S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Student potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę oraz samodzielnie ją poszerzać poprzez pozyskiwanie informacji z różnych źródeł.	K_U01	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Student potrafi pracować samodzielnie i współdziałać w zespole przyjmując w nim różne role, potrafi działać i współdziałać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz określać priorytety i kolejność działań.	K_K01	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny lub referat – na koniec semestru, przygotowanie projektu
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - powiązanie konstrukcji obiektu technicznego ze strowaniem, - automatyzacja obiektów technicznych, - mocowanie siłowników pneumatycznych, - zabezpieczenia układów mechatronicznych, - czujniki zabezpieczeń oraz ich mocowanie. <p>Ćwiczenia projektowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - projekt wspomagania mechatronicznego przemysłowych linii technologicznych
---	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1		X				
W2		X				
W3		X		x		
U1				x		
K1				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1.Olszewski M., Urządzenia i systemy mechatroniczne, część 1 i 2, WSiP, 2020r. 2.Przepiórkowski J. (2012) Silniki elektryczne w praktyce elektronika, wyd. 2, Wydawnictwo BTC. 3.Gerth W., Heimann B, Popp K. (2001) Mechatronika. Komponenty metody przykłady, : Warszawa, 1, 2001, Wydawnictwo Naukowe PWN 4.Dietrich M., Bijak-Żochowski M., Kocperski T., Stupnicki J., Szala J., Witkowski J.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.1-3, 1999, Wydawnictwo WN-T Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1.Bolton W., Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering, Wydawnictwo: Pearson, 2018.

1. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	22
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		125
Liczba punktów ECTS		5

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.1.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Projekt zespołowy
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mechatronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Sylwester Borowski, dr inż. Piotr Kolber, dr inż. Daniel Perczyński, dr inż. Sylwester Wawrzyniak, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Napędy w mechatronice, Pomiary w mechatronice
Wymagania wstępne	Ogólna znajomość zasad pomiarów wielkości termodynamicznych

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II				60			5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu budowy układów służących do pomiarów wielkości elektrycznych	K_W02	P7S_WG
W2	Ma wiedzę z zakresu projektowania i budowy układów służących do napędów maszyn i urządzeń	K_W01	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi podłączyć układ pomiarowy do obwodu elektrycznego i odczytać lub zapisać mierzone wartości	K_U02	P7S_WG
U2	Potrafi ocenić przydatność wybranego napędu oraz ocenić efektywność jego funkcjonowania	K_U02	P7S_WG
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość niewłaściwego doboru napędu oraz określać priorytety i kolejność działań	K_K01	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Zajęcia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykonanie projektów z zadanych tematyczne zagadnień

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia projektowe	Przygotowanie projektu układu sterowania wybranym napędem elektrycznym. Przygotowanie projektu układu sterowania napędami pneumatycznymi. Przygotowanie projektu wizualizacji wybranego procesu przemysłowego – panel operatorski HMI Programowanie robota KUKA do realizacji wybranego zadania
----------------------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja , obserwacja
W1				x		
W2				x		
U1				x		x
U2				x		x
K1				x		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	zaleca się maks. 5 pozycji (literatura podstawowa + uzupełniająca) wg zapisu: Nazwisko (a), inicjał (y) imienia (on), rok publikacji. Tytuł. Nazwa wydawnictwa, nr/tom, strony; zaleca się uwzględnienie pozycji w języku obcym
Literatura uzupełniająca	

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	19
	Studiowanie literatury	19
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	19
Łączny nakład pracy studenta		125
Liczba punktów ECTS		5

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.1.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Mechatronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Marcin ZASTEMPOWSKI, prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	---
Wymagania wstępne	---

a. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II					15		1
III					30		2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma szczegółową, uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie zastosowania zagadnień mechatronicznych do projektowania, wytwarzania i analizy urządzeń na potrzeby opracowania tekstu pracy dyplomowej magisterskiej	K_W01	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi w sposób wystarczający posługiwać się językiem technicznym również w języku obcym, w celu rozumienia zagadnień inżynierskich w aspekcie analizy literatury obcojęzycznej na potrzeby opracowania pracy dyplomowej	K_U03	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi pracować samodzielnie i współdziałać w zespole oraz określać priorytety i kolejność działań w zakresie realizowanego tematu pracy magisterskiej	K_K01	P7S_KK, P7S_KR
K2	ma świadomość i rozumie wpływ stosowanych technologii na środowisko, ma świadomość o pozatechnicznych skutkach podejmowanych działań w zakresie projektowania nowych rozwiązań systemów mechatronicznych na potrzeby realizacji	K_K03	P7S_KK, P7S_KO

	pracy magisterskiej		
K3	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, potrafi wskazywać i rozwiązywać problemy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera, rozumie potrzebę przekazywania informacji związanej z osiągnięciami i efektami zrealizowanej pracy magisterskiej	K_K04	P7S_KO, P7S_KR, P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Zajęcia seminaryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie ustne, zaliczenie prezentacji związanej z realizacją pracy inżynierskiej

5. TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM sem. VI	<p>Klasyfikacja prac dyplomowych i prac o charakterze naukowym - przypomnienie o rodzajach prac dyplomowych i naukowych.</p> <p>Praca magisterska – charakterystyka zadania, przedmiot cel i zakres pracy - zapoznanie studentów z wymogami formalnymi związanymi z realizacją pracy.</p> <p>Problemy badawcze o charakterze naukowym. Hipotezy i tezy badawcze o charakterze naukowym - definicje, przykłady. Zasady formułowania hipotez i tez badawczych o charakterze naukowym.</p> <p>Elementy układu publikacji naukowej.</p> <p>Układy prac dyplomowych o charakterze teoretycznym i doświadczalnym</p> <p>Charakterystyka źródeł literaturowych. Zasady ochrony prac autorskich.</p> <p>Opracowywanie planu i programu badań doświadczalnych.</p> <p>Metodyka badań doświadczalnych - wyjaśnienie potrzeby opracowania metodyki badań na etapie badań doświadczalnych.</p> <p>Analiza wyników badań i ich ocena statystyczna</p>
SEMINARIUM sem VII	<p>Technika pisania prac magisterskich – przegląd literatury, cele pracy, problemy badawcze, hipotezy i tezy, opracowanie planu i programu badań, opracowanie metodyki badań doświadczalnych, opracowanie wyników badań doświadczalnych, opracowanie podsumowania i wniosków końcowych.</p> <p>Zasady opracowania prezentacji pracy dyplomowej</p> <p>Indywidualne prezentacje związane z realizowaną pracą magisterską.</p>

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Prezentacja multimedialna	Obserwacja i dyskusja
W1					x	x
U1					x	x
K1						x
K2						x
K3						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Creswell J. W., 2013. Projektowanie badań naukowych. Metody jakościowe, ilościowe i mieszane. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.</p> <p>2. Zieliński J. 2012. Metodologia pracy naukowej. Wydawnictwo ASPRA.</p>
-----------------------	---

	<p>3. Stępień B., 2022. Zasady pisania tekstów naukowych. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.</p> <p>4. Pabis S., 2007. Metodologia nauk empirycznych. 12 wykładów. Wyd. Politechniki Koszalińskiej.</p> <p>5. Żółtowski B., 1997. Seminarium dyplomowe. Zasady pisania prac dyplomowych. Wyd. ATR w Bydgoszczy.</p> <p>6. Polański A., 1984. Planowanie doświadczeń w technice. PWN, Warszawa.</p>
Literatura uzupełniająca	1. Leszek W., 1997. Badania empiryczne. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Eksplotacja pojazdów i maszyn roboczych
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jerzy Kaszkowiak
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Ogólna wiedza z zakresy budowy maszyn

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30		30				5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn, ich wytrzymałości oraz w zakresie zintegrowanych systemów wytwarzania niezbędną do analizy złożonych zagadnień inżynierskich z zakresu mechatroniki	K_W03	P7S_WG, P7S_WK
W2	Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania złożonych układów i systemów mechatronicznych oraz zastosowania komputerowych algorytmów, aplikacji i innych narzędzi do optymalizacji i symulacji	K_W04	P7S_WG P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę oraz samodzielnie ją poszerzać poprzez pozyskiwanie informacji z różnych źródeł; potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz krytycznie je oceniać, a także formułować wnioski i uzasadnienia w zakresie zagadnień dotyczących mechatroniki, ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym związanym z pracą inżyniera	K_U01	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU

	mechatronika		
U2	potrafi oceniać przydatność i efektywność funkcjonowania układów mechatronicznych, w tym zespołów elektrycznych, elektronicznych, mechanicznych i układów sterujących, a także przeprowadzać proces ich testowania	K_U02	P7S_UW P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość i rozumie wpływ stosowanych technologii na środowisko, ma świadomość o pozatechnicznych skutkach podejmowanych działań inżynierskich, ich wpływu na środowisko i jest świadomy związanych z tym ograniczeń	K_K03	P7S_KK, P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny lub ustny, zaliczenie pisemne lub ustne,

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykłady (30 h) Źródła energii w mobilnych maszynach i urządzeniach. Bilans mocy maszyny, dobór urządzeń współpracujących. Zasady organizacji pracy maszyn, system przeglądów i obsługa. Organizacja systemów serwisowania maszyn i urządzeń, organizacja zaplecza technicznego i zabezpieczenie w paliwo, systemy ładowania maszyn z napędami akumulatorowymi. Maszyny autonomiczne i sterowane zdalnie.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne (30 h) Zakres przeglądu codziennego i okresowego, wyposażenie warsztatów mobilnych, systemy łączności i kontroli pracy maszyn,</p>
---	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2			x			
U1		x				
U2		x	x			
K1		x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Jodłowski M., Eksploatacja maszyn do robót ziemnych. Podręcznik do zajęć praktycznych dla instruktorów i kandydatów na operatorów, Wydawnictwo i Handel Książkami „KaBe” 2021 Kotnis G. Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach, „KaBe” 2011 Legutko S. Obsługa maszyn i urządzeń, WSiP 2011
Literatura	Instrukcje obsługi i napraw maszyn i urządzeń

uzupełniająca	
---------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	16
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		110
Liczba punktów ECTS		5

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.2.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Programowanie mikrokontrolerów
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II mgr
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Mechatronika w pojazdach samochodowych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Daniel Perczyński
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektrotechniki i elektroniki
Wymagania wstępne	Brak

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
	30		30				

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu budowy układów służących do pomiarów wielkości elektrycznych	K_W01	P7S_WG
W2	Ma wiedzę z zakresu układów służących do pomiarów wielkości mechanicznych metodami elektrycznymi	K_W04	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi podłączyć układ pomiarowy do obwodu elektrycznego i odczytać lub zapisać mierzone wartości	K_U02	P7S_WG
U2	Potrafi zaprogramować mikrokontroler w celu pomiarów wartości wielkości mechanicznych	K_U05	P7S_WG
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość optymalnego pomiaru wielkości fizycznych w systemach mechatronicznych	K_K02	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne wykładu na podstawie dwóch kolokwii, zaliczenie laboratorium na podstawie złożonych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalacja i wymagane oprogramowanie 2. Budowa programu, zmienne i ich typy, komunikacja z komputerem. 3. Instrukcje warunkowe, przekazywanie zmiennych przez Monitor Portu Szeregowego 4. Funkcje i biblioteki. Piszemy własną funkcję 5. Tablice danych 6. Obsługa przerwań. 7. Obsługa modułu USART 8. Obsługa pamięci EEPROM 9. Pętle for, while oraz do while 10. Czujniki.
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Wprowadzenie, zapoznanie się z zasadami BHP Zaświecenie i mruganie diody LED Obsługa wyświetlacza LED Obsługa wyświetlacza alfanumerycznego LCD Obsługa przycisku Obsługa klawiatury Podłączenie BMP280 do I2C Podłączenie czujnika kolorów DHT11 i DHT22 odczytywanie temperatury i wilgotności Różnica między czujnikiem NPN a PNP. Czujniki zbliżeniowe indukcyjne i pojemnościowe NO i NC Ultradźwiękowy czujnik odległości HC-SR04</p>

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1					x	
U2			x		x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Gruca M., Grzelka J., Pyrc M., Szwaja S., Tutak W.: Miernictwo i systemy pomiarowe, Opracowanie Politechniki Częstochowskiej, Numer projektu: POKL.04.01.01-00-059/08 Borkowski P., (2010). Programowanie mikrokontrolerów dla każdego. Wydawnictwo Helion, Gliwice</p>
-----------------------	---

	Cedro M., Wilczkowski D. (2018). Pomiary elektryczne i elektroniczne. Kwalifikacja EE.05. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ. Liczba stron 520
Literatura uzupełniająca	Zieliński T.P. (2009). Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ. Liczba stron 260.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	16
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		105
Liczba punktów ECTS		4

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Układy mechatroniczne w pojazdach
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Andrzej Wdzięczny
Przedmioty wprowadzające	Budowa pojazdów, Podstawy informatyki, Podstawy elektroniki i elektrotechniki, Podstawy automatyki i sterowania.
Wymagania wstępne	Wiedza z podstaw automatyki i sterowania, elektroniki i elektrotechniki, informatyki i matematyki a także budowy pojazdów.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15	-	-	30	-	-	4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	zna podstawowe zagadnienia związane z fizyką zjawisk sterowanych w powszechnie używanych mechatronicznych układach sterowania w pojazdach, ma wiedzę w zakresie zastosowania informatyki, elektroniki, automatyki robotyki i sterowania oraz mechaniki potrzebną do projektowania, wytwarzania i badań urządzeń i systemów mechatronicznych.	K_W01	P7S_WG
W2	ma rozszerzoną wiedzę dotyczącą procesów diagnostyki zna podstawowe metody projektowania i testowania układów sterowania, kontroli i metod pomiarowych parametrów wybranych układów mechatronicznych.	K_W05	P7S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi przeprowadzić analizę funkcjonowania	K_U02	P7S_UW

	podstawowych układów sterowania wykorzystywanych we współczesnych pojazdach z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, potrafi oceniać przydatność i efektywność funkcjonowania wybranych układów mechatronicznych i układów sterujących, a także przeprowadzać proces ich testowania.		
U2	potrafi ocenić rolę i znaczenie poszczególnych elementów technicznych rozwiązań układów sterowania wykorzystywanych pojazdach w celu przeprowadzenia diagnostyki układów, potrafi również planować, dobierać metodę obliczeniową, język programowania i przeprowadzać pomiary, symulacje komputerowe, oraz interpretować i dokumentować uzyskane wyniki badań, a także formułować wnioski.	K_U04	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość znaczenia zagadnień projektowania i realizacji algorytmów sterowania w aspekcie efektywności i skuteczności funkcjonowania poszczególnych podsystemów pojazdów, ma świadomość i rozumie wpływ stosowanych technologii na środowisko, ma świadomość i rozumie wpływ wykorzystywania wiedzy z różnych dziedzin techniki w tworzeniu współczesnych konstrukcji pojazdów powodujących, że są one produktami multidyscyplinarnymi, ma świadomość o pozatechnicznych skutkach podejmowanych działań inżynierskich, ich wpływu na środowisko i jest świadomy związanych z tym ograniczeń.	K_K03	P7S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady - egzamin pisemny, Ćwiczenia projektowe - przygotowanie projektu.
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady:	Podstawowe pojęcia i definicje z obszaru mechatroniki. System mechatroniczny. Interdyscyplinarność i integracja w pojazdach samochodowych. Czujniki i przetworniki oraz metody pomiarowe. Sterowanie układów mechatronicznych. Magistrale transmisji danych (CAN, LIN i inne). Układy mechatroniczne wybranych podsystemów pojazdów: układów napędowych, układów bezpieczeństwa czynnego i biernego, układów zawieszenia, układów jezdnych, układów klimatyzacji, nadwozia, systemów komfortu jazdy i innych. Autodiagnostyka układów i systemów mechatronicznych pojazdów.
Ćwiczenia projektowe:	Realizacja projektu w zakresie mechatroniki wybranego podsystemu pojazdu.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie

W1		x			
W2		x			
U1				x	
U2				x	
K1				x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Choromański W., Grabarek I., Kozłowski M., Czerepicki A., Marczuk K.; 2020: Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego; Wydawnictwa Naukowe PWN S.A.; Warszawa</p> <p>Gajek A., Juda Z.; 2021: Czujniki - Mechatronika samochodowa; Wydawnictwa Komunikacji i Łączności; Warszawa</p> <p>Reif, K.; 2015: Automotive Mechatronics Automotive Networking; Driving Stability Systems; Electronics; Springer</p> <p>Praca pod red. Ambroszko W., 2013: Układy mechatroniczne w pojazdach. Przykłady, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław</p> <p>Boruta G., Pietak A., 2012: Mechatronika samochodu, Układy bezpieczeństwa czynnego i biernego, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn</p> <p>Kaźmierczak A., Bielawski Ł., 2018: Wybrane zagadnienia elektronicznych systemów wspomagania kierowcy w jeździe zautomatyzowanej, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław</p> <p>Herner A., 2001: Elektronika w samochodzie, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa</p> <p>Drzewiecki P. 2006: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych Wydawnictwo KaBe, Krosno</p> <p>Praca pod red. Gołębiowskiego M., 2005: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź</p> <p>Reński A., 2003: Bezpieczeństwo czynne samochodu. Zawieszenia oraz układy hamulcowe i kierownicze, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa</p> <p>Rokosch U., 2003: Poduszki gazowe i napinacze pasów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa</p>
Literatura uzupełniająca	<p>BOSCH Informator techniczny 2002: Czujniki w pojazdach samochodowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa</p> <p>BOSCH Informator techniczny 2008: Sieci wymiany danych w pojazdach samochodowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa</p> <p>BOSCH Informator techniczny 2002: Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa</p> <p>BOSCH Informator techniczny 2000: Układ stabilizacji toru jazdy ESP, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa</p> <p>BOSCH Informator techniczny 2006: Konwencjonalne i elektroniczne układy hamulcowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa</p> <p>BOSCH Informator techniczny 2004: Adaptacyjna regulacja prędkości jazdy ACC, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa</p> <p>BOSCH Informator techniczny 2017: Mikroelektronika w pojazdach samochodowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa</p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	10

zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		110
Liczba punktów ECTS		4

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.2.4.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Systemy pomiarowe w pojazdach
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mechatronika pojazdów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Michał Liss
Przedmioty wprowadzające	Elektronika i elektrotechnika, Pomiary w mechatronice, Budowa pojazdów
Wymagania wstępne	Student ma wiedzę z zakresu podstawowej obsługi pojazdów, multimetrów i oscyloskopów oraz metod pomiarowych wartości elektrycznych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15	15	15	-	-	-	4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy systemów, układów i urządzeń mechatronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych	K_W02	P7S_WG
W2	ma rozszerzoną wiedzę dotyczącą metod pomiarów parametrów układów mechatronicznych oraz stosowanych w tym celu narzędzi pomiarowych	K_W05	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi planować i przeprowadzać pomiary wartości elektrycznych, interpretować i dokumentować uzyskane wyniki, a także formułować wnioski w ramach prowadzonych eksperymentów w zakresie mechatroniki pojazdów samochodowych	K_U04	P7S_UW P7S_UK P7S_UO
U2	potrafi prawidłowo określić cechy i parametry prostych i złożonych układów mechatronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych oraz dokonać analizy	K_U06	P7S_UW

	poszczególnych elementów tych systemów stosując typowe metody i narzędzia pomiarowe, jak: multimetr oraz oscyloskop		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i uwzględnia konieczność poznawania i stosowania nowych technologii, przez co potrafi doradzać w zakresie optymalnych rozwiązań technicznych w systemach mechatronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych	K_K02	P7S_KK P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium, sprawozdanie, przygotowanie projektu, złożenie referatu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> Systemy i jednostki miar stosowane w transporcie w Polsce, Europie i na świecie. Pomiar, system pomiarowy, przesyłanie danych. Rozproszone systemy pomiarowe, czujniki pomiarowe i kondycjonery sygnałów w systemach rozproszonych. Transmisja danych w środkach transportowych. Systemy transmisji danych w środkach transportowych. Zakłócenia i szумы w transmisji danych. Inteligentne systemy transportowe – ITS.
Ćwiczenia audytoryjne	<ol style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do miernictwa w pojazdach – podejście praktyczne. Omówienie zasad przeprowadzania pomiarów w warunkach rzeczywistych. Badanie korelacji jednostek miar w pojazdach. Wyznaczanie błęd i niepewności pomiarowej. Analiza danych pomiarowych w wybranych systemach pojazdów. Analiza danych pomiarowych w systemach środków transportowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	<ol style="list-style-type: none"> Pomiar napięcia i natężenia prądu stałego. Pomiary ciśnienia. Pomiar prędkości. Pomiar temperatury. Badanie pokładowych systemów OBD. Badanie układu sterowania silnika w pojazdach. Pomiary w magistrali CAN, LIN, MOST.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny						
	Zaliczenie pisemne	Zaliczenie ustne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat	Obserwacja i rozmowa
W1	x	x	x	x			x
W2	x	x	x	x		x	x
U1				x	x	x	
U2				x	x		
K1	x	x	x			x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Hejn K., Leśniewski A., 2017, Systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej2. Nawrocki W., 2012, Rozproszone systemy pomiarowe, WKiŁ3. Sosnowski J., Nowakowski Ł., 2018, Systemy elektroniczne w transporcie drogowym, Wydawnictwo Difin
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none">4. Herner A., Riehl H., J., 2011, Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKiŁ

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	12
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	23
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.2.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	TRANSMISJA DANYCH
Kierunek studiów	MECHATRONIKA
Poziom studiów	II (mgr)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mechatronika pojazdów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Arkadiusz Rajs, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Wprowadzenie do mechatroniki, matematyka, podstawy elektrotechniki
Wymagania wstępne	Znajomość matematyki na poziomie odpowiadającym programowi pierwszego roku z przedmiotu Matematyka na wydziałach mechanicznych, podstawowe zagadnienia z zakresu analizy sygnałów.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	30 E	-	30	-	-	-	6

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę na temat komputerowych metod gromadzenia, przetwarzania, przesyłania i przechowywania zasobów danych	K_W10	P6S_WG P6S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informatycznych zaprojektować i wykonać aplikacje komputerowe	K_U04	P6S_UW, P6S_UK
U2	umie wyszukiwać, analizować i wykorzystywać dostępne informacje, a także opracować system informatyczny wspomagający zarządzanie zgromadzonymi danymi	K_U05	P6S_UW, P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, w tym kierować małym zespołem, przyjmując	K_K01	P6S_KO, P6S_KR

	odpowiedzialność za efekty jego pracy		
--	---------------------------------------	--	--

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, zadania projektowe
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład - zaliczenie pisemnego egzaminu na zakończenie semestru, ćwiczenia projektowe - wykonanie zadania projektowego, złożenie sprawozdania z jego wykonania
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykład</p> <p>Temat 1: Omówienie sylabusu. Określenie zasad zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do podstawowych zagadnień z transmisji danych.</p> <p>Temat 2: Omówienie podstawowych koncepcji: komunikacja, informacja, bity, bajty, kody znakowe, kody parzystości. Wprowadzenie do teorii informacji.</p> <p>Temat 3: Sygnały i wiadomości. Reprezentacja sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości. Elementy składowe kanału telekomunikacyjnego. Podstawowe pojęcia i jednostki. Sygnały, decybele i jednostki pochodne, pasmo transmisyjne, przepływność a szybkość generowania znaków, prawo Shannona.</p> <p>Temat 4: Przetwarzanie analogowo - cyfrowe, PCM, modulacje różnicowe</p> <p>Temat 5: Kodowanie sygnałów. Kodowanie źródła, kodowanie detekcyjne i korekcyjne, kodowanie kanałowe, kodowanie liniowe, kodowanie szyfrujące.</p> <p>Temat 6: Medium transmisyjne - tory miedziane, tory światłowodowe.</p> <p>Temat 7 : Medium transmisyjne - tory bezprzewodowe.</p> <p>Temat 8: Synchronizacja w transmisji danych, jitter</p> <p>Temat 9 : Funkcjonalny model warstwowy ISO/OSI RM - odwzorowanie użytkowanych technologii.</p> <p>Temat 10: Omówienie technologii warstwy fizycznej</p> <p>Temat 11: Omówienie technologii warstwy fizycznej łącza danych</p> <p>Temat 12: Omówienie technologii warstwy sieci.</p> <p>Temat 13: Diagnostyka parametrów wpływających na poprawność transmisji danych.</p> <p>Temat 14: Kompresja danych - wykorzystanie w transmisji</p> <p>Temat 15: Aplikacje w systemach sensorycznych, sterowania i automatyki. Podsumowanie wykładów.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne ?</p>
---	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja i dyskusja
W1		x				x
U1					x	x

U2					X	X
K1		X			X	X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wesołowski K., Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKŁ Warszawa, 2003 2. Abramson N., Teoria informacji i kodowania, PWN, Warszawa 1969 Cappellini V. (editor) 3. Compression and Error Control Techniques with Applications, Academic Press, 1985 Anderson 4. A. Simmonds, Data Communications and Transmission Principles An Introduction, Macmillan Education UK, ISBN 978-0-333-64689-2, 1997 5. B. Fryśkowski, E. Grzejszczyk, Systemy transmisji danych, WKŁ, ISBN: 978-83-206-1750-4, 2009
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 6. Dokumenty standaryzacyjne IEEE (standards.ieee.org) 7. Dokumenty standaryzacyjne ITU-T (www.itu.int) 8. Dokumenty standaryzacyjne ETSI (www.etsi.org)

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	50
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta		190
Liczba punktów ECTS		6

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.2.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Diagnostyka w mechatronice pojazdów
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mechatronika pojazdów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Tomasz KAŁACZYŃSKI, dr inż.,
Przedmioty wprowadzające	Pomiary w mechatronice
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15		15				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn, ich wytrzymałości oraz w zakresie zintegrowanych systemów wytwarzania niezbędną do analizy złożonych zagadnień inżynierskich z zakresu diagnostyki mechatroniki pojazdów	K_W03	P7S_WG
W2	ma rozszerzoną wiedzę dotyczącą procesów diagnostyki, kontroli i metod pomiarów parametrów układów mechatronicznych pojazdów	K_W05	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę oraz samodzielnie ją poszerzać poprzez pozyskiwanie informacji z różnych źródeł; potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz krytycznie je oceniać, a także formułować wnioski i uzasadnienia w zakresie zagadnień dotyczących mechatroniki, ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym związanym z pracą inżyniera mechatronika w zakresie diagnostyki mechatroniki	K_U01	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU

	pojazdów		
U2	potrafi oceniać przydatność i efektywność funkcjonowania układów mechatronicznych, w tym zespołów elektrycznych, elektronicznych, mechanicznych i układów sterujących, a także przeprowadzać proces ich testowania	K_U02	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi pracować samodzielnie i współdziałać w zespole przyjmując w nim różne role, potrafi działać i współdziałać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz określać priorytety i kolejność działań oceny stanu technicznego mechatroniki pojazdu	K_K01	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, pogadanka, analiza przypadków

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

test, zaliczenie pisemne

5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p>Wykład: Przedmiot, zadania i podstawowe pojęcia diagnostyki w mechatronice pojazdowej. Miejsce diagnostyki w życiu układu mechatronicznego. Fizyczne aspekty diagnostyki w mechatronice pojazdowej. Klasyfikacja metod i środków diagnostyki. Generacja sygnałów diagnostycznych. Modelowanie w diagnostyce mechatroniki pojazdów. Budowa procedur diagnozowania. Eksperymenty w diagnostyce układów mechatronicznych Algorytmy kontroli stanu i lokalizacji uszkodzeń. Technologie informatyczne w diagnostyce pojazdów. Prognozowanie stanu układu mechatronicznego. Eksperymenty symulacyjne mechatroniki pojazdowej. Nowe metody oceny stanu dynamicznego układu mechatronicznego w pojeździe.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Wyznaczanie charakterystyk czujników, badanie zespołów przepustnic, badanie zaworów EGR, powietrza dodatkowego, biegu jałowego, badanie aparatów zapłonowych, badanie sterowników zapłonu, badanie instalacji oświetleniowej, centralnego zamka, alarmu, kontrola czujników: spalania stukowego, temperatury, sondy lambda, prędkości obrotowej, przyspieszeń, ciśnienia, poziomu paliwa, badanie czujników ciśnienia bezwzględnego, badanie przepływomierza powietrza. Wyznaczanie charakterystyk nastawników, kontrola pracy: silników krokowych, silników hydraulicznych, siłowników hydraulicznych, siłowników pneumatycznych,.</p>
--	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH

PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2					X	
U1					X	
U2			X			
K1					X	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Milek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2006. Merkisz J., Mazurek S., Pielecha J. Pokładowe urządzenia rejestrujące w samochodach Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007. Heimann B., Gerth W., Popp K.: 2001Mechatronika. Komponenty, metody, przykłady. PWN, Warszawa. Kubiak P., Zalewski M.: Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych, Wyd. WKŁ, 2013
Literatura uzupełniająca	Żółtowski B., Kałaczyński T.: Diagnostyka maszyn: wykład i ćwiczenia. Wyd. UTP, 2013. Boruta G., Piętak A.: Mechatronika samochodu : układy bezpieczeństwa czynnego i biernego Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, cop. 2012. Nawrocki W. Sensory i systemy pomiarowe Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.2.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Projekt zespołowy
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Mechatronika pojazdów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Tomasz KAŁACZYŃSKI, dr inż. Michał STOPEL, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Elektronika i elektrotechnika, Pomiary w mechatronice
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II				60			5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy systemów, układów i urządzeń mechatronicznych oraz materiałów stosowanych w ich wytwarzaniu w realizacji projektu zespołowego	K_W02	P7S_WG
W2	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania złożonych układów i systemów mechatronicznych oraz zastosowania komputerowych algorytmów, aplikacji i innych narzędzi do optymalizacji i symulacji w zakresie projektu zespołowego	K_W04	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę oraz samodzielnie ją poszerzać poprzez pozyskiwanie informacji z różnych źródeł; potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz krytycznie je oceniać, a także formułować wnioski i uzasadnienia w zakresie zagadnień dotyczących mechatroniki, ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym związanym z pracą inżyniera	K_U01	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU

	mechatronika w zakresie projektu zespołowego		
U2	potrafi planować i przeprowadzać pomiary, symulacje komputerowe, dobierać metodę obliczeniową, język programowania oraz interpretować i dokumentować uzyskane wyniki badań, a także formułować wnioski w ramach prowadzonych eksperymentów w zakresie mechatroniki	K_U04	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi pracować samodzielnie i współdziałać w zespole przyjmując w nim różne role, potrafi działać i współdziałać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz określać priorytety i kolejność działań	K_K01	P7S_KK, P7S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

dyskusja, prelekcja, metoda przypadków, pogadanka, weryfikacja wielokryterialna

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

przygotowanie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wybór i ustalenie tematyki projektu.</p> <p>Realizacja praktyczna projektu obejmująca następujące elementy wspólne dla wszystkich projektów: wybór metodyki zarządzania projektem, podział ról w zespole, ustalenie koncepcji oraz założeń projektowych implementację, przygotowanie dokumentacji</p> <p>Projekty realizowane są w zespołach standardowo maksymalnie 4 osobowych i obejmują podstawowy stopień zaawansowania.</p> <p>Tematyka projektów dotyczy takich obszarów implementacji układów mechatronicznych w obiektach technicznych.</p> <p>Praca w środowisku Autodesk Inventor Professional/Fusion360 oraz podstawowych narzędzi biurowych MS Office. Opracowanie planu pracy w oparciu o przyjęty system zarządzania projektem np. PMI, Wykres Gantta.</p> <p>Opracowanie koncepcji przy użyciu zespołowych metod kreowania rozwiązań.</p> <p>Ocena wykonalności projektu. Opracowanie specyfikacji produktowej oraz dokumentacji wykonawczej.</p> <p>Prezentacje projektów na forum grupy.</p>
---	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1				X		
W2				X		
U1				X		
U2				X		
K1				X		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Gawrysiak M., 1997 Mechatronika i projektowanie mechatroniczne, Białystok Heimann B., Gerth W., Popp K.: 2001 Mechatronika. Komponenty, metody, przykłady. PWN, Warszawa. Świder J.: 2002, Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice
Literatura uzupełniająca	Milek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2006. Karty katalogowe elementów układów mechatronicznych. Instrukcje serwisowe

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta		150
Liczba punktów ECTS		5

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.2.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	2. Mechatronika pojazdów
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Marcin ZASTEMPOWSKI, prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	---
Wymagania wstępne	---

a. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II					15		1
III					30		2

3. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma szczegółową, uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie zastosowania zagadnień mechatronicznych do projektowania, wytwarzania i analizy urządzeń na potrzeby opracowania tekstu pracy dyplomowej magisterskiej	K_W01	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi w sposób wystarczający posługiwać się językiem technicznym również w języku obcym, w celu rozumienia zagadnień inżynierskich w aspekcie analizy literatury obcojęzycznej na potrzeby opracowania pracy dyplomowej	K_U03	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi pracować samodzielnie i współdziałać w zespole oraz określać priorytety i kolejność działań w zakresie realizowanego tematu pracy magisterskiej	K_K01	P7S_KK, P7S_KR
K2	ma świadomość i rozumie wpływ stosowanych technologii na środowisko, ma świadomość o pozatechnicznych skutkach podejmowanych działań w zakresie projektowania nowych rozwiązań systemów mechatronicznych na potrzeby realizacji	K_K03	P7S_KK, P7S_KO

	pracy magisterskiej		
K3	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, potrafi wskazywać i rozwiązywać problemy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera, rozumie potrzebę przekazywania informacji związanej z osiągnięciami i efektami zrealizowanej pracy magisterskiej	K_K04	P7S_KO, P7S_KR, P7S_KO

4. METODY DYDAKTYCZNE

Zajęcia seminaryjne

5. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie ustne, zaliczenie prezentacji związanej z realizacją pracy inżynierskiej

6. TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM sem. VI	<p>Klasyfikacja prac dyplomowych i prac o charakterze naukowym - przypomnienie o rodzajach prac dyplomowych i naukowych.</p> <p>Praca magisterska – charakterystyka zadania, przedmiot cel i zakres pracy - zapoznanie studentów z wymogami formalnymi związanymi z realizacją pracy.</p> <p>Problemy badawcze o charakterze naukowym. Hipotezy i tezy badawcze o charakterze naukowym - definicje, przykłady. Zasady formułowania hipotez i tez badawczych o charakterze naukowym.</p> <p>Elementy układu publikacji naukowej.</p> <p>Układy prac dyplomowych o charakterze teoretycznym i doświadczalnym</p> <p>Charakterystyka źródeł literaturowych. Zasady ochrony prac autorskich.</p> <p>Opracowywanie planu i programu badań doświadczalnych.</p> <p>Metodyka badań doświadczalnych - wyjaśnienie potrzeby opracowania metodyki badań na etapie badań doświadczalnych.</p> <p>Analiza wyników badań i ich ocena statystyczna</p>
SEMINARIUM sem VII	<p>Technika pisania prac magisterskich – przegląd literatury, cele pracy, problemy badawcze, hipotezy i tezy, opracowanie planu i programu badań, opracowanie metodyki badań doświadczalnych, opracowanie wyników badań doświadczalnych, opracowanie podsumowania i wniosków końcowych.</p> <p>Zasady opracowania prezentacji pracy dyplomowej</p> <p>Indywidualne prezentacje związane z realizowaną pracą magisterską.</p>

7. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Prezentacja multimedialna	Obserwacja i dyskusja
W1					x	x
U1					x	x
K1						x
K2						x
K3						x

8. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Creswell J. W., 2013. Projektowanie badań naukowych. Metody jakościowe, ilościowe i mieszane. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.</p> <p>2. Zieliński J. 2012. Metodologia pracy naukowej. Wydawnictwo ASPRA.</p>
-----------------------	---

	<p>3. Stępień B., 2022. Zasady pisania tekstów naukowych. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.</p> <p>4. Pabis S., 2007. Metodologia nauk empirycznych. 12 wykładów. Wyd. Politechniki Koszalińskiej.</p> <p>5. Żółtowski B., 1997. Seminarium dyplomowe. Zasady pisania prac dyplomowych. Wyd. ATR w Bydgoszczy.</p> <p>6. Polański A., 1984. Planowanie doświadczeń w technice. PWN, Warszawa.</p>
Literatura uzupełniająca	1. Leszek W., 1997. Badania empiryczne. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji.

9. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

ostateczna liczba punktów ECTS