

Opis programu studiów

Jednostka Uczelni organizująca kształcenie na kierunku studiów:
Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Kierunek studiów:
Inżynieria mechatroniczna

Klasyfikacja ISCED	071 Podgrupa inżynieryjno - techniczna 0719 Inżynieria i zawody inżynierskie gdzie indziej niesklasyfikowane
Kod poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej	P6S
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma lub formy studiów	stacjonarne
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Język wykładowy	polski
Dziedzina nauk i dyscyplina naukowa lub dyscyplina artystyczna*	dyscyplina wiodąca: - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych: dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ) - 100%
Liczba semestrów	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	210
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	122
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7
Łączna liczba godzin zajęć	2500

Zarys sylwetki absolwenta i uprawnienia zawodowe	<p>Celem realizacji studiów pierwszego stopnia na kierunku inżynieria mechatroniczna jest wykształcenie wykwalifikowanej kadry pracującej przy projektowaniu i eksploatacji systemów mechatronicznych stosowanych w procesach produkcyjnych oraz systemów komputerowych w procesach technologicznych.</p> <p>Po ukończeniu studiów na kierunku inżynieria mechatroniczna absolwent ma wiedzę z zakresu mechaniki, elektroniki, automatyki, sterowania, budowy maszyn, robotów i manipulatorów. Posiada umiejętności projektowania i programowania zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych oraz systemów komputerowych, stosowanych w systemach mechatronicznych, układów sterowania cyfrowego oraz podstaw ich programowania, realizacji etapów cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, w szczególności modelowania, prototypowania, eksploatacji i testowania komponentów mechanicznych i elektronicznych, eksploatacji i diagnozowania układów mechatronicznych oraz użytkowania systemów komputerowych stosowanych w produkcji. Jest przygotowany do aktywnego uczestnictwa w interdyscyplinarnych zespołach realizujących zagadnienia związane z projektowaniem oraz eksploatacją systemów mechatronicznych, stanowiących element składowy maszyn i urządzeń oraz w zespołach realizujących zadania z zakresu systemów informatycznych w procesach technologicznych. Może podjąć pracę w przemyśle żywnościowym o zaawansowanych technologiach, z rozwiązaniami mechatronicznymi oraz w przedsiębiorstwach wykorzystujących systemy komputerowe do realizacji procesów</p>
--	--

	<p>technologicznych. Zna język obcy na poziomie B2 oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia. Jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.</p> <p>Zakres treści przedmiotów kierunkowych pozwala absolwentowi uzyskać wiadomości i umiejętności oraz kompetencje dające się bezpośrednio wykorzystać w działalności inżynierskiej współczesnego rynku pracy oraz pozwalające podjąć pracę na stanowiskach produkcyjnych wyposażonych w systemy mechatroniczne wielu branż przemysłowych, w tym sektora żywnościowego. Zakres kształcenia obejmuje m.in. przedmioty kierunkowe i specjalistyczne tj. inżynieria materiałowa, maszynoznawstwo i mechatroniczne zespoły robocze maszyn, grafika inżynierska, robotyzacja wraz inżynierią oprogramowania, prototypowanie układów elektronicznych, układy napędowe i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, programowanie obiektowe i wizualne, eksploatacja układów mechatroniki, sensoryka i przetwarzanie sygnałów, inżynieria wytwarzania (komponenty przemysłowe), kompatybilność elektromagnetyczna, diagnostyka układów mechatronicznych, cyfrowe systemy sterowania, ekoprojektowanie systemów technicznych, komputerowe modelowanie i symulacja procesów.</p>
Możliwość zatrudnienia	<p>Absolwent posiada możliwość i kwalifikację oraz jest przygotowany do pracy na stanowiskach analitycznych, specjalistycznych i kierowniczych w przemysłowych przedsiębiorstwach produkcyjnych, usługowych i doradczych rolnictwa, przetwórstwa rolno-spożywczego, a także jednostkach gospodarczych i administracyjnych, w których niezbędna jest wiedza techniczna, umiejętności organizacyjne oraz obsługa nowoczesnego oprogramowania komputerowego. Interdyscyplinarny charakter wykształcenia umożliwia pracę w różnych gałęziach produkcji, a szczególnie tych, które realizują zadania związane z sektorem gospodarki żywnościowej, a także szkolnictwie - po ukończeniu specjalności nauczycielskiej. Ponadto Absolwenci mogą pracować jako: kadra zawodowa (inżynier) w zakładach projektujących lub prowadzących dystrybucję zaawansowanego technicznie sprzętu, wykwalifikowani serwisanci maszyn i pojazdów specjalistycznych, oraz inżynierowie działów technicznych zakładów produkcyjnych w sektorze żywnościowym. Mogą być również zatrudniani w biurach projektujących pojazdy, maszyny i urządzenia stosowane w produkcji, jako projektanci linii technologicznych oraz pracownicy placówek badawczo-rozwojowych instytutów branżowych.</p>
Możliwości dalszego kształcenia	<p>Absolwent studiów inżynierskich ma prawo ubiegania się o przyjęcie na studia II stopnia (magisterskie) na tym samym kierunku lub na kierunkach pokrewnych. Ma również możliwość podjęcia studiów podyplomowych.</p>
Wymogi stawiane kandydatom na studia	<p>Kandydat przystępujący do procesu rekrutacji na studia stacjonarne I-go stopnia musi spełnić kryteria formalne, tj. posiadać świadectwo dojrzałości. Nabór na studia i ustalenie listy rankingowej odbywa się w oparciu o wyniki egzaminu dojrzałości. Zasady klasyfikacji, algorytmy obliczeń oraz założenia stosowane przy przeliczaniu wyników matury na punkty określa obowiązująca Uchwała Senatu Uniwersytetu Rolniczego. Uprawnienia do przyjęcia na studia bez postępowania kwalifikacyjnego określa obowiązująca Uchwała Senatu Uniwersytetu Rolniczego. Szczegółowe warunki i tryb rekrutacji na stacjonarne studia inżynierskie na kierunku inżynieria mechatroniczna na każdy rok akademicki, określa stosowna uchwała rekrutacyjna znajdująca się na stronie internetowej uczelni.</p>

Opis efektów uczenia się realizowanych przez program studiów

Kierunek studiów: inżynieria mechatroniczna

Poziom studiów: pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne (SI)

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie efektu do	
		PRK	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
IM1_W01	metody stosowane w matematyce, algebrze, geometrii oraz statystycznym opracowaniu danych	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W02	zjawiska chemiczne i cieplne występujące w systemach mechatronicznych	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W03	problematykę trendów rozwojowych w mechatronice	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W04	właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, sposoby ich przetwarzania oraz obróbki	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W05	prawa fizyki niezbędne do zrozumienia procesów zachodzących podczas eksploatacji systemów mechatronicznych	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W06	zjawiska i procesy związane z elektrotechniką i elektroniką	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W07	problematykę automatyki i robotyzacji procesów oraz programowalnych systemów sterowania	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W08	zagadnienia mechaniki technicznej i wytrzymałości konstrukcji, konieczne do formułowania oraz rozwiązywania zadań związanych z mechatroniką	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W09	metody wykorzystywane w analizie cyklu życia obiektów i systemów technicznych oraz problemy wpływu systemów technicznych na środowisko naturalne	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W10	budowę oraz zasadę działania napędów i czujników, w tym systemów wizyjnych, stosowanych w urządzeniach oraz systemach mechatronicznych	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W11	problematykę systemów informatycznych, sieci komputerowych oraz metodykę i techniki programowania	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W12	w zaawansowanym stopniu budowę części maszyn, mechanizmów oraz problematykę inżynierii wytwarzania	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W13	podstawowe zasady diagnostyki oraz problematykę eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W14	metodykę projektowania urządzeń i systemów mechatronicznych, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W15	metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	P6U_W; P6S_WG	TZ
IM1_W16	normy i przepisy z zakresu ergonomii oraz bezpieczeństwa pracy oraz pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej	P6U_W; P6S_WK	TZ
IM1_W17	uwarunkowanie tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości, metody zarządzania przedsiębiorstwem oraz techniki kosztorysowania i normowania robót	P6U_W; P6S_WK	TZ

IM1_W18	podstawowe przepisy z zakresu ochrony dóbr niematerialnych, w tym prawa autorskiego i ochrony patentowej	P6U_W; P6S_WK	TZ
UMIEJĘTNOŚCI – potrafi:			
IM1_U01	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U02	zbierać informacje z różnych źródeł wykorzystując technologie informatyczne oraz wyciągać wnioski	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U03	wykorzystywać metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do realizacji projektów inżynierskich, analizy działania urządzeń oraz systemów mechatronicznych	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U04	dobierać i stosować elementy elektrotechniczne, elektroniczne do przeprowadzania eksperymentów oraz projektowania systemów mechatronicznych	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U05	zaprojektować oraz eksploatować system mechatroniczny zawierający elementy pomiarowe, automatyki, robotyki i sterowania	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U06	zaprojektować system mechatroniczny używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U07	zaprojektować proces wytwarzania elementów konstrukcyjnych (wykonawczych) systemu mechatronicznego	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U08	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w urządzeniach oraz systemach mechatronicznych	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U09	obliczyć i zoptymalizować parametry pracy urządzeń i systemów technicznych	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U10	posługiwać się narzędziami informatycznymi do opracowania prostych programów komputerowych, programowania systemów sterowania oraz wymiany informacji pomiędzy systemami technicznymi	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U11	identyfikować związki warunkujące przebieg procesów eksploatacji środków technicznych	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U12	eksploatować urządzenia, maszyny i systemy mechatroniczne	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U13	stosować zasady ergonomicznej i bezpiecznej eksploatacji systemów technicznych	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U14	dokonać analizy ekonomicznej w zakresie działalności inżynierskiej	P6U_U; P6S_UW	TZ
IM1_U15	wykonać pracę badawczą lub projektową pod kierunkiem opiekuna naukowego w zakresie inżynierii mechanicznej	P6U_U; P6S_UW; P6S_UO	TZ
IM1_U16	przygotować pracę pisemną w obszarze kierunku studiów, na podstawie samodzielnie lub zespołowo wykonanych badań, a także z wykorzystaniem innych źródeł	P6U_U; P6S_UO; P6S_UU	TZ
IM1_U17	przygotować wystąpienia ustne dotyczące zagadnień z zakresu inżynierii mechanicznej	P6U_U; P6S_UK; P6S_UU	TZ
IM1_U18	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego z użyciem specjalistycznej terminologii	P6U_U; P6S_UK; P6S_UU	TZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE – jest gotów do:

IM1_K01	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechanicznej	P6U_K; P6S_KK	TZ
IM1_K02	kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym dotyczących racjonalnego wykorzystania zasobów produkcyjnych	P6U_K; P6S_KR	TZ
IM1_K03	kreatywnego myślenia i samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie inżynierii mechanicznej oraz działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K; P6S_KO	TZ
IM1_K04	odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera w rozstrzygnięciu problemów z zakresu inżynierii mechatronicznej w poszanowaniu etyki zawodowej	P6U_K; P6S_KO	TZ
IM1_K05	współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, z uwzględnieniem potrzeb i tradycji regionu	P6U_K; P6S_KO	TZ

TZ - dziedzina nauk inżynierijno-technicznych, dyscyplina inżynieria mechaniczna

Plan studiów

Kierunek studiów: inżynieria mechatroniczna

Poziom studiów: pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne (SI)

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	Rok 1				Forma zaliczenia końcowego
					Semestr 1				
					w tym:				
wykłady	seminaria	ćwiczenia							
						audytorijne	specjalistyczne		
Obowiązkowe									
1	Wychowanie fizyczne	O	–	30	0	0	30	0	ZAL.
2	Matematyka i statystyka opisowa	A	6	60	15	0	45	0	ZAL.
3	Fizyka	A	3	30	15	0	0	15	E
4	Technologie informacyjne	O	3	30	10	0	0	20	Z
5	Inżynieria materiałowa	B	3	45	20	0	10	15	Z
6	Podstawy mechatroniki	B	4	45	30	0	0	15	E
7	Maszynoznawstwo	B	4	45	30	0	15	0	E
8	Wprowadzenie do programowania	B	4	60	30	0	0	30	Z
9	Podstawy prawa	S	1	20	20	0	0	0	Z
10	Ochrona i monitoring środowiska	A	2	30	15	0	15	0	Z
A	Łącznie obowiązkowe		30	395	185	0	115	95	...
Fakultatywne									
			0	0	0	0	0	0	...
B	Łącznie fakultatywne**		0	0	0	0	0	0	...
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	395	185	0	115	95	...

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	Rok 1				Forma zaliczenia końcowego
					Semestr 2				
					w tym:				
wykłady	seminaria	ćwiczenia							
						audytorijne	specjalistyczne		
Obowiązkowe									
1	Wychowanie fizyczne	O	–	30	0	0	30	0	ZAL.
2	Język obcy	O	2	30	0	0	30	0	ZAL.
3	Matematyka i statystyka opisowa	A	5	60	15	0	15	30	E
4	Technika cieplna	B	3	30	10	0	0	20	Z
5	Elektrotechnika	B	4	45	20	0	0	25	E
6	Grafika inżynierska	B	5	60	15	0	0	45	Z
7	Mechanika techniczna	B	4	45	15	0	30	0	E
8	Podstawy działalności gospodarczej i przedsiębiorczości	S	5	45	30	0	15	0	Z
9	Chemia	A	2	30	15	0	0	15	E
A	Łącznie obowiązkowe		30	375	120	0	120	135	...
Fakultatywne									
			0	0	0	0	0	0	...
B	Łącznie fakultatywne**		0	0	0	0	0	0	...
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	375	120	0	120	135	...

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	Rok 2				Semestr 3	
					w tym:				Forma zaliczenia końcowego	
					wykłady	seminaria	ćwiczenia			
		audytorijne	specjalistyczne							
Obowiązkowe										
1	Język obcy	O	2	30	0	0	30	0	ZAL.	
2	Automatyka	B	4	45	20	0	0	25	E	
3	Wytrzymałość materiałów	B	4	45	15	0	0	30	E	
4	Elektronika	B	4	45	15	0	0	30	Z	
5	Napędy pneumatyczne i hydrauliczne	B	5	75	30	0	15	30	E	
6	Sensoryka i przetwarzanie sygnałów	B	4	60	30	0	0	30	E	
7	Programowanie obiektowe	B	4	60	30	0	0	30	Z	
8	Teoria mechanizmów	B	2	30	15	0	0	15	Z	
A	Łącznie obowiązkowe		29	390	155	0	45	190	...	
Fakultatywne										
1	Historia, kultura, sztuka i tradycja regionu	S	1	18	18	0	0	0	Z	
B	Łącznie fakultatywne**		1	18	18	0	0	0	...	
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	408	173	0	45	190	...	

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	Rok 2				Semestr 4	
					w tym:				Forma zaliczenia końcowego	
					wykłady	seminaria	ćwiczenia			
		audytorijne	specjalistyczne							
Obowiązkowe										
1	Język obcy	O	2	30	0	0	30	0	ZAL.	
2	Podstawy konstrukcji maszyn	B	5	60	30	0	0	30	E	
3	Robotyzacja	B	4	45	15	0	0	30	E	
4	Rachunek kosztów dla inżynierów	B	3	45	15	0	30	0	E	
5	Cyfrowe systemy sterowania	B	5	60	30	0	0	30	E	
6	Diagnostyka układów mechatronicznych	B	3	45	20	0	0	25	Z	
7	Inżynieria wytwarzania	B	2	30	15	0	0	15	Z	
8	Systemy utrzymania ruchu	B	3	45	15	0	0	30	Z	
9	Inżynieria oprogramowania	B	3	45	15	0	0	30	Z	
A	Łącznie obowiązkowe		30	405	155	0	60	190	...	
Fakultatywne										
			0	0	0	0	0	0	...	
B	Łącznie fakultatywne**		0	0	0	0	0	0	...	
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	405	155	0	60	190	...	

Rok 3 Semestr 5

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytorijne	specjalistyczne	
Obowiązkowe									
1	Język obcy	O	2	30	0	0	30	0	E
2	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	B	3	45	20	0	0	25	E
3	Ekoprojektowanie systemów technicznych	B	4	45	15	0	0	30	Z
4	Kompatybilność elektromagnetyczna	B	2	30	15	0	0	15	Z
A	Łącznie obowiązkowe		11	150	50	0	30	70	...
Fakultatywne									
1	Specjalność do wyboru - Mechatronika w systemach produkcyjnych lub Systemy komputerowe w mechatronice	F	19	222	87	0	0	135	Z/E
B	Łącznie fakultatywne**		19	222	87	0	0	135	...
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	372	137	0	30	205	...

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytorijne	specjalistyczne	
Mechatronika w systemach produkcyjnych									
1	Systemy mechatroniczne w produkcji zwierzęcej	F	5	60	30	0	0	30	E
2	Inżynieria systemów produkcji roślinnej	F	4	57	27	0	0	30	Z
3	Podstawy reologii materiałów biologicznych	F	4	45	15	0	0	30	Z
4	Mechatroniczne zespoły robocze maszyn rolniczych	F	6	60	30	0	0	30	E
B	Łącznie fakultatywne		19	222	102	0	0	120	...
Systemy komputerowe w mechatronice									
1	Sieci komputerowe	F	4	45	15	0	0	30	Z
2	Komputerowe modelowanie i symulacja procesów	F	5	60	30	0	0	30	Z
3	Systemy baz danych	F	4	57	12	0	0	45	E
4	Zaawansowane systemy modelowania CAD	F	6	60	15	0	0	45	E
B	Łącznie fakultatywne		19	222	72	0	0	150	...

Rok 3 Semestr 6

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytorijne	specjalistyczne	
Obowiązkowe									
1	Eksploatacja i niezawodność systemów mechatroniki	B	5	60	30	0	0	30	E
2	Proseminarium	B	1	15	0	15	0	0	Z
A	Łącznie obowiązkowe		6	75	30	15	0	30	...

Fakultatywne									
1	Praktyka zawodowa (160 godz. = 4 tyg.)	P	5	0	0	0	0	0	Z
2	Specjalność do wyboru - Mechatronika w systemach produkcyjnych lub Systemy komputerowe w mechatronice	F	19	240	90	0	0	150	Z/E
B	Łącznie fakultatywne**		24	240	90	0	0	150	...
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	315	120	15	0	180	...

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytorijne	specjalistyczne	
Mechatronika w systemach produkcyjnych									
1	Systemy mechatroniczne w maszynach przetwórstwa spożywczego	F	4	50	20	0	0	30	E
2	Systemy mechatroniczne w produkcji ogrodniczej	F	4	50	20	0	0	30	Z
3	Mechatronika w pojazdach	F	4	50	20	0	0	30	E
4	Systemy telematyczne w agrotechnice	F	4	45	25	0	0	20	E
5	Systemy rolnictwa precyzyjnego	F	3	45	15	0	0	30	Z
B	Łącznie fakultatywne		19	240	100	0	0	140	...

Systemy komputerowe w mechatronice									
1	Optymalizacja procesu projektowania	F	2	30	10	0	0	20	Z
2	Komputerowe wspomaganie projektowania i wytwarzania	F	4	50	10	0	0	40	E
3	Systemy sztucznej inteligencji	F	4	50	25	0	0	25	E
4	Programowanie w środowisku LabVIEW	F	4	45	15	0	0	30	Z
5	Projektowanie i symulacja systemów linii technologicznych	F	5	65	20	0	0	45	E
B	Łącznie fakultatywne		19	240	80	0	0	160	...

Rok 4 Semestr 7									
Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytorijne	specjalistyczne	
Obowiązkowe									
1	Egzamin dyplomowy	B	2	0	0	0	0	0	E
A	Łącznie obowiązkowe		2	0	0	0	0	0	...
Fakultatywne									
1	Seminarium dyplomowe - inżynierskie	F	3	30	0	30	0	0	Z
2	Praca inżynierska	F	5	0	0	0	0	0	Z
3	Specjalność do wyboru - Mechatronika w systemach produkcyjnych lub Systemy komputerowe w mechatronice	F	20	200	80	0	0	120	Z/E
B	Łącznie fakultatywne**		28	230	80	30	0	120	...
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	230	80	30	0	120	...

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne	
Mechatronika w systemach produkcyjnych									
1	Biosensory w systemach mechatronicznych	F	5	50	20	0	0	30	E
2	Użytkowanie maszyn i pojazdów	F	5	50	20	0	0	30	E
3	Systemy mechatroniczne w gospodarce komunalnej	F	5	50	20	0	0	30	Z
4	Autonomiczne pojazdy i obiekty w rolnictwie	F	5	50	20	0	0	30	E
B	Łącznie fakultatywne		20	200	80	0	0	120	...
Systemy komputerowe w mechatronice									
1	Prototypowanie układów elektronicznych	F	5	50	20	0	0	30	E
2	Komputerowa analiza obrazu	F	5	50	20	0	0	30	Z
3	Sterowanie i wizualizacja procesów technologicznych	F	5	50	20	0	0	30	E
4	Komputerowe wspomaganie zarządzania energią	F	5	50	20	0	0	30	E
B	Łącznie fakultatywne		20	200	80	0	0	120	...

Razem dla cyklu kształcenia									
Lp.	Wyszczególnienie	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Łączna liczba egzaminów	
				wykłady	seminaria	ćwiczenia			
						audytoryjne	specjalistyczne		
1	Razem dla cyklu kształcenia	210	2500	970	45	370	1115	27	
	w tym :	obowiązkowe	138	1790	695	15	370	710	19
		fakultatywne	72	710	275	30	0	405	8
2	Udział zajęć fakultatywnych [%]		34,3						

- A przedmioty obowiązkowe podstawowe
 B przedmioty obowiązkowe kierunkowe
 S przedmioty humanistyczne i społeczne - obowiązkowe lub do wyboru
 P obowiązkowe praktyki
 F przedmioty uzupełniające do wyboru - fakultatywne
 O przedmioty obowiązkowe

Przedmiot:**Matematyka i statystyka opisowa**

Wymiar ECTS	6
Status	obowiązkowy podstawowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie bez oceny
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
MSO_W1	podstawowe definicje, twierdzenia i pojęcia dotyczące zagadnień analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, algebry liniowej i geometrii analitycznej oraz statystyki opisowej	IM1_W01	TZ
MSO_W2	metody obliczeniowe związane z zastosowaniem rachunku różniczkowego i całkowego, geometrii analitycznej i analizy statystycznej w opracowaniu danych eksperymentalnych	IM1_W15	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
MSO_U1	korzystając z zasobów Internetu, zbierać dane i informacje konieczne do tworzenia modeli matematycznych, obliczeń i symulacji	IM1_U02	TZ
MSO_U2	wykorzystać poznane metody i narzędzia analizy matematycznej, algebry liniowej i geometrii analitycznej oraz statystyki opisowej do opisu zjawisk i procesów technicznych, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania narzędzi informatycznych do analizy, obliczeń oraz wizualizacji wyników	IM1_U03	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
MSO_K1	rozszerzania swoją wiedzę korzystając z materiałów publikowanych w formie kursów e-learning oraz formalnej dokumentacji technicznej narzędzi i systemów informatycznych	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
<p>Liczby rzeczywiste i ich podzbiory. Elementy logiki matematycznej i teorii mnogości. Podstawy zapisu matematycznego, koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność, kwantyfikatory.</p> <p>Funkcja, dziedzina, przeciwdziedzina, wykres funkcji, własności funkcji. Funkcja odwrotna do danej, funkcja złożona. Przegląd funkcji elementarnych. Funkcja wykładnicza i logarytmiczna jako funkcje wzajemnie odwrotne. Własności logarytmów. Funkcje cyklometryczne i ich własności.</p>	

Tematyka zajęć	Ciągi nieskończone. Własności ciągów. Granice ciągów i ich własności. Twierdzenie o trzech ciągach. Granica ciągu monotonicznego i ograniczonego. Liczba e. Logarytm naturalny.	
	Definicja granicy funkcji w punkcie i w nieskończoności. Granice niewłaściwe. Własności granic - granica sumy, iloczynu, iloczynu funkcji przez liczbę, granica funkcji złożonej. Symbole nieoznaczone.	
	Ciągłość funkcji w punkcie, ciągłość w przedziale. Własności funkcji ciągłej w przedziale domkniętym.	
	Definicja pochodnej funkcji w punkcie. Funkcja różniczkowalna w punkcie i w przedziale. Pochodna sumy, iloczynu funkcji przez stałą, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji. Pochodne funkcji elementarnych. Pochodna funkcji złożonej. Geometryczna interpretacja pochodnej. Związek między pochodną a monotonicznością funkcji. Ekstrema lokalne, wklęsłość, wypukłość wykresu funkcji, punkty przegięcia.	
	Zastosowanie pochodnych do obliczania granic funkcji - twierdzenie de l'Hospitala. Asymptoty poziome, pionowe i ukośne. Zastosowanie pochodnych do badania zmienności funkcji, przybliżonego rozwiązywania równań. Zastosowanie rachunku pochodnych do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych.	
	Funkcja pierwotna. Pojęcie całki nieoznaczonej. Podstawowe własności całki. Całkowanie przez części i przez podstawianie.	
	Całkowanie funkcji wymiernych, rozkład na ułamki proste.	
	Całka oznaczona. Podstawowe własności całki oznaczonej. Całki niewłaściwe. Zastosowanie całki oznaczonej: pole obszaru, długość łuku, objętość bryły obrotowej.	
Realizowane efekty uczenia się	MSO_W1, MSO_W2, MSO_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne	
Ćwiczenia audytoryjne		45 godz.
Tematyka zajęć	Ćwiczenia z zakresu: Liczby rzeczywiste i ich podzbiory. Elementy logiki matematycznej i teorii mnogości. Podstawy zapisu matematycznego, koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność, kwantyfikatory.	
	Ćwiczenia z zakresu: Funkcja, dziedzina, przeciwdziedzina, wykres funkcji, własności funkcji. Funkcja odwrotna do danej, funkcja złożona. Przegląd funkcji elementarnych. Funkcja wykładnicza i logarymiczna jako funkcje wzajemnie odwrotne. Własności logarytmów. Funkcje cyklometryczne i ich własności.	
	Ćwiczenia z zakresu: Ciągi nieskończone. Własności ciągów. Granice ciągów i ich własności. Twierdzenie o trzech ciągach. Granica ciągu monotonicznego i ograniczonego. Liczba e. Logarytm naturalny.	
	Ćwiczenia z zakresu: Definicja granicy funkcji w punkcie i w nieskończoności. Granice niewłaściwe. Własności granic - granica sumy, iloczynu, iloczynu funkcji przez liczbę, ilorazu, granica funkcji złożonej. Symbole nieoznaczone. Arytmetyka rozszerzona (na nieskończonościach)	
	Ćwiczenia z zakresu: Ciągłość funkcji w punkcie, ciągłość w przedziale. Własności funkcji ciągłej w przedziale domkniętym.	
	Ćwiczenia z zakresu: Definicja pochodnej funkcji w punkcie. Funkcja różniczkowalna w punkcie i w przedziale. Pochodna sumy, iloczynu funkcji przez stałą, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji. Pochodne funkcji elementarnych. Pochodna funkcji złożonej. Geometryczna interpretacja pochodnej. Związek między pochodną a monotonicznością funkcji. Ekstrema lokalne, wklęsłość, wypukłość wykresu funkcji, punkty przegięcia.	
	Ćwiczenia z zakresu: Zastosowanie pochodnych do obliczania granic funkcji - twierdzenie de l'Hospitala. Asymptoty poziome, pionowe i ukośne. Zastosowanie pochodnych do badania zmienności funkcji, przybliżonego rozwiązywania równań. Zastosowanie rachunku pochodnych do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych.	

Ćwiczenia z zakresu: Funkcja pierwotna. Pojęcie całki nieoznaczonej. Podstawowe własności całki. Całkowanie przez części i przez podstawianie.

Ćwiczenia z zakresu: Całkowanie funkcji wymiernych, rozkład na ułamki proste.

Ćwiczenia z zakresu: Całka oznaczona. Podstawowe własności całki oznaczonej. Całki niewłaściwe. Zastosowanie całki oznaczonej: pole obszaru, długość łuku, objętość bryły obrotowej.

Realizowane efekty uczenia się	MSO_U1, MSO_U2, MSO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne - co najmniej 2 sprawdziany (w połowie semestru i na koniec semestru), kolokwia sprawdzające (15 min.) na niektórych zajęciach

Literatura:

Podstawowa	1. Ptak M., Kopcińska J. 2015. Matematyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, Wyd. Akapit 2. Sobczyk M. 2021. Statystyka. Wyd. PWN
Uzupełniająca	1. Krysicki W., Włodarski L. 2019. Analiza matematyczna w zadaniach. Wyd. PWN 2. Kukuła K. 2007 Elementy statystyki w zadaniach. Wyd. PWN

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżyneryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	6,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		69	godz.	2,8	ECTS
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		80	godz.	3,2	ECTS

Przedmiot:**Fizyka**

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy podstawowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Gleboznawstwa i Agrofizyki Wydział Rolniczo - Ekonomiczny
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
FIZ_W1	ogólne prawa fizyki, niezbędne do identyfikowania i rozumienia zjawisk fizycznych właściwych dla kształcenia inżynierskiego w zakresie budowy i eksploatacji systemów mechatronicznych	IM1_W05	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
FIZ_U1	za pomocą dostępnych technik wykonać pomiar podstawowych wielkości fizycznych; planować i przeprowadzać eksperymenty; opracowywać wyniki pomiarów wielkości fizycznych i oszacować ich dokładność, a także wyciągać wnioski	IM1_U01	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
FIZ_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
<p>Ze względu na specyfikę kierunku szczególny nacisk zostanie położony na wybrane działy: mechanika (kinematyka, dynamika), elektryczność i magnetyzm, fizyka współczesna (kwantowe zjawisko fotoelektryczne, fizyka półprzewodników. Poniżej wykaza tematyki z podziałem na wykłady:</p> <p>Wielkości i wzorce fizyczne. Pomiar fizyczny i jego dokładność. Podstawowe oddziaływania w przyrodzie: grawitacyjne, elektromagnetyczne, słabe, silne. Wektory wraz z rachunkiem i skalary. Opis ruchu jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego wraz z wprowadzeniem elementów matematyki fizycznej.</p> <p>Zasady dynamiki Newtona wraz z metodyką rozwiązywania zadań i problemów. Przykłady sił występujących w przyrodzie: grawitacji, dośrodkowa, ciężar, tarcie, wyporu, sprężystości. Prawa dynamiki wraz z wielkościami fizycznymi w opisie ruchu obrotowego.</p> <p>Energia kinetyczna i potencjalna. Praca. Zasada zachowania energii w przyrodzie. Związek: energia - praca. Drgania. Siły sprężystości. Ruch harmoniczny: nietłumiony, tłumiony, wymuszony, rezonans. Energia w ruchu harmonicznym.</p>	

Tematyka zajęć	<p>Fale mechaniczne i elektromagnetyczne. Rodzaje fal w ośrodkach sprężystych. Widmo fal elektromagnetycznych - Tęcza Maxwella. Zjawiska związane z rozchodzeniem się fal: zasada Huygensa, zasada super pozycji fal, interferencja fal, zjawisko Dopplera, fala stojąca, fala uderzeniowa.</p> <p>Optyka geometryczna, zasady Fermata. Prawa absorpcji: Lamberta, Beera. Proste urządzenia optyczne: zwierciadła, soczewki, oraz ich układy, pryzmat, siatka dyfrakcyjna. Mechanizmy przekazywania ciepła: przewodnictwo, konwekcja, promieniowanie.</p> <p>Elektryczność: przewodniki i izolatory. Ładunek elektryczny: dipol indukowany, elektryzowanie ciał, kwantowa natura. Prawo Coulomba. Prawo Gaussa. Pole elektryczne: opis, natężenie i potencjał pola elektrycznego. Pojemność elektryczna oraz kondensator płaski. Prąd elektryczny: Prawo Ohma, I-sze i II-gie Prawo Kirchhoffa, przykłady SEM, proste układy elektryczne - konstrukcja i opis.</p> <p>Magnetyzm: doświadczenie Oersteda, magnetyzm ziemski. Pole magnetyczne: opis, indukcja magnetyczna, siła Lorentza. Prawo Biota-Savarta. Prawo Ampera. Prawo Faradaya. Reguła Lenza. Cewki - indukcyjność, samoindukcja. Materiały magnetyczne: diamagnetyki, paramagnetyki, ferromagnetyki.</p> <p>Elementy fizyki współczesnej: Zjawisko Fotoelektryczne, Zjawisko Comptona, materiały przewodzące (półprzewodniki, przewodniki, nadprzewodniki)</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	FIZ_W1, FIZ_U1, FIZ_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Egzamin. Sprawdzian wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z zakresu wykładów. Udział w ocenie końcowej przedmiotu 50%.</p> <p>Kryteria oceny:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (Wiedza ..., Umiejętności ..., lub Kompetencje ...) przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska mniej niż 50% obowiązujących efektów dla danej składowej. 2. Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W, U lub K) efektów kształcenia student uzyska przynajmniej 50% obowiązujących efektów dla danej składowej. 3. Ocena ponad dostateczna (3,5): wystawiana jest na podstawie średniej arytmetycznej z trzech składowych (W, U lub K) efektów kształcenia (średnio 61-70%). 4. Podobny sposób obliczania ocen jak przedstawiony w pkt. 3 przyjęto dla ocen dobrej (4,0 - średnio 71-80%), ponad dobrej (4,5 - średnio 81-90%) i bardzo dobrej (5,0 - średnio >90%).
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Wybór 6ciu ćwiczeń laboratoryjnych z następujących pogrupowanych tematycznie zestawów:</p> <p>Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy. Wyznaczanie przyśpieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła matematycznego i fizycznego. Pomiar ciężaru właściwego ciał stałych i cieczy przy pomocy wagi hydrostatycznej.</p> <p>Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu i ciałach stałych. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności objętościowej cieczy. Wyznaczanie kalorymetryczne ciepła właściwego. Wyznaczanie ciepła topnienia lub wyznaczanie zmiany entropii układu.</p> <p>Wyznaczanie wilgotności względnej i bezwzględnej powietrza. Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej.</p> <p>Wyznaczanie współczynnika napięcia powierzchniowego cieczy.</p> <p>Wyznaczanie współczynnika sprawności urządzenia grzejnego. Badanie zjawiska elektrolizy i wyznaczenie współczynnika elektrochemicznego i stałej Faraday`a. Badanie zjawisk termoelektrycznych.</p> <p>Wyznaczanie oporu przewodników metodą mostka Wheatstone`a. Wyznaczanie siły elektromotorycznej i oporu wewnętrznego źródła napięcia stałego. Wyznaczanie charakterystyki diody półprzewodnikowej.</p> <p>Absorpcjometryczne wyznaczanie stężenia roztworu. Wyznaczanie stężenia roztworów cukru przy pomocy polarymetru. Pomiar długości fali świetlnej przy pomocy siatki dyfrakcyjnej. Badanie widm emisyjnych i absorpcyjnych przy pomocy spektrometru. Wyznaczanie zależności współczynnika załamania cieczy od stężenia przy pomocy refraktometru.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	FIZ_W1, FIZ_U1, FIZ_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Sprawozdanie w formie pisemnej z każdego przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego. Ocena końcowa na podstawie średniej o udziale w ocenie końcowej przedmiotu 25%.</p> <p>Kolokwium ustne na każdym ćwiczeniu laboratoryjnym. Ocena z wiedzy i kompetencji społecznych z zakresu przygotowania i przeprowadzenia ćwiczenia laboratoryjnego w ocenie końcowej przedmiotu 25%.</p> <p>Kryteria oceny:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (Wiedza ..., Umiejętności ..., lub Kompetencje ...) przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska mniej niż 50% obowiązujących efektów dla danej składowej. 2. Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W, U lub K) efektów kształcenia student uzyska przynajmniej 50% obowiązujących efektów dla danej składowej. 3. Ocena ponad dostateczna (3,5): wystawiana jest na podstawie średniej arytmetycznej z trzech składowych (W, U lub K) efektów kształcenia (średnio 61-70%). 4. Podobny sposób obliczania ocen jak przedstawiony w pkt. 3 przyjęto dla ocen dobrej (4,0 - średnio 71-80%), ponad dobrej (4,5 - średnio 81-90%) i bardzo dobrej (5,0 - średnio >90%).
--	---

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Podstawy Fizyki”; tom 1-5, PWN 2012 2. materiały własne Zespołu Dydaktyki Fizyki w postaci internetowej (Skrypty opisujące teorię, wykonanie i opracowanie dostępnych ćwiczeń na Pracowni Fizyki UR): http://www.fizyka.ur.krakow.pl/pracownia.html
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 3. H. Szydłowski, „Pracownia fizyczna wspomagana komputerem”, PWN 2003 (wyd. 10, 2019)

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		38	godz.	1,5	ECTS
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		38	godz.	1,5	ECTS

Przedmiot:
Technologie informacyjne

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy podstawowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:
Inżynieria mechatroniczna

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
INT_W1	zagadnienia związane z projektowaniem urządzeń mechatronicznych, procesów i systemów informatycznych oraz sieci komputerowych, z wykorzystaniem metod i technik programowania	IM1_W11	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
INT_U1	zbierać informacje z różnych źródeł wykorzystując technologie informatyczne oraz wyciągać wnioski	IM1_U02	TZ
INT_U2	posługiwać się narzędziami informatycznymi do wymiany informacji pomiędzy systemami technicznymi	IM1_U10	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
INT_K1	kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych	IM1_K02	TZ
INT_K2	poznawania i stosowania nowych technologii informatycznych w rozstrzygnięciu problemów z zakresu inżynierii mechatronicznej z uwzględnieniem etyki zawodowej	IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		10	godz.
Tematyka zajęć	Obsługa urządzeń techniki komputerowej. Korzystanie z platformy e-learning, USOS oraz innych systemów Uczelni. Korzystanie z usług sieciowych. Systemy operacyjne - podstawowe informacje. Oprogramowanie Open Source. System operacyjny Linux, Środowisko graficzne KDE. Aplikacje użytkowe w systemie. Komputerowe bazy danych.		

Realizowane efekty uczenia się	INT_W1, INT_K1, INT_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie testu - dla oceny pozytywnej wymagany poziom zaliczenia 60%. Udział oceny z testu w ocenie końcowej przedmiotu 25%.

Ćwiczenia laboratoryjne		20	godz.
Tematyka zajęć	Aplikacje użytkowe - edytory tekstów (MS Word). Aplikacje użytkowe - arkusze kalkulacyjne (MS Excel). Aplikacje użytkowe - grafika prezentacyjna (MS PowerPoint). Aplikacje użytkowe - bazy danych (MS Access). Praca w chmurze, aplikacje Google oraz Microsoft, praca w zespole projektowym.		

Realizowane efekty uczenia się	INT_U1, INT_U2, INT_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdziany umiejętności praktycznych z poszczególnych modułów oraz zaliczenie projektu zespołowego (tematyka projektu wybrana spośród zaproponowanych tematów). Udział oceny średniej w ocenie końcowej przedmiotu 75%.

Literatura:

Podstawowa	1. Witold Wrotek, Excel 2019 PL. Kurs, Helion, Warszawa 2. Danuta Mendrala, Marcin Szeliga Access 2016 PL. Kurs. Helion, Warszawa 3. Krzysztof Wołk, Microsoft Office 2019 oraz 365 od podstaw, Helion, Warszawa
Uzupełniająca	1. Dokumentacja na stronach Microsoft oraz Google

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżyneryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	37	godz.	1,5	ECTS
w tym:				
wykłady	10	godz.		
ćwiczenia i seminaria	20	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	38	godz.	1,5	ECTS

Przedmiot:**Inżynieria materiałowa**

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
IMA_W1	strukturalną budowę i fizyko-chemiczne właściwości podstawowych grup materiałów inżynierskich, zna zasady ich klasyfikacji oraz metody badania struktury i właściwości materiałów; rozumie zjawiska strukturalne zachodzące w materiałach pod wpływem oddziaływania energetycznego	IM1_W04	TZ
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
IMA_U1	rozdzielić podstawowe grupy materiałów inżynierskich oraz posiada umiejętność ich doboru do zastosowań technicznych uwzględniając właściwości fizyko-chemiczne, technologiczne oraz użytkowe	IM1_U07	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
IMA_K1	do posługiwania się materiałowymi bazami danych w działalności inżynierskiej, uwzględnia aspekty ekonomiczne oraz ekologiczne związane z zastosowaniem materiałów w technice	IM1_K01	TZ
IMA_K2	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania potrzeby ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kwalifikacji	IM1_K02	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	20 godz.
Tematyka zajęć	Materiały techniczne: naturalne i inżynierskie i ich rola w rozwoju techniki Materia i jej składniki strukturalne - podstawy budowy krystalicznej oraz amorficznej materiałów, mikrostruktura materiałów. Podstawowe procesy wytwarzania materiałów oraz kształtowania ich struktury i właściwości metodami technologicznymi: krystalizacja, przemiany fazowe, dyfuzja, rekrytalizacja, odkształcenie sprężyste i plastyczne, obróbka cieplnoplastyczna, pokrycia i warstwy wierzchnie. Techniczne stopy żelaza - stale, staliwa i żeliwa. Metale nieżelazne i ich stopy. Materiały spiekane i ceramiczne, szkła i ceramika szklana. Materiały polimerowe, kompozytowe i nowoczesne materiały funkcjonalne oraz specjalne Nowoczesne metody projektowania dedykowanych materiałów - design thinking i inne
Realizowane efekty uczenia się	IMA_W01

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne - 50% udziału w ocenie końcowej modułu
Ćwiczenia audytoryjne	10 godz.
Tematyka zajęć	Układy fazowe, wykresy CTP. Analiza porównawcza właściwości fizykochemicznych materiałów inżynierskich - metali, polimerów, ceramiki i kompozytów. Podatność recyklingowa wybranych materiałów konstrukcyjnych – opakowania. Opracowanie materiału multimedialnego związanego z inżynierią materiałową.
Realizowane efekty uczenia się	IMA_U01, IMA_K02
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium zaliczeniowe oraz praca zaliczeniowa (prezentacja multimedialna) - odpowiednio po 10% udziału w ocenie końcowej modułu.

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
Tematyka zajęć	Wyznaczanie współczynnika tarcia zewnętrznego materiałów konstrukcyjnych. Ocena wpływu struktury materiału na różne rodzaje gęstości ciał stałych. Ocena stanu granulometrycznego materiałów sypkich. Pomiar twardości metali metodą Rockwella, Brinella i Vickersa. Wyznaczanie podstawowych właściwości fizycznych ceramiki. Wyznaczanie podstawowych właściwości wybranych tworzyw sztucznych. Ocena wpływu temperatury na gęstość i lepkość cieczy.
Realizowane efekty uczenia się	IMA_U01, IMA_K01
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie testowe tematyki ćwiczeń lab. i wykonanie sprawozdań odpowiednio 20% i 10% udziału w ocenie końcowej modułu

Literatura:

Podstawowa	1. Blicharski M. Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT Warszawa. 2002. 2. Dobrzański L.A. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. 3. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego. WNT Warszawa. 2002.
Uzupełniająca	1. Ashby M.F., Jones D.R.H. Materiały inżynierskie - właściwości i zastosowania tom 1 i 2. WNT Warszawa. 1998.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		25	godz.	1,0	ECTS

Przedmiot:**Podstawy mechatroniki**

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PME_W1	problematykę trendów rozwojowych w mechatronice	IM1_W03	TZ
PME_W2	prawa fizyki niezbędne do zrozumienia problematyki procesów zachodzących podczas eksploatacji pojazdów i maszyn rolniczych	IM1_W05	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
PME_U1	omówić wybrany system mechatroniczny, wykonywać opisy techniczne i schematy procesów, technologii i środków technicznych, ocenić istniejące rozwiązania techniczne w urządzeniach oraz systemach mechatronicznych	IM1_U06 IM1_U08	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PME_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny, pełnienia roli inżyniera potrafiącego proponować nowe rozwiązania mechatroniczne	IM1_K01 IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		30	godz.
Tematyka zajęć	Definicje mechatroniczne Przykłady systemów mechatronicznych maszyn i pojazdów Trendy rozwojowe w mechatronice Współpraca magistral danych w układach mechatronicznych. Sensoryka i aktyorka stosowana w układach mechatronicznych Analiza funkcjonalna oraz strukturalna układów mechatronicznych Przykłady rozwiązań mechatronicznych stosowanych w praktyce		
Realizowane efekty uczenia się	PME_W1, PME_W2, PME_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin, zaliczenie treści na podstawie prac pisemnych i/lub odpowiedzi ustnych. Udział w ocenie końcowej - 50%		
Ćwiczenia projektowe		9	godz.

Tematyka zajęć	Opis funkcjonalny oraz elektryczno-elektroniczny wubranych układów wechatronicznych. Projekt testu OBDII silnika, układu komfortu lub innych wybranych. Analiza błędów układu napędowego pojazdu. Najczęstsze przyczyny powstawania usterek w systemach mechatronicznych.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	PME_U1, PME_K1
--------------------------------	----------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie treści na podstawie prac pisemnych i/lub odpowiedzi ustnych. Udział w ocenie końcowej - 25%
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	6	godz.
--------------------------------	----------	--------------

Tematyka zajęć	Analiza struktury systemu komfortu Sterowanie układem wymuszania drgań
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	PME_U1, PME_K1
--------------------------------	----------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie treści na podstawie prac pisemnych i/lub odpowiedzi ustnych. Udział w ocenie końcowej - 25%
--	--

Literatura:

Podstawowa	1. Herner A., Hans-Jurgen Diehl Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych WKŁ, Warszawa 2004 2. Merkiś, Pielecha : Układy mechaniczne pojazdów hybrydowych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015 3. Lejda K. Wojewoda P. : Analiza konstrukcyjna współczesnych hybrydowych układów napędowych w pojazdach samochodowych, Wyd. Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2014.
Uzupełniająca	1. Fijałkowski J. Transport wewnętrzny w systemach logistycznych. Wybrane zagadnienia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2008. 2. Fijałkowski J. Transport wewnętrzny w systemach logistycznych. Wybrane zagadnienia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2008. 3. Prochowski L., Żuchowski A. Samochody ciężarowe i autobusy. WKŁ, Warszawa 2009.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	50	godz.	2,0	ECTS

Przedmiot:**Maszynoznawstwo**

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
MAS_W1	podstawowe materiały, typy połączeń oraz mechanizmów wykorzystywanych w budowie maszyn technologicznych	IM1_W12	TZ
MAS_W2	budowę i zasady działania podstawowych maszyn wykorzystywanych w procesach produkcyjnych	IM1_W13	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
MAS_U1	omówić budowę maszyn technologicznych, zna ich przeznaczenie oraz zasadę działania ich poszczególnych podzespołów	IM1_U08	TZ
			TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
MAS_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny z obszaru maszynoznawstwa w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		30	godz.
Tematyka zajęć	Ogólna klasyfikacja maszyn, cechy użytkowe, pojęcia typizacji i unifikacji części maszyn Zasady zapisu konstrukcji Rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych. Elementy podatne. Połączenia rurowe i zawory. Osie i wały. Elementy teorii smarowania. Rodzaje łożysk i sposoby łożyskowania. Sprzęgła - klasyfikacja, budowa i zasada działania. Hamulce. Przekładnie cięgnowe, cierne, zębate - klasyfikacja, budowa i zasada działania. Silniki (podział, podstawowe układy) Maszyny przepływowe i waporowe Silownie Kotły Maszyny do czyszczenia i sortowania		
Realizowane efekty uczenia się	MAS_W1, MAS_W2, MAS_K1		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny - 80% oceny końcowej
Ćwiczenia audytoryjne	15 godz.
Tematyka zajęć	Prezentacja podstawowych układów mechanicznych oraz zasady ich działania na modelach Analiza wybranych układów napędowych (schematy, podstawowe obliczenia) Prezentacja i omówienie maszyn i analiza podzespołów w oparciu o linię technologiczną produkcji biopaliw stałych Analiza pracy wybranych układów do czyszczenia i sortowania dla materiałów wysoko i nisko uwodnionych
Realizowane efekty uczenia się	MAS_U1, MAS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena ze sprawozdania z przeprowadzonych zajęć - 20% oceny końcowej

Literatura:

Podstawowa	1. W. Biały: Podstawy maszynoznawstwa, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2017
Uzupełniająca	1. J. Grochowicz: Maszyny do czyszczenia i sortowania nasion. Wyd. Akademii Rolniczej, Lublin 1994. 2. Marks Norbert 2012 Maszyny do czyszczenia i sortowania nasion http://wipie.ur.krakow.pl/zasoby/7/skrypt-M_d_Cz_i_S_N.pdf , Kraków

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżyneryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	55	godz.	2,2	ECTS
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	45	godz.	1,8	ECTS

Przedmiot:**Wprowadzenie do programowania**

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
WPR_W1	zasady posługiwania się środowiskami do programowania (IDE, GitHub) oraz metody i techniki programowania w języku Python	IM1_W11	TZ
WPR_W2	zasady wykorzystania bibliotek standardowych oraz wyspecjalizowanych - do numerycznych obliczeń inżynierskich oraz wizualizacji ich wyników, w języku Python	IM1_W15	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
WPR_U1	korzystając z zasobów Internetu, zbierać informacje konieczne do implementowania kodu w języku Python; w ramach realizowanych programów łączyć się z zasobami udostępnionymi w Internecie, pobierając dane wymagane do obliczeń	IM1_U02	TZ
WPR_U2	implementować algorytmy w języku Python, posługując się IDE (Zintegrowanym Środowiskiem Programistycznym) oraz środowiskiem iPython Notebook	IM1_U10	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
WPR_K1	rozszerzania swojej wiedzy korzystając z materiałów publikowanych w formie kursów e-learning oraz formalnej dokumentacji technicznej narzędzi i systemów informatycznych	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Tematyka zajęć	<p>Reprezentacja informacji w formie cyfrowej. Kodowanie (liczby, tekst, grafika wektorowa, grafika rastrowa, dźwięk, film). Błędy reprezentacji i zaokrąglenia w masowych obliczeniach numerycznych. Kontrola poprawności danych.</p> <p>Przegląd języków i paradygmatów programowania. Klasyfikacje języków programowania i obszary ich zastosowań.</p> <p>Gramatyka języka programowania, podstawowe pojęcia: literał, identyfikator, słowa kluczowe, zmienne, typy, wyrażenia, instrukcje. Typy predefiniowane proste. Typy definiowane przez użytkownika.</p> <p>Kontrola przepływu sterowania - warunkowy wybór, instrukcje przetwarzania cyklicznego (pętla), zgłaszanie i obsługa wyjątków.</p> <p>Funkcje i procedury (metody), parametry i argumenty, przekazywanie parametrów przez wartość i przez referencję.</p> <p>Przeciążanie nazw metod. Rekurencja</p>

Struktury danych: tablice jedno- i wielowymiarowe, listy, słowniki, kolejki. Realizacja struktur danych w formie tablicowej, wiązanej, tablic haszujących. Typy i metody uogólnione

Koncepcje programowania obiektowego: klasa, obiekt, dziedziczenie hermetyzacja, polimorfizm

Problem algorytmiczny versus algorytm. Złożoność obliczeniowa czasowa i pamięciowa. Analiza wybranych, ważnych algorytmów (m.in. sortowanie, wyszukiwanie)

Realizowane efekty uczenia się	WPR_W1, WPR_W2, WPR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Testy z wiedzy dla określonych modułów - formuła testu zamkniętego, ocenianego automatycznie.</p> <p>Skala ocen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 0..50% - ndst * 51..60% - dst * 61..70% - plus dst * 70..80% - db * 80..90% - plus db * 90..100% - bdb <p>Wkład w ocenę końcową 40%</p>

Ćwiczenia projektowe	30 godz.
-----------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Środowisko programowania języka Python. Aplikacje typu "Hello World". Praca z repozytorium GitHub. Środowisko iPython - interaktywne notatniki</p> <p>Ćwiczenia w zakresie reprezentacji informacji. Reprezentacja liczb całkowitych, ułamkowych, znaków, napisów. Błędy numeryczne (reprezentacji, zaokrąglenia). Zmienne i typy. Identyfikacja typu zmiennej</p> <p>Projektowanie i analiza prostych algorytmów - tablice decyzyjne, schematy blokowe, pseudokod</p> <p>Implementacje prostych algorytmów w języku Python (instrukcje sterujące przepływem sterowania - warunkowy wybór, pętle)</p> <p>Definiowanie funkcji i procedur w języku Python, przekazywanie parametrów, zwracanie wartości. Wykorzystanie opracowanych funkcji do implementacji wybranych algorytmów</p> <p>Wykorzystanie kolekcji języka Python: Lista, Słownik, Zbiór, Krotka w implementacji wybranych algorytmów. Techniki przetwarzania list (list comprehensions)</p> <p>Błędy, zgłaszanie i przechwytywanie wyjątków. Śledzenie wykonania kodu programu</p> <p>Praca z modułami i pakietami języka Python. Funkcje wbudowane</p> <p>Biblioteki numeryczne w Python (numpy, scipy). Tworzenie programów wykonujących obliczenia numeryczne i prezentujących wyniki obliczeń w formie wykresów (matplotlib)</p> <p>Praca z plikami, otwieranie, tworzenie i zapisywanie. Pliki tekstowe i pliki z danymi w formacie CSV. Analiza danych zapisanych w plikach</p> <p>Odczyt i analiza danych umieszczonych w internecie (web-scraping)</p> <p>Tworzenie programów operujących na grafice wektorowej i rastrowej. Algorytmy geometrii analitycznej</p> <p>Tworzenie programów operujących na danych geolokalizacyjnych</p> <p>Implementacje grafów i wybranych algorytmów grafowych</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	WPR_U1, WPR_U2, WPR_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Sprawdziany umiejętności programowania - co najmniej 2 - wymagające rozwiązania kilku zadań z określonego zakresu. Zadania domowe oceniane automatycznie (środowisko Moodle-Coderunner)</p> <p>Skala ocen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 0..50% - ndst * 51..60% - dst * 61..70% - plus dst * 70..80% - db * 80..90% - plus db * 90..100% - bdb <p>Wkład w ocenę końcową 60%</p>
--	--

Literatura:

Podstawowa	1. Lutz M. 2020. Python. Wprowadzenie. Wyd. 5. Helion
Uzupełniająca	1. Johansson R. 2020. Matematyczny Python. Obliczenia naukowe i analiza danych z użyciem NumPy, SciPy i Matplotlib. Helion 2. Matthes E. 2020. Python. Instrukcje dla programisty. Wyd. 2. Helion

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	66	godz.	2,6	ECTS
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	35	godz.	1,4	ECTS

Przedmiot:**Podstawy prawa**

Wymiar ECTS	1
Status	obowiązkowy humanistyczno-społeczny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Zarządzania i Ekonomii Przedsiębiorstw Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PPR_W1	podstawowe przepisy prawne w kontekście prowadzenie działalności inżynierskiej oraz aktywności społecznej	IM1_W16	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PPR_K1	wykorzystania wiedzy do rozstrzygania problemów prawnych z zakresu inżynierii mechatronicznej oraz umiejętnego zasięgnięcia opinii ekspertów	IM1_K01	TZ
PPR_K2	poznawania i stosowania nowych przepisów prawnych przy rozstrzyganiu problemów z zakresu inżynierii mechatronicznej, z poszanowaniem praw własności intelektualnej	IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	20 godz.
Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie - rys historyczny, źródła w prawa, systemy prawa, dziedziny prawa, język prawny - 2 godz.</p> <p>Podmioty prawa (osoby fizyczne, osoby prawne, przedsiębiorcy, konsumenci, itd.), zdolność prawna i zdolność do czynności prawnych - 2 godz.</p> <p>Stosunek prawny: czynności prawne / oświadczenia woli (treść i forma czynności prawnych), wady oświadczenia woli - 2 godz.</p> <p>Prawo cywilne - prawo rzeczowe - 3 godz.</p> <p>Prawo cywilne - prawo zobowiązań - 3 godz.</p> <p>Prawo cywilne - prawo spadkowe - 3 godz.</p> <p>Postępowanie cywilne - proces i postępowanie nieprocesowe - 2 godz.</p> <p>Podatki - 1 godz.</p> <p>Prawo administracyjne - administracja, akt administracyjny (decyzja, postanowienie) - 2 godz.</p>
Realizowane efekty uczenia się	IM_W16, IM_K01, IM_K04

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Podsumowaniem i sprawdzeniem wiedzy studenta jest zaliczenie ustne. Przyjęto procentową skalę oceny efektów uczenia się, definiowaną w sposób następujący:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (W, U lub K) przedmiotowych efektów uczenia się student uzyska mniej niż 55% obowiązujących efektów dla danej składowej. 2. Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W, U lub K) przedmiotowych efektów uczenia się student uzyska przynajmniej 55% obowiązujących efektów dla danej składowej. 3. Ocena ponad dostateczna (3,5): wystawiana jest na podstawie średniej arytmetycznej z trzech składowych (W, U lub K) efektów uczenia się (średnio 61-70%). 4. Podobny sposób obliczania ocen jak przedstawiony w pkt. 3 przyjęto dla oceny dobrej (4,0 - średnio 71-80%), oceny ponad dobrej (4,5 - średnio 81-90%) i oceny bardzo dobrej (5,0 - średnio >90%). <p>Prowadzący zajęcia na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych przedmiotu i w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne formułuje ocenę, posługując się podanymi wyżej</p>
--	--

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siuda, Wojciech, Elementy prawa dla ekonomistów, wyd. 22, Wydawnictwo Naukowe Contact, Warszawa 2013 2. Kodeks cywilny (aktualny stan prawny) 3. Prawo cywilne w pigułce (Część ogólna, Prawo rzeczowe, Zobowiązania, Spadki, Wydawnictwo C.H. Beck 2019)
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kodeks postępowania cywilnego (aktualny stan prawny) 2. Kodeks postępowania administracyjnego (aktualny stan prawny) 3. Ustawa o podatku od czynności cywilnoprawnych (aktualny stan prawny) 4. Ustawa o podatku od spadków i darowizn (aktualny stan prawny)

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		21	godz.	0,8	ECTS
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria		godz.		
	konsultacje		godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		4	godz.	0,2	ECTS

Przedmiot:**Ochrona i monitoring środowiska**

Wymiar ECTS	2
Status	obowiązkowy podstawowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
OMS_W1	źródła zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby	IM1_W02	TZ
OMS_W2	wpływ cyklu życia obiektów i systemów technicznych, problemy wpływu systemów technicznych na środowisko naturalne	IM1_W09	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
OMS_U1	zbierać informacje z różnych źródeł celem monitorowania środowiska	IM1_U02	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
OMS_K1	rozstrzygania dylematów i identyfikowania skutków wpływu działalności produkcyjnej na środowisko oraz ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje	IM1_K02	TZ
OMS_K2	przyjęcia otwartej postawy w swoich działaniach wobec problemów ochrony środowiska przyrodniczego	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Źródła i skutki zanieczyszczenia powietrza Wpływ zanieczyszczeń powietrza na rośliny Źródła i skutki zanieczyszczenia wód Degradacja gleb Wpływ rolnictwa na środowisko Zmiany klimatyczne Krajobraz i bioróżnorodność
Realizowane efekty uczenia się	OMS_W1, OMS_W2, OMS_K1, OMS_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne - pytania otwarte. Udział w ocenie końcowej 50%
Ćwiczenia audytoryjne	15 godz.
Tematyka zajęć	System ochrony środowiska w Polsce Państwowy Monitoring Środowiska Państwowy Monitoring Środowiska - monitoring przyrody

Problemy środowiskowe gospodarki odpadami	
Oddziaływanie środowiskowe działalności nierolniczej (studium przypadku)	
Oddziaływanie środowiskowe działalności rolniczej (studium przypadku)	
Realizowane efekty uczenia się	OMS_U1, OMS_K1, OMS_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Projekty grupowe, 4-5 osób w grupie. Kolokwia pisemne, test wyboru. Zaliczenie ustne. Średnia z poszczególnych ocen cząstkowych ma 50% udział w ocenie końcowej.

Literatura:

Podstawowa	1. Ochrona środowiska przyrodniczego. Dobrzańska B., Dobrzański G., Kielczewski D. , PWN, 2021
Uzupełniająca	1. Raport o stanie środowiska województwa małopolskiego (http://krakow.pios.gov.pl/stan-srodowiska/publikacje/raporty-o-stanie-srodowiska) 2. Krótkie wykłady Ekologia, Aulay Mackenzie , Andy S. Ball , Sonia R. Virdee, PWN, 2009 3. Ochrona środowiska dla inżynierów, Krystek, J, PWN, 2018

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	35	godz.	1,4	ECTS
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	15	godz.	0,6	ECTS

Przedmiot:**Matematyka i statystyka opisowa**

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy podstawowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie matematyki z I sem.

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
MSO_W1	podstawowe definicje, twierdzenia i pojęcia dotyczące zagadnień analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, algebry liniowej i geometrii analitycznej oraz statystyki opisowej	IM1_W01	TZ
MSO_W2	metody obliczeniowe związane z zastosowaniem rachunku różniczkowego i całkowego, geometrii analitycznej i analizy statystycznej w opracowaniu danych eksperymentalnych	IM1_W15	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
MSO_U1	korzystając z zasobów Internetu, zbierać dane i informacje konieczne do tworzenia modeli matematycznych, obliczeń i symulacji	IM1_U02	TZ
MSO_U2	wykorzystać poznane metody i narzędzia analizy matematycznej, algebry liniowej i geometrii analitycznej oraz statystyki opisowej do opisu zjawisk i procesów technicznych, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania narzędzi informatycznych do analizy, obliczeń oraz wizualizacji wyników	IM1_U03	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
MSO_K1	rozszerzania swoją wiedzę korzystając z materiałów publikowanych w formie kursów e-learning oraz formalnej dokumentacji technicznej narzędzi i systemów informatycznych	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
<p>Liczby zespolone. Działania na liczbach zespolonych. Postać trygonometryczna liczby zespolonej. Potęga i pierwiastki, wzór de Moivre'a. Postać wykładnicza liczby zespolonej. Równania liniowe i kwadratowe w liczbach zespolonych.</p> <p>Macierz. Działania na macierzach, macierz odwrotna. Wyznaczniki. Rząd macierzy.</p> <p>Układy równań liniowych. Układ Cramera. Twierdzenie Kroneckera-Capelli'ego.</p>	

	<p>Geometria analityczna w dwóch i trzech wymiarach. Wektor, działania na wektorach. Punkt, prosta i płaszczyzna w przestrzeni trójwymiarowej. Transformacje geometryczne</p> <p>Równania różniczkowe. Rząd równania. Rozwiązywanie równań różniczkowych poprzez rozdzielanie zmiennych. Równania różniczkowe liniowe, równania jednorodne i niejednorodne, metoda uzmienniania stałej</p> <p>Przedmiot i cel statystyki. Zmienna losowa. Rozkład zmiennej losowej, gęstość i dystrybuanta. Wybrane przykłady zmiennych losowych ciągłych i dyskretnych. Rozkład normalny, geometryczny, Poissona.</p> <p>Gromadzenie i obróbka danych statystycznych. Prezentacja graficzna. Charakterystyka danych przy pomocy liczb: miary centralnego skupienia, miary dyspersji i asymetrii. Średnia ważona.</p> <p>Szeregi czasowe. Trend liniowy i krzywoliniowy. Techniki wygładzania szeregów czasowych. Współczynnik determinacji.</p> <p>Współzależność 2 cech. Współczynnik korelacji. Regresja. Dobór prostych regresji metodą najmniejszych kwadratów. Zależności nieliniowe</p>
--	--

Realizowane efekty uczenia się	MSO_W1, MSO_W2, MSO_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Egzamin - formuła testu zamkniętego z pytaniami otwartymi, wymagającymi rozwiązania problemu obliczeniowego. Zakres obejmuje semestr 1 oraz 2</p> <p>Skala ocen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 0..50% - ndst * 51..60% - dst * 61..70% - plus dst * 70..80% - db * 80..90% - plus db * 90..100% - bdb <p>Wkład w ocenę końcową 40%</p>
--	--

Ćwiczenia audytoryjne	15	godz.
------------------------------	-----------	--------------

	<p>Ćwiczenia z zakresu: Liczby zespolone. Działania na liczbach zespolonych. Postać trygonometryczna liczby zespolonej. Potęga i pierwiastki, wzór de Moivre'a. Postać wykładnicza liczby zespolonej. Równania liniowe i kwadratowe w liczbach zespolonych.</p> <p>Ćwiczenia z zakresu: Macierz. Działania na macierzach, macierz odwrotna. Wyznaczniki. Rząd macierzy.</p> <p>Ćwiczenia z zakresu: Układy równań liniowych. Układ Cramera. Twierdzenie Kroneckera-Capelli'ego.</p> <p>Ćwiczenia z zakresu: Geometria analityczna w dwóch i trzech wymiarach. Wektor, działania na wektorach. Punkt, prosta i płaszczyzna w przestrzeni trójwymiarowej. Transformacje geometryczne</p> <p>Ćwiczenia z zakresu: Równania różniczkowe. Rząd równania. Rozwiązywanie równań różniczkowych poprzez rozdzielanie zmiennych. Równania różniczkowe liniowe, równania jednorodne i niejednorodne, metoda uzmienniania stałej</p>
--	--

Realizowane efekty uczenia się	MSO_U1, MSO_U2, MSO_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Sprawdziany - co najmniej 2 - wymagające rozwiązania kilku zadań z określonego zakresu.</p> <p>Skala ocen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 0..50% - ndst * 51..60% - dst * 61..70% - plus dst * 70..80% - db * 80..90% - plus db * 90..100% - bdb <p>Wkład w ocenę końcową 30%</p>
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	30	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Zastosowanie środowisk obliczeniowych Geogebra/MatLab/Maxima do rozwiązywania równań nieliniowych oraz problemów optymalizacyjnych (zastosowania pochodnej funkcji)
	Zastosowanie środowisk obliczeniowych Geogebra/MatLab/Maxima do badania zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej
	Całkowanie funkcji wymiernych i rozkład na ułamki proste z wykorzystaniem środowisk obliczeniowych MatLab/Maxima
	Obliczanie pól obszarów, długości krzywych, objętości brył obrotowych (zastosowanie całki oznaczonej) z wykorzystaniem środowisk obliczeniowych Geogebra/MatLab/Maxima
	Rozwiązywanie zadań z zakresu algebry liniowej (macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych) w środowiskach obliczeniowych MatLab/Maxima
	Rozwiązywanie zadań z zakresu geometrii analitycznej 3D w środowiskach obliczeniowych: Geogebra/MatLab/Maxima
	Rozkłady zmiennych losowy (gęstość, dystrybuanta). Kalkulator prawdopodobieństwa i wybrane funkcje środowisk obliczeniowych: Excel/MatLab/Statistica
	Analiza danych, ich opis statystyczny i graficzna reprezentacja. Miary tendencji centralnej, dyspersji i asymetrii. Analiza danych i wizualizacja wyników w środowiskach Excel/MatLab/Statistica
Analiza szeregów czasowych - wygładzanie, wyznaczanie trendu, współczynnik determinacji. Analiza danych i wizualizacja wyników w środowiskach Excel/MatLab/Statistica	
Badanie współzależności 2 cech (korelacja, regresja). Metoda najmniejszych kwadratów. Analiza danych i wizualizacja wyników w środowiskach Excel/MatLab/Statistica	

Realizowane efekty uczenia się	MSO_U1, MSO_U2, MSO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zadania domowe i mini projekty z każdego z realizowanych tematów, przedstawiane w formie sprawozdań (dokument elektroniczny zawierający opis, przebieg obliczeń, kod wykonywalny, geometryczną interpretację) lub rozwiązań zadań ocenianych automatycznie przez środowisko obliczeniowe (MatLab Grader/Moodle-STACK). Skala ocen: * 0..50% - ndst * 51..60% - dst * 61..70% - plus dst * 70..80% - db * 80..90% - plus db * 90..100% - bdb Wkład w ocenę końcową 30%

Literatura:

Podstawowa	1. Ptak M., Kopcińska J. 2015. Matematyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, Wyd. Akapit 2. Sobczyk M. 2021. Statystyka. Wyd. PWN
Uzupełniająca	1. Krysicki W., Włodarski L. 2019. Analiza matematyczna w zadaniach. Wyd. PWN 2. Kukuła K. 2007 Elementy statystyki w zadaniach. Wyd. PWN

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	69	godz.	2,8	ECTS
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaaria	45	godz.	

konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	55	godz.	2,2	ECTS

Przedmiot:**Technika cieplna**

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: matematyka, fizyka

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocessów, Energetyki i Automatyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
TCI_W1	podstawowe prawa z zakresu klasycznej termodynamiki oraz podstawy wymiany ciepła, które może wykorzystać do wyjaśnienia zjawisk zachodzących w systemach technicznych	IM1_W02	TZ
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
TCI_U1	obsługiwać urządzenia pomiarowe, potrafi wykalibrować przyrządy oraz za ich pośrednictwem wykonywać eksperymenty, jak również dokonywać obliczeń procesów oraz parametrów termodynamicznych z zakresu techniki cieplnej	IM1_U01	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
TCI_K1	zrozumienia otaczającego go Świata, poprzez znajomość znawisk termodynamicznych, które mogą posłużyć do krytycznej analizy i oceny w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych zachodzących w systemach technicznych	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	10 godz.
Tematyka zajęć	<p>Podstawowe pojęcia i definicje termodynamiczne, jednostki, parametry i funkcje stanu gazu.</p> <p>Gaz doskonały i rzeczywisty, energia gazu, entalpia, entropia, ciepło właściwe, równanie stanu gazu.</p> <p>Ciepło, praca bezwzględna, techniczna, zasady termodynamiki. Prawo Daltona, mieszaniny gazów.</p> <p>Przemiany politropowe gazu doskonałego. Wykresy P-v i T-s. Przemiany odwracalne i nieodwracalne.</p> <p>Obiegi termodynamiczne prawo i lewobieżne. Cykl Obiegi silnikowe Otto i Diesla. Sprawność teoretyczna, rzeczywista i ogólna obiegu.</p> <p>Właściwości gazów wilgotnych. Wykres i-x. Procesy z wilgotnym powietrzem, mieszanie.</p> <p>Wymiana ciepła, rodzaje przepływu ciepła, wymienniki ciepła.</p>
Realizowane efekty uczenia się	TCI_W1, TCI_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena podsumowująca na podstawie testu wielokrotnego wyboru. Aby uzyskać zaliczenie należy uzyskać co najmniej 50% punktów. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 40%
Ćwiczenia laboratoryjne	20 godz.

Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie do tematyki ćwiczeń, przeliczanie jednostek, podstawowe własności gazów, równanie stanu gazu doskonałego, energia wewnętrzna, entalpia.</p> <p>Prawo Daltona, mieszaniny gazów.</p> <p>Charakterystyczne przemiany gazowe. Przemiana politropowa, izotermiczna, izobaryczna, izochoryczna, adiabatyczna.</p> <p>Obiegi termodynamiczne prawo i lewobieżne.</p> <p>Przemiany powietrza wilgotnego, wykres Moliera.</p> <p>Proste i złożone sposoby wymiany ciepła. Przenikanie ciepła przez ściankę jedno i wielowarstwową.</p> <p>Pomiar mocy i energii cieplnej przekazywanej przez system centralnego ogrzewania.</p> <p>Pomiar wilgotności powietrza i materiałów biologicznych. Obliczenia.</p> <p>Sprawdzenie prawa Joule'a-Lenza. Obliczenia.</p> <p>Pomiar natężenia i prędkości powietrza w rurociągu.</p>			
Realizowane efekty uczenia się	TCI_U1			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena podsumowująca na podstawie pisemnego rozwiązania zadań obliczeniowych, sprawozdań z prac laboratoryjnych oraz test wielokrotnego wyboru z zakresu tematyki ćwiczeń laboratoryjnych (aby uzyskać zaliczenie trzeba zdobyć co najmniej 50% punktów). Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 60%			
Literatura:				
Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Szargut J. 2012 Termodynamika PWN, Warszawa Mieszkowski M. (red.) 1981 Pomiar cieplne i energetyczne WNT, Warszawa Górnjak H., Szymczyk J. 1999 Podstawy termodynamiki Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 			
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Pudlik W. 2000. Termodynamika. Zadania i przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej Szargut J., Guzik A., Górnjak H. 2008 Zadania z termodynamiki technicznej Wyd. Politechniki SI, Gliwice Swierczek P. 1979 Zadania z techniki cieplnej cz. 1 i 2 Wyd. Uniwersytetu SI,, Katowice 			
Struktura efektów uczenia się:				
Dyscyplina –	dziedzina nauki inżyneryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS	
Struktura aktywności studenta:				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	40	godz.	1,6	ECTS
w tym:	wykłady	10	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	20	godz.	
	konsultacje	5	godz.	
	udział w badaniach		godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	35	godz.	1,4	ECTS

Przedmiot:
Elektrotechnika

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu fizyka

Kierunek studiów:
Inżynieria mechatroniczna

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocessów Energetyki i Automatykacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
ELE_W1	podstawowe prawa fizyki zachodzące w obwodach prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego niezbędne do zrozumienia zasady działania podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych wykorzystywanych w systemach mechatronicznych	IM1_W05	TZ
ELE_W2	zjawiska i procesy związane z użytkowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich bezpieczną eksploatacją	IM1_W06	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
ELE_U1	zaplanować, przeprowadzać badanie maszyn i urządzeń elektrotechnicznych, oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	IM1_U01	TZ
ELE_U2	dobierać i stosować elementy elektrotechniczne niezbędne do przeprowadzania badania maszyn i urządzeń elektrotechnicznych oraz projektowania systemów mechatronicznych	IM1_U04	TZ
ELE_U3	obliczyć i zoptymalizować parametry pracy urządzeń elektrotechnicznych	IM1_U09	TZ
ELE_U4	racjonalnie eksploatować urządzenia i maszyny elektryczne wykorzystywane w systemach mechatronicznych	IM1_U12	TZ
ELE_U5	stosować zasady bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych w systemach technicznych	IM1_U13	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
ELE_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu wykorzystania urządzeń elektrycznych w inżynierii mechatronicznej	IM1_K01	TZ
ELE_K2	współorganizowania działalności związanej z użytkowaniem energii elektrycznej na rzecz środowiska społecznego, z uwzględnieniem potrzeb regionu	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		20	godz.
Tematyka zajęć	Wybrane wielkości i zjawiska elektryczne Obwody prądu stałego Obwody 1-fazowe prądu sinusoidalnie zmiennego Obwody 3-fazowe prądu sinusoidalnie zmiennego Prądnicę, wytwarzanie energii elektrycznej Transformatory, przetwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej Silniki elektryczne Podstawy napędu elektrycznego, użytkowanie energii elektrycznej Instalacje elektryczne Ochrona przeciwporażeniowa		
Realizowane efekty uczenia się	ELE_W1; ELE_W2; ELE_K1; ELE_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena na podstawie testu wielokrotnego wyboru oraz rozwiązania zadań obliczeniowych. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.		

Ćwiczenia laboratoryjne		25	godz.
Tematyka zajęć	Rozwiązywanie obwodów prądu stałego Rozwiązywanie obwodów 1-fazowych prądu sinusoidalnie zmiennego Rozwiązywanie obwodów 3-fazowych prądu sinusoidalnie zmiennego Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach 1-fazowych prądu sinusoidalnie zmiennego Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach 3-fazowych prądu sinusoidalnie zmiennego Badanie transformatorów Badanie prądnic Badanie 3-fazowych silników asynchronicznych Badanie osprzętu silników elektrycznych Kompensacja mocy biernej indukcyjnej		
Realizowane efekty uczenia się	ELE_U1; ELE_U2; ELE_U3; ELE_U4; ELE_U5; ELE_K1; ELE_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena na podstawie kolokwium z zakresu tematyki ćwiczeń i opracowania sprawozdań z prac laboratoryjnych. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.		

Literatura:

Podstawowa	1. Praca zbiorowa. 2012 Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. WNT, Warszawa 2. Koczara W. 2012 Wprowadzenie do napędu elektrycznego Wydawnictwo: OWPW 3. Chochowski A. 1996 Elektrotechnika z automatyką. WSIP, Warszawa
Uzupełniająca	1. Bolkowski S., 2021, Teoria obwodów elektrycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT 2. Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T. 2019, Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja Wydawnictwo: OWPW 3. Trojanowska M. Elektrotechnika. Zagadnienia wybrane. Preskrypt. Uniwersytet Rolniczy, Kraków

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	51	godz.	2,0	ECTS
w tym:	wykłady	20	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	25	godz.	
	konsultacje	2	godz.	
	udział w badaniach		godz.	

obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	50	godz.	2,0	ECTS

**Przedmiot:
Grafika inżynierska**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

**Kierunek studiów
Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
GRI_W1	zasady rysunku technicznego i grafiki inżynierskiej potrzebne do tworzenia dokumentacji technicznej projektowanych urządzeń technicznych i systemów w zakresie kierunku IM	IM1_W14	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
GRI_U1	posługując się zasadami rysunku technicznego, tworzyć dokumentację rysunkową w zakresie kierunku IM	IM1_U03	TZ
GRI_U2	efektywnie wykorzystywać aplikacje wspomagające projektowanie do realizacji projektów inżynierskich w zakresie IM	IM1_U06	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
GRI_K1	uznawania znaczenia wiedzy z zakresu grafiki inżynierskiej do rozstrzygnięcia problemów poznawczych i praktycznych z zakresu IM	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15	godz.
Tematyka zajęć	Podstawy rysunku technicznego (2h): a) Rodzaje linii rysunkowych i ich zastosowanie b) Podziałki rysunkowe c) Formaty arkuszy rysunkowych d) Tabliczki rysunkowe Zasady rzutowania (4h): a) Rzutowanie prostokątne b) Rzutowanie aksonometryczne Wymiarowanie w rysunku technicznym (2h) Przenikanie brył (2h): a) Rzutowanie przenikających się walców i otworów walcowych b) Rzutowanie przenikających się prostopadłościów z walcami Widoki i przekroje w rysunku technicznym (3h): a) Przekroje, sposoby oznaczania i kreskowania b) Zasady wykonywania, pół i ćwierćwidoków	

Realizowane efekty uczenia się	GRI_W1, GRI_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Sprawdzian wiedzy</p> <p>Kryteria oceny:</p> <p>Na ocenę 3.0 - Zna podstawowe zasady tworzenia rysunku technicznego prostych elementów (rzutowanie, aksonometria, przekroje, wymiarowanie). Zna arkusze rysunkowe oraz zastosowanie podstawowych rodzajów i szerokości linii rysunkowych. Zna podstawowe oznaczenia rysunkowe</p> <p>Na ocenę 4.0 - Zna zasady tworzenia rysunku technicznego (rzutowanie, aksonometria, przekroje, wymiarowanie) Zna arkusze rysunkowe oraz rodzaje i szerokości linii. Zna podstawowe zastosowanie linii rysunkowych oraz oznaczeń rysunkowych</p> <p>Na ocenę 5.0 - Zna zasady tworzenia rysunku technicznego skomplikowanych elementów (modele zawierające ścięcia, zaokrąglenia, otwory itp.) w rzutach prostokątnych, przekrojach, aksonometrii wraz z wymiarowaniem. Zna zasady wyboru niezbędnej liczby i rodzaju rysunków do właściwego przedstawienia elementów. Zna zasady przygotowania arkusza rysunkowego wraz z właściwym zastosowaniem rodzaju i szerokości linii oraz oznaczeniami rysunkowymi.</p> <p>Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.</p>
Ćwiczenia projektowe	45 godz.

Tematyka zajęć	<p>Rzutowanie prostokątne (metoda europejska) i aksonometria (dimetria ukośna). W ramach ćwiczeń studenci w praktyce poznają zasady rzutowania prostokątnego i dimetrii ukośnej. Projekt obejmuje wykonanie rysunków brył w rzutach prostokątnych i w dimetrii ukośnej (technika – ołówek, papier arkusz A4) (6h)</p> <p>Aplikacja AutoCAD podstawy pracy z programem (3h):</p> <ol style="list-style-type: none"> Podstawowe polecenia rysunkowe: linia, polilinia, wielobok, okrąg, elipsa, łuk Sposoby wyboru utworzonych obiektów Modyfikacja i zmiana atrybutów obiektów, polecenia kopiuuj, przesun, odsun, lustro itp. Tworzenie warstw rysunkowych Wprowadzanie tekstu, styl tekstu, ustawienia wydruku <p>Rzutowanie prostokątne w programie AutoCAD. Ćwiczenia i projekt w całości realizowany w programie AutoCAD dzięki czemu studenci poznają interfejs programu, jednostki rysunku, rodzaje współrzędnych, ustawienia początkowe, tworzenie obiektów, sposoby rysowania precyzyjnego, edycję i transformację istniejących obiektów, (3h)</p> <p>Aksonometria w programie AutoCAD. Ćwiczenia i projekt w całości realizowany w programie AutoCAD dzięki czemu studenci poznają dalsze funkcje programu m.in. sposób rysowania linii pod wskazanym kątem, funkcje fazowania i zaokrąglania. Zakres obejmuje sposób rysowania okręgów o zadanych wymiarach w rzutach aksonometrycznych wprowadzenie funkcji elipsa, splajn oraz wielobok. (6h)</p> <p>Wymiarowanie przykładowych i zaprojektowanych samodzielnie elementów. Projekt obejmuje zaprojektowanie bryły i wykonanie jej wymiarowania wg zasad rysunku technicznego. Projekt wykonywany w całości w programie AutoCAD z wprowadzeniem poleceń grupy narzędzi wymiary. (6h)</p> <p>Przekroje modeli i zaprojektowanych brył. Projekt obejmuje wykonanie, wg zasad rysunku technicznego, rysunków przekrojów brył. Projekt wykonywany w całości w programie AutoCAD z wprowadzeniem narzędzi kreskowania (6h)</p> <p>Półwidoki, półprzekroje. Projekt obejmuje wykonanie rysunku bryły obrotowej w półwidoku półprzekroju wraz z jej wymiarowaniem (6h)</p>
----------------	---

Połączenia rozłączne i nierozłączne, uproszczenia. Projekt obejmuje wykonanie rysunku połączenia rozłącznego i nierozłącznego. Projekt wykonywany w całości w programie AutoCAD

Rysowanie wybranych elementów mechanizmów (osie, wały, łożyska koła pasowe i in.) Projekt obejmuje projekt i wykonanie rysunku zespołu wybranych elementów mechanizmów. Projekt wykonywany w całości w programie AutoCAD

Realizowane efekty uczenia się	GRI_U1, GRI_U2, GRI_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Sprawozdania wiedzy i umiejętności (60% udziału w ocenie z ćwiczeń)</p> <p>Zaliczenie projektów (40% udziału w ocenie z ćwiczeń)</p> <p>Kryteria oceny:</p> <p>Na ocenę 3.0 - Prawidłowo stosuje poznane metody do tworzenia rysunków technicznych prostych obiektów. Potrafi zaprojektować i przedstawić w postaci rysunku technicznego proste obiekty techniczne.</p> <p>Na ocenę 4.0 - Prawidłowo stosuje poznane metody do tworzenia rysunków technicznych złożonych obiektów. Potrafi zaprojektować i przedstawić w postaci rysunku technicznego złożone obiekty techniczne.</p> <p>Na ocenę 5.0 - Prawidłowo stosuje poznane metody do tworzenia rysunków technicznych oraz modeli 3D bardzo złożonych obiektów. Potrafi zaprojektować i przedstawić w postaci rysunku technicznego oraz bardzo złożone obiekty techniczne</p>

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Kania L. 2007 Podstawy programu AutoCAD - modelowanie 3D Politechnika Czestochowska, Czestochowa Dobrzanski T. 2016 Rysunek techniczny maszynowy PWN, Warszawa
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Osinski J. 1994 Wspomagane komputerowo projektowanie typowych zespołów i elementów maszyn PWN, Warszawa Sydor M. 2009 Wprowadzenie do CAD. Podstawy komputerowo wspomagane projektowania. PWN, Warszawa Normy rysunkowe

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynierijno-techniczne	5,0	ECTS*
--	-----	-------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	70	godz.	2,8	ECTS*
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS*
praca własna	55	godz.	2,2	ECTS*

Przedmiot:**Mechanika techniczna**

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu fizyka

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
MET_W1	podstawowe pojęcia statyki, zagadnienia równowagi brył	IM1_W05 IM1_W08	TZ
MET_W2	podstawowe pojęcia dotyczące ruchu punktu i bryły oraz sposoby opisu tego ruchu	IM1_W05 IM1_W08	TZ
MET_W3	podstawowe metody analizy dynamiki punktu materialnego i bryły	IM1_W05 IM1_W08	TZ
MET_W4	pojęcia mocy, pracy, energii kinetycznej i potencjalnej, pędu oraz prawa zachowania w odniesieniu do tych wielkości	IM1_W05 IM1_W08	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
MET_U1	wyznaczyć reakcje statyczne (w tym, zawierających oddziaływania tarcie)	IM1_U03	TZ
MET_U2	wyznaczyć prędkość i przyspieszenie punktu dla różnych przypadków ruchu brył	IM1_U03	TZ
MET_U3	zapisać równania dynamiczne ruchu punktu i brył dla podstawowych przypadków	IM1_U03	TZ
MET_U4	wykorzystać zasady zachowania energii i pędu w rozwiązywaniu problemów inżynierskich	IM1_U03	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
MET_K1	potrzebę ciągłego poszerzania stanu wiedzy dla rozwiązywania zmieniających się zadań inżynierskich	IM1_K01 IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
<p>Podstawowe pojęcia w mechanice. Siła wypadkowa, rozkładanie siły na składowe. Para sił. Środek ciężkości. Prawa statyki. Określenie równowagi bryły w ogólnym przypadku. Płaski i przestrzenny dowolny układ sił. Redukcja dowolnego układu sił.</p> <p>Tarcie. Siła tarcia statycznego. Tarcie kinetyczne.</p>	

Tematyka zajęć	Klasyfikacja i charakterystyka ruchów. Podstawowe określenia z zakresu kinematyki. Równanie ruchu. Prędkość i przyspieszenie. Ruch prostoliniowy. Ruch kołowy. Ruch płaski ciała. Ruch złożony. Przyspieszenie Coriolisa. Prawa dynamiki. Dynamika ruchu obrotowego. Praca, moc, energia mechaniczna. Momenty bezwładności. Zasada d'Alamberta. Zasada równowagi energii kinetycznej i pracy.		
Realizowane efekty uczenia się	MET_W1, MET_W2, MET_W3, MET_W4		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny. Udział w ocenie końcowej - 50%		
Ćwiczenia audytoryjne			30 godz.
Tematyka zajęć	Rozwiązywanie zadań ze statyki Równanie ruchu. Obliczanie prędkości i przyspieszenia. Ruch prostoliniowy. Ruch po okręgu. Ruch złożony. Równanie dynamiczne ruchu. Praca, moc, energia - rozwiązywanie zadań		
Realizowane efekty uczenia się	MET_U1, MET_U2, MET_U3, MET_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena z kolokwium i aktywności na ćwiczeniach. Udział w ocenie końcowej 50%		

Literatura:

Podstawowa	1. Misiak J.: Zadania z mechaniki ogólnej. Część I i II. WNT, 2005. 2. Misiak J.: Mechanika techniczna. Tom 1 i 2. WNT, 2006 3. Kaczorowski J., Hudy L.: Mechanika i wytrzymałość materiałów, skrypt AR w Krakowie, 1991.
Uzupełniająca	1. Osiński Z.: Mechanika ogólna. PWN, Warszawa 1994. 2. Nizioł J.: Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki. WNT, Warszawa 2002. 3. Leyko J.: Mechanika ogólna, t.1, PWN, Warszawa 2001.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS

Przedmiot:**Podstawy działalności gospodarczej i przedsiębiorczości**

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy humanistyczno - społeczny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PDG_W1	uwarunkowania tworzenia i rozwijania przedsiębiorczości, metod i obszarów zarządzania przedsiębiorstwem	IM1_W17	TZ
PDG_W2	otoczenie zewnętrzne przedsiębiorstwa oraz jego determinujący wpływ na funkcjonowanie i rozwój przedsiębiorczości	IM1_W17	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
PDG_U1	dokonać oceny i analizy aspektów ekonomiczno-organizacyjnych w zakresie działalności inżynierskiej	IM1_U14	TZ
PDG_U2	dokonać oceny i analizy aspektów planistyczno-organizacyjnych w zakresie działalności inżynierskiej z uwzględnieniem uwarunkowań otoczenia zewnętrznego	IM1_U14	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PDG_K1	właściwego postępowania i wykorzystania zasobów produkcyjnych przy zakładaniu własnej działalności gospodarczej	IM1_K02	TZ
PDG_K2	inicjowania działalności na rzecz rozwoju interesu publicznego	IM1_K03	TZ
PDG_K3	wypełniania zobowiązań społecznych i współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	30	godz.
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Działalność gospodarcza i przedsiębiorczość – stereotypy i rzeczywistość; prowadzenie działalności gospodarczej - podstawowe pojęcia, definicje. Uwarunkowania formalno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej. Biznes na własny rachunek – samo zatrudnienie; Prawa i obowiązki przedsiębiorcy w tym jako podatnika. Otoczenie makroekonomiczne przedsiębiorstwa, wymiary otoczenia ogólnego firmy- szanse i zagrożenia tkwiące w otoczeniu przedsiębiorstwa. Z nauki do biznesu - B+R oraz rola jednostek otoczenia biznesu. Mechanizmy wsparcia innowacyjności przedsiębiorstw- finansowe wsparcie startu i rozwoju działalności gospodarczej. Podstawowe założenia towarzyszące zarządzaniu w przedsiębiorczości, style kierowania, podstawowe zadania pracy menadżerów. Rola marketingu w zarządzaniu.		
Realizowane efekty uczenia się	PDG_W1, PDG_W2, PDG_K1, PDG_K2, PDG_K3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne ograniczone czasowo (50%)		
Ćwiczenia audytoryjne			15 godz.
Tematyka zajęć	Uruchomiania nowego przedsiębiorstwa - rejestracja działalności - krok po kroku Podatki dochodowe w praktyce Rozliczanie i opłacanie składek ZUS Style kierowania w przedsiębiorczości Biznes plan w praktyce		
Realizowane efekty uczenia się	PDG_U1, PDG_U2,		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie kolokwium oraz przeprowadzenie studium przypadku (50%)		

Literatura:

Podstawowa	1. Stuglik J., Szelaż-Sikora A., Folga R., Gródek-Szostak Z., Podgórna M., 2019, Przedsiębiorczość a inteligentny rozwój lokalny, Kraków, Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej - Wydawnictwo Inżynieria Rolnicza, 101 s., ISBN 978-83-64377-41-9 1. 2. Szypta P. (red) (2016). Indywidualna działalność gospodarcza: (Samozatrudnienie) Uproszczone formy ewidencji, Wyd.: CeDeWu 3. Michalsk E. (2014). Zarządzanie przedsiębiorstwem – podręcznik akademicki, Wydawnictwo Naukowe PWN
Uzupełniająca	1. Gródek-Szostak, Z. Suder, M.; Szelaż-Sikora, A.; Ochoa Siguencia, L. 2020. "The "Dobry Czas Na Biznes" ("Good Time for Business") Program as a Form of Support for Self-Employment in Poland. A Case Study of the Sub-Regions of the Małopolskie Province" Sustainability 12, no. 22: 9688. https://doi.org/10.3390/su12229688 3. Szelaż-Sikora A. Gródek-Szostak Z., Rorat J. (2017). Znaczenie instytucjonalnego systemu wsparcia przedsiębiorczości i samozatrudnienia wśród kobiet na terenach wiejskich (na przykładzie Punktów Konsultacyjnych Krajowego Systemu Usług), Problemy Drobnych Gospodarstw Rolnych 3. Gródek-Szostak Z., Szelaż-Sikora A. Kajrunajtys D. (2016). Profesjonalizacja usług doradczych wspierających kreatywność i innowacje w organizacji. Zeszyty Naukowe nr 12. Wyższa Szkoła Ekonomii i Informatyki w Krakowie. 4. Sikora J., Niemiec M., Szelaż-Sikora A., Gródek-Szostak Z., (2017). Models and concepts of innovation in technology transfer and the regional conditions for development of entrepreneurship. Acta Scientiarum Polonorum & Oeconomia. Warszawa 5. Bojewska B. (2009) Zarządzanie innowacjami jako źródło przedsiębiorczości małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce. Monografie i Opracowania / Szkoła Główna Handlowa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżyniersko-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS*
--------------	--	-----	-------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	55	godz.	2,2	ECTS*
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	5	godz.		

udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS*
praca własna	70	godz.	2,8	ECTS*

Przedmiot:**Chemia**

Wymiar ECTS	2
Status	obowiązkowy podstawowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Chemii Wydział Technologii Żywności
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
CHE_W1	zagadnienia z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, sposoby zapisu równań reakcji chemicznych, podstawowe właściwości fizykochemiczne pierwiastków układu okresowego. Potrafi scharakteryzować właściwości chemiczne związków organicznych należących poszczególnych grup. Zna zasady nazewnictwa związków chemicznych, budowę atomu i sposoby wytwarzania wiązań chemicznych.	IM1_W02	TZ
CHE_W2	zagadnienia dotyczące toksyczności pierwiastków oraz związków chemicznych nieorganicznych i organicznych oraz ich wpływu na środowisko, wpływ poszczególnych pierwiastków i związków chemicznych na funkcjonowanie organizmów roślinnych i zwierzęcych. Zna zasady BHP dotyczące pracy z odczynnikami chemicznymi oraz pracy w laboratorium chemicznym.	IM1_W02 IM1_W04 IM1_W18	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
CHE_U1	posługiwać się podstawowym wyposażeniem laboratoryjnym, wykonywać analizę jakościową i ilościową zawartości substancji nieorganicznych w próbkach oraz dokonywać interpretacji wyników analiz.	IM1_U01	TZ
CHE_U2	przedstawić podstawy teoretyczne wykonywanych reakcji chemicznych i analiz, ocenić końcowy efekt prowadzonych reakcji chemicznych, dobrać optymalne warunki przebiegu reakcji analitycznych.	IM1_U01 IM1_U03	TZ
CHE_U3	zachowując zasady BHP wykonać podstawowe pomiary chemiczne, fizyczne, opracować i interpretować uzyskane wyniki.	IM1_U01 IM1_U16	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
CHE_K1	podejmowania świadomych decyzji i związanego z nim ryzyka decyzyjnego w zakresie stosowania związków chemicznych.	IM_K01	TZ
CHE_K2	prawidłowej identyfikacji zagrożeń chemicznych, w tym ich wpływu na środowisko.	IM1_K01 IM1_K02	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Podstawowe prawa i pojęcia chemiczne. Budowa materii, atom, cząstki elementarne, jądro atomowe, izotopy. Struktura elektronowa atomu, liczby kwantowe, orbitale atomowe, konfiguracja elektronowa.</p> <p>Układ okresowy i zmiany właściwości pierwiastków w zależności od położenia w układzie, elektroujemność, rodzaje wiązań chemicznych.</p> <p>Charakterystyka grup głównych i grup pobocznych układu okresowego. Typy reakcji chemicznych. Szybkość reakcji. Reakcje nieodwracalne i odwracalne, stan równowagi, reguła przekory.</p> <p>Elektrolity. Dysocjacja elektrolityczna, stała i stopień dysocjacji, prawo rozcieńczeń Ostwalda, iloczyn jonowy wody, pH. Teorie kwasów i zasad. Hydroliza soli, roztwory buforowe, koloidy.</p> <p>Procesy oksydacyjno-redukcyjne, szereg elektrochemiczny, potencjały elektrodowe, elektrody I-go i II-go rodzaju. Ogniwa galwaniczne, stężeniowe, paliwowe, akumulatory. Korozja.</p> <p>Podstawowe pierwiastki występujące w organizmach żywych. Woda – właściwości i znaczenie. Główne pierwiastki występujące w skorupie ziemskiej. Makro- i mikroelementy. Pierwiastki śladowe. Metale ciężkie, toksyczność i wpływ na środowisko naturalne.</p> <p>Wybrane związki organiczne występujące w środowisku naturalnym w tym aminokwasy, białka i cukry.</p>
Realizowane efekty uczenia się	CHE_W1, CHE_W2, CHE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 60%.
Ćwiczenia laboratoryjne	
15 godz.	
Tematyka zajęć	<p>Organizacja ćwiczeń. Regulamin pracowni chemicznej i przepisy BHP. Zasady pracy z odczynnikami chemicznymi (zagrożenia i środki ostrożności). Odpady chemiczne i ich utylizacja.</p> <p>Klasyfikacja reakcji nieorganicznych. Obliczenia stechiometryczne.</p> <p>Wstęp do analizy jakościowej. Grupy analityczne anionów i kationów. Reakcje charakterystyczne wybranych jonów. Reakcje charakterystyczne wybranych jonów.</p> <p>Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym. Ważenie substancji.</p> <p>Konduktometria. Potencjometria.</p> <p>Sporządzanie i badanie właściwości roztworów buforowych. Wprowadzenie do analizy ilościowej.</p> <p>Alkacymetria. Oznaczenia acydymetryczne i alkalimetryczne.</p> <p>Wprowadzenie do redoksymetrii. Manganometria. Jodometria.</p> <p>Kompleksometria.</p>
Realizowane efekty uczenia się	CHE_W1, CHE_U1, CHE_U2, CHE_U3, CHE_K1, CHE_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Zaliczenie ćwiczeń na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych, - kolokwia cząstkowe z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 51% punktów). <p>Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 40%.</p>
Literatura:	
Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atkins W.P., Jones L. Chemia ogólna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016. 2. Szymońska J., Szlachcic P., Michalski O., Kulig E., Wisła A. Chemia I – skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych. Wydawnictwo UR w Krakowie, 2017.
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cox P.A. Chemia nieorganiczna. Krótkie wykłady. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006. 2. Mastalerz, Przemysław. Elementarna chemia nieorganiczna. Wydawnictwo Chemiczne, 2017.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżyneryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		37	godz.	1,5	ECTS
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		12	godz.	0,5	ECTS

Przedmiot:**Automatyka**

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki Katedra Inżynierii Bioprocessów, Energetyki i Automatykacji
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
AUT_W1	budowę oraz zasadę działania podstawowych elementów i układów automatyki, przedstawia przykłady zastosowania	IM1_W06, IM1_W07, IM1_W10	TZ
AUT_W2	budowę i zasadę działania mikrokomputerowych systemów sterowania, zna strukturę takich systemów	IM1_W06, IM1_W07, IM1_W10	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
AUT_U1	obliczyć transmitancję operatorową podstawowych układów automatyki, identyfikuje oraz eksploatuje elementy i układy automatyki stosowane w systemach mechatronicznych	IM1_U01, IM1_U05, IM_U09, IM_U12, IM_U13	TZ
AUT_U2	optymalizować funkcje logiczne za pomocą tablic Karnaugh'a oraz projektować układy sterowania logicznego na elementach elektromagnetycznych i elektronicznych stosowane w systemach mechatronicznych	IM1_U01, IM1_U04, IM1_U05, IM_U12, IM_U13	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
AUT_K1	uznawania wiedzy oraz analizy zalet i zagrożeń dla ludzi i środowiska wynikających ze stosowania układów automatyki	IM1_K01	TZ
AUT_K2	otwartości na postęp techniczny w stosowaniu układów automatyki, dokształcania się oraz podnoszenia kwalifikacji	IM1_K03	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	20	godz.
Tematyka zajęć	<p>Podstawowe pojęcia. Elementy i układy automatyki stosowane w systemach sterowania i regulacji. Sygnały, ich cechy i rodzaje. Technika cyfrowa i analogowa. Informacja cyfrowa i analogowa. Kodowanie, próbkowanie, kwantowanie.</p> <p>Algebra układów przełączających. Modelowanie członów regulacji. Analiza układów regulacji. Programowalne systemy sterowania logicznego. Wielokanałowe regulatory cyfrowe.</p> <p>Architektura mikroprocesora i mikrokomputera. Wymagania stawiane mikroprocesorom i mikrokomputerom wykorzystywanym do sterowania procesami technologicznymi.</p> <p>Mikrosystemy. Sprzęt (hardware), oprogramowanie (software). Systemy transmisji danych. Kanaly transmisyjne. Modemy.</p>	

	<p>Mikroprocesorowe analizatory i generatory sygnałów. Technika sprzęgania układów mikroprocesorowych w systemach automatyki. Struktura sprzętu. Zasady sprzęgania z urządzeniami zewnętrznymi.</p> <p>Mikrokomputerowe systemy sterowania (MKSS). Specyfika, struktury i przeznaczenie. Sterowniki mikroprocesorowe. Budowa i zasada działania. Zastosowanie w systemach sterowania cyfrowego i automatycznej regulacji.</p> <p>Metodyka projektowania i wdrażaniu zautomatyzowanych systemów sterowania. Niezawodność działania. Układy z rezerwowaniem. Testowanie i diagnostyka. Problematyka eksploatacji systemów sterowania automatycznego.</p>
Realizowane efekty uczenia się	AUT_W1, AUT_W2, AUT_K1, AUT_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej. Na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne	25	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Obliczanie $G(s)$, $y(t)$, $x(t)$ na podstawie informacji graficznej bądź analitycznej w programie Matlab-Simulink.</p> <p>Minimalizacja funkcji logicznych. Postać alternatywna i koniunkcyjna.</p> <p>Wyznaczanie i analiza charakterystyk statycznych elementów wykonawczych.</p> <p>Wyznaczanie i analiza charakterystyk dynamicznych regulatora PID.</p> <p>Analiza przebiegu regulacji liniowej poziomu cieczy.</p> <p>Identyfikacja podstawowych elementów automatyki metodą wymuszenia jednostkowego.</p> <p>Identyfikacja obiektów regulacji metodą wymuszenia skokowego.</p> <p>Identyfikacja obiektów regulacji metodą wymuszenia impulsowego.</p> <p>Identyfikacja podstawowych obiektów dynamicznych metoda częstotliwościową.</p> <p>Modelowanie logicznych układów automatyki na elementach elektromagnetycznych.</p> <p>Modelowanie logicznych układów automatyki na elementach elektronicznych.</p> <p>Elektromagnetyczne układy sterowania.</p> <p>Wyznaczanie i analiza charakterystyk dynamicznych czujników temperatury oraz wilgotności w układach automatycznej regulacji.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	AUT_U1, AUT_U2, AUT_K1, AUT_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Zaliczenie ćwiczeń na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych (obligatoryjnie). Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 0% - kolokwia cząstkowe z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 51% punktów). <p>Udział w ocenie końcowej przedmiotu 50%</p>

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juszka H. 2004. Laboratorium z automatyki. Wyd. PTIR, Kraków, ISBN 8390755343. 2. Juszka H. 2006. Automatyzacja i robotyzacja w inżynierii rolniczej. Wyd. PTIR, Kraków, ISBN 8390755343. 3. Urbaniak A. 2007. Podstawy automatyki. Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań, ISBN 978-83-7143-335-1.
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kostro J. 2007. Elementy, urządzenia i układy automatyki. WSiP, Warszawa, ISBN 978-83-02-05317-7. 2. Dębowski A. 2015. Automatyka. Technika regulacji. Wyd. WNT, Warszawa. ISBN 978-83-7926-073-7. 3. Kalisz J. 2009. Podstawy elektroniki cyfrowej. Wyd. Komunikacji i Łączności. Warszawa. ISBN 978-83-206-1667-5.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS*
---	-----	-------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		55	godz.	2,2	ECTS*
w tym:	wyklady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS*
praca własna		45	godz.	1,8	ECTS*

Przedmiot:**Wytrzymałość materiałów**

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu mechanika techniczna

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
WYT_W1	warunki wytrzymałościowe (bezpieczeństwa oraz sztywności) w różnych stanach naprężeń oraz metody przeprowadzania obliczeń wytrzymałościowych	IM1_W08 IM1_W15	TZ
WYT_W2	relacje zachodzące między obciążeniem i naprężeniem dla prostych i złożonych stanów naprężeń	IM1_W08 IM1_W15	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
WYT_U1	zaprojektować element konstrukcyjny spełniający warunki wytrzymałościowe (bezpieczeństwa i sztywności) - prosty stan naprężeń	IM1_U01 IM1_U07 IM1_U09	TZ
WYT_U2	zaprojektować element spełniający warunki wytrzymałościowe przy złożonym stanie naprężeń	IM1_U01 IM1_U07 IM1_U09	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
WYT_K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania potrzeby ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kwalifikacji	IM1_K01 IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Rozciąganie i ściskanie. Odkształcenie liniowe Ścinanie techniczne. Obliczenia połączeń nitowych i spawanych Skręcanie czyste. Kąt skręcania. Zginanie czyste. Obliczenia wytrzymałościowe belek. Ugięcie belki. Podstawowe wiadomości z zakresu hipotez wytrzymałościowych. Zginanie z rozciąganiem lub ścisaniem. Zginanie ze skręcaniem.		
Realizowane efekty uczenia się	WYT_W1, WYT_W2, WYT_W3		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny. Udział w ocenie końcowej 50%
Ćwiczenia projektowe	30 godz.
Tematyka zajęć	Obliczenia wytrzymałościowe elementów konstrukcyjnych rozciąganych lub ściskanych wraz z ich mocowaniem (nity lub spoiny). Obliczenia wytrzymałościowe belek zginanych Obliczenia wytrzymałościowe elementów konstrukcyjnych podlegających złożonemu stanowi naprężeń Obliczenia wytrzymałościowe wałów napędowych
Realizowane efekty uczenia się	WYT_U1, WYT_U1, WYT_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena projektu i odpowiedzi ustnej. Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość Materiałów. T.I i II. WNT. Warszawa, 2003 2. Skorupa A., Skorupa M.: Wytrzymałość materiałów. Wybrane zagadnienia dla mechaników. UWND. AGH Kraków, 2002 3. Wolny S., Siemieniec A.: Wytrzymałość Materiałów. Cz. I. Teoria i zastosowanie. UWND. AGH Kraków, 2008
Uzupełniająca	1. Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów. WNT, 2002

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżyneryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.	
	konsultacje	3	godz.	
	udział w badaniach		godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	50	godz.	2,0	ECTS

**Przedmiot:
Elektronika**

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu fizyka

**Kierunek studiów:
Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Biosystemów, Energetyki i Automatykacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
EKR_W1	prawa, zjawiska oraz procesy zachodzące podczas przepływu prądu w półprzewodnikach i przewodnikach stanowiących elementy układów mechatronicznych	IM1_W05 IM1_W06	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
EKR_U1	zaplanować i dobrać elementy elektroniczne układów, pod kątem przeprowadzenia doświadczeń i prób testowych czy, pomiarowych układów mechatronicznych odnosząc się przy tym do wnioskowania o swoich działaniach	IM1_U01 IM1_U04	TZ
EKR_U2	dobierać podzespoły układów elektronicznych eksploatowanych systemach mechatronicznych	IM1_U04 IM1_U12	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
EKR_K1	krytycznej analizy i oceny problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Prawa, zjawiska rządzące przepływem prądu elektrycznego w przewodnikach, półprzewodnikach i izolatorach Budowa i zasada działania podstawowych elementów elektronicznych w tym wybranych układów scalonych Układy i podzespoły stosowane w systemach stałoprądowych poprawiające jakość źródła zasilania Wybrane czujniki elektryczne wielkości elektrycznych i nieelektrycznych
Realizowane efekty uczenia się	EKR_W1, EKR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium. Udział w ocenie końcowej - 1/3.
Ćwiczenia laboratoryjne	30 godz
	Obliczenia parametrów elektrycznych obwodów elektronicznych

Tematyka zajęć	Obliczenia układów RLC Badanie diod półprzewodnikowych prostowniczych i specjalnych. Badanie sterowanego zaworu elektrycznego -tyrystor Badanie układów prostowniczych niesterowanych i sterowanych, oraz filtrów. Badania układów stabilizacji napięcia i prądu- momobloki Wyznaczenie podstawowych charakterystyk tranzystora. Wyznaczenie podstawowych charakterystyk sensorów wielkości elektrycznych. Badania wybranych czujników elektrycznych wielkości nieelektrycznych
Realizowane efekty uczenia się	EKR_U1, EKR_U2, EKR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium z podziałem na partie materiału, sporządzenie sprawozdań. Udział w ocenie końcowej - 2/3.

Literatura:

Podstawowa	1. Praca zbiorowa 1996 Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków WN-T, Warszawa 2. Rusek M., Pasierbiński J. 2018; Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach PWN Warszawa 3. Chwaleba A. 2000 Metrologia elektryczna WN-T, Warszawa
Uzupełniająca	1. Chwaleba A. 2008; Pracownia elektroniczna elementy układów elektronicznych wyd 7.8 2. Opydo W., Kulesza K., Twardosz G 2002 Urządzenia elektryczne i elektroniczne Politechnika Poznańska, Poznań 3. Piotrowski J. 2002 Podstawy miernictwa WN-T, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżyneryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		54	godz.	2,2	ECTS
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		46	godz.	1,8	ECTS

Przedmiot:**Napędy pneumatyczne i hydrauliczne**

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: fizyka, mechanika techniczna, grafika inżynierska

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
NPH_W1	właściwości czynników roboczych oraz prawa fizyki opisujące wykorzystanie tych czynników w mechatronicznych układach sterowania i napędu maszyn.	IM1_W05	TZ
NPH_W2	budowę i zasadę działania układów pneumatycznych i hydraulicznych w aspekcie realizacji zadanego ruchu oraz wytwarzanych sił i momentów napędowych	IM1_W08 IM1_W10	TZ
NPH_W3	budowę i zasadę działania elementów układów pneumatycznych i hydraulicznych oraz obowiązujące normy i standardy związane z ich obliczeniami i doborem	IM1_W08 IM1_W10 IM1_W15	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
NPH_U1	przeprowadzić analizę działania hydraulicznych i pneumatycznych układów sterowania na podstawie schematów funkcjonalnych oraz przeprowadzić obliczenia dotyczące doboru urządzeń z wykorzystaniem narzędzi komputerowego wspomagania projektowania	IM1_U03 IM1_U09	TZ
NPH_U2	zaprojektować proste układy hydrauliczne i pneumatyczne	IM1_U06 IM1_U09	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
NPH_K1	świadomego stosowania systemów sterowania i napędu pneumatycznego oraz hydraulicznego w układach mechatronicznych maszyn jak i ciągłego pogłębiania wiedzy z tego zakresu.	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	30	godz.
Tematyka zajęć	Prawa fizyki wykorzystane w napędach pneumatycznych i hydraulicznych. Właściwości powietrza i cieczy roboczych. Zalety i wady układów hydraulicznych i pneumatycznych, elementy składowe. Rodzaje układów pnematyki i hydrauliki siłowej, zastosowania praktyczne Hydrauliczne i pneumatyczne elementy wykonawcze. Budowa i zasada działania elementów układu hydraulicznego – pompy, zawory, rozdzielacze, filtry, zbiorniki, przewo	

Tematyka zajęć	Budowa i zasada działania elementów układu pneumatycznego. Sterowanie w układach hydraulicznych i pneumatycznych. Podstawowe obliczenia elementów układu hydraulicznego i pneumatycznego. Zasady projektowania układów hydraulicznych i pneumatycznych. Analiza energetyczna i sprawność układu hydraulicznego i pneumatycznego. Przykładowe układy hydrauliczne i pneumatyczne w systemach mechatronicznych.
Realizowane efekty uczenia się	NPH_W1, NPH_W2, NPH_W3, NPH_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny na ocenę. Udział w ocenie końcowej - 50%.

Ćwiczenia audytoryjne	15	godz.
------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem prawa Pascala. Rozwiązywanie zadań z wykorzystywaniem równania Bernoulliego. Zastosowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych w maszynach. Analiza funkcjonalna. Obliczania i dobór elementów układów hydraulicznych i pneumatycznych. Zapis graficzny tych układów. Obliczania sprawności układów hydraulicznych i pneumatycznych.
Realizowane efekty uczenia się	NPH_K1, NPH_U1, NPH_U2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne na ocenę (kolokwia sprawdzające). Udział w ocenie końcowej - 20%.

Ćwiczenia projektowe	30	godz.
-----------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Projekt obliczeniowy wybranych elementów wykonawczych układów sterowania lub napędu Projekt mechatronicznego układu (hydrauliczny lub pneumatyczny) sterowania lub napędu elementu roboczego maszyny Projekt dokumentacji technicznej mechatroniczno układu (hydraulicznego lub pneumatycznego) napędu lub sterowania maszyny
Realizowane efekty uczenia się	NPH_K1, NPH_U1, NPH_U2, NPH_U3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena projektów i odpowiedzi ustnych. Udział w ocenie końcowej - 30%.

Literatura:

Podstawowa	1. Jędrzykiewicz Z., Stojek J., Rosikowski P.: Napęd i Sterowanie Hydrostatyczne. Wydawnictwo Vist 2017. 2. Dindorf R.: Napędy płynowe. Podstawy teoretyczne i metody obliczania napędów hydrostatycznych i pneumatycznych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2009. 3. Drexler P. i inni 1992 Projektowanie i konstruowanie układów hydraulicznych. Vademecum hydrauliki. t.3 Wydawnictwo Mannesmann Rexroth AG, Kraków 4. Kotnis G., Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2011.
Uzupełniająca	1. Dreszer K., Dubowski A., Pawłowski T., Szczepaniak J., Szymanek M. 2008: Napędy hydrostatyczne w maszynach rolniczych. PIMR Poznań 2. Huścio T., Kulesza Z., Kuźmierowski T.; pod red. Siemieniako F., Napędy i sterowanie pneumatyczne, Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, Białystok 2013. 3. Norma PN-ISO 1219-2: 1998 – Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne – Symbole graficzne i schematy układów.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia	85	godz.	3,4	ECTS
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	40	godz.	1,6	ECTS

Przedmiot:**Sensoryka i przetwarzanie sygnałów**

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: fizyka, elektrotechnika

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocusów, Energetyki i Automatykacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SPS_W1	budowę i zasadę działania czujników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	IM1_W05 IM1_W10	TZ
SPS_W2	elementy składowe komputerowego systemu pomiarowego i opisuje ich funkcjonowanie	IM1_W06 IM1_W10	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
SPS_U1	samodzielnie wykonywać pomiary podstawowych wielkości nieelektrycznych	IM1_U04 IM1_U12	TZ
SPS_U2	zbudować system pomiarowy z rejestracją pomiarów na komputerze	IM1_U04 IM1_U05	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SPS_K1	uznawania wiedzy oraz analizy zalet i zagrożeń dla ludzi i środowiska wynikających ze stosowania systemów pomiarowych	IM1_K01	TZ
SPS_K2	otwartości na postęp techniczny w stosowaniu systemów pomiarowych, dokształcania się oraz podnoszenia kwalifikacji	IM1_K03	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
<p>Podstawowe pojęcia. Rola pomiarów w systemach wytwarzania. Proces pomiarowy. System pomiarowy. Zmysły a czujniki. Sygnały i ich cechy. Klasyfikacja sygnałów.</p> <p>Klasyfikacja czujników, sensory parametryczne i generacyjne. Czujniki podstawowych wielkości fizycznych.</p> <p>Czujniki pomiarowe - część 1: indukcyjne, hallotronowe, potencjometryczne, termistorowe, termoelektryczne (termopary), masowego natężenia przepływu, (termoanemometry), tensometryczne.</p> <p>Czujniki pomiarowe - część 2: pojemnościowe, piezoelektryczne, radarowe, ultradźwiękowe, fotoelektryczne (optyczne), elektrolityczno-rezystancyjne, biosensoryczne.</p>	

Tematyka zajęć	<p>Specyfikacja czujników. Dokładność. Czułość. Rozdzielczość. Powtarzalność. Błąd liniowości. Offset. Histereza. Charakterystyki statyczne i dynamiczne sygnałów.</p> <p>Sygnał cyfrowy i analogowy. Kodowanie sygnału. Próbkowanie. Kodowanie. Kwantyzacja.</p> <p>Przetwarzanie sygnałów. Filtry analogowe i cyfrowe. Múltipleksery sygnałów.</p> <p>Mikrosensory i mikroaktuatory krzemowe. Technologia MEMS. Czujniki optoelektroniczne.</p> <p>Budowa komputerowego systemu akwizycji danych.</p> <p>Wirtualne przyrządy pomiarowe Matlab-Simulink, DasyLab, LabView.</p> <p>Interfejsy pomiarowe. Kodowanie sygnału. Interfejsy: szeregowy, równoległy i bezprzewodowy.</p> <p>Przyrządy pomiarowe. Mierniki. Multimetry. Oscyloskopy itp.</p> <p>Inteligentne przyrządy i systemy pomiarowe.</p> <p>Kryteria wyboru układu i doboru aparatury pomiarowej. Projektowanie i konstrukcja układów pomiarowych</p>
Realizowane efekty uczenia się	SPS_W1; SPS_W2; SPS_K1; SPS_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 40%.
Ćwiczenia laboratoryjne	30 godz.
Tematyka zajęć	<p>Akwizycja danych pomiarowych, budowa toru pomiarowego.</p> <p>Aproksymacja wyników pomiarów na przykładzie charakterystyki napełniania cieczą zbiorników.</p> <p>Właściwości statyczne sensorów i przetworników pomiarowych.</p> <p>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów pomiarowych z zastosowaniem programu DasyLab.</p> <p>Analiza systemu detekcji z zastosowaniem czujników optycznych na linii sortującej.</p> <p>Zastosowanie czujników w konstrukcji automatycznego systemu sterowania na linii podajnika paczek.</p> <p>Analiza funkcjonowania aktuatorów liniowych.</p> <p>Zbieranie sygnałów za pomocą różnych typów czujników.</p> <p>Wykorzystanie czujników pola magnetycznego do detekcji położenia tłoka i sterowania siłownikiem dwustronnego działania.</p> <p>Wykorzystanie krańcówek do detekcji położenia i sterowania siłownikiem dwustronnego działania.</p> <p>Metody wzmacniania sygnałów - zastosowanie wzmacniacza tranzystorowego.</p> <p>Zastosowanie mikrokontrolera w detekcji przedmiotów.</p> <p>Analiza ultradźwiękowych czujników do pomiaru odległości.</p> <p>Tensometryczny pomiar siły nacisku.</p> <p>Zastosowanie generatora sygnałów i oscyloskopu do badania wzmacniaczy operacyjnych.</p>
Realizowane efekty uczenia się	SPS_U1; SPS_U2; SPS_K1; SPS_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Zaliczenie ćwiczeń na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych (obligatoryjnie). Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 10%; - kolokwia częściowe z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 51% punktów). Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%;

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zakrzewski J., Kampik M. 2013. Sensory i przetworniki pomiarowe. Wyd. Politechniki Śląskiej 2. Buchczik D., Illewicz W., Piotrowski J., Waluś S., Wyżgolik R., Żelezicki J. 2014. Pomiar czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. Wyd. WNT 3. Juszka H., Lis S., Tomasik M., Janosz R. 2013. Robotyzacja rolno-spożywczych procesów technologicznych. Wyd. PTIR
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nowakowski W. 2001. Sensory i systemy pomiarowe. Wyd. Politechniki Poznańskiej 2. Taylor J.R. 2015. Wstęp do analizy błędów pomiarowych. Wyd. PWN

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS*
---	-----	-------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		70	godz.	2,8	ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS*
praca własna		30	godz.	1,2	ECTS*

Przedmiot:**Programowanie obiektowe**

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu wprowadzenie do programowania

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PRO_W1	zasady posługiwania się środowiskami do programowania (IDE, GitHub) oraz metody i techniki programowania obiektowego w języku Java	IM1_W11	TZ
PRO_W2	zasady wykorzystania bibliotek standardowych oraz wyspecjalizowanych - do numerycznych obliczeń inżynierskich oraz przetwarzania danych, w języku java	IM1_W15	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PRO_U1	korzystając z zasobów Internetu, zbierać informacje konieczne do implementowania kodu w języku Java; w ramach realizowanych programów łączyć się z zasobami udostępnionymi w Internecie, pobierając dane wymagane do obliczeń	IM1_U02	TZ
PRO_U2	implementować algorytmy w języku Java, posługując się IDE (Zintegrowanym Środowiskiem Programistycznym)	IM1_U10	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PRO_K1	rozszerzania swojej wiedzy korzystając z materiałów publikowanych w formie kursów e-learning oraz formalnej dokumentacji technicznej narzędzi i systemów informatycznych	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
<p>Technologie Java – instalacja, środowisko uruchomieniowe, środowisko deweloperskie, narzędzia programisty. Składnia języka – literał, identyfikator, typy danych i zmienne, wyrażenia, instrukcje sterujące przepływem, wyrażenia lambda. Modelowanie i programowanie obiektowe w Java – klasa, obiekt, hermetyzacja, dziedziczenie, abstrakcja, polimorfizm, interfejsy. Typ wyliczeniowy i jego zastosowania. Obsługa tekstów – znaki i ich kodowanie, łańcuchy znaków (String, StringBuilder, StringBuffer), wyrażenia regularne REGEX, parsowanie tekstu. Obsługa daty i czasu – API dla Java <8 oraz dla Java 8+ Zgłaszanie i obsługa wyjątków, hierarchia wyjątków, wyjątki kontrolowane i niekontrolowane, definiowanie własnych wyjątków.</p>	

Tematyka zajęć	<p>Programowanie generyczne – klasy i metody sparametryzowane typem. Struktury danych – tablice i listy. Abstrakcyjne typy danych. Implementacja tablicowa i wiązana stosu (LIFO) oraz kolejki (FIFO).</p> <p>Strumienie – budowa, wykorzystanie (podstawowe operacje, dekorowanie, filtry), map-filter-reduce, operacje I/O, praca z plikami tekstowymi i XML – wybrane zagadnienia.</p> <p>Wprowadzenie do programowania wielowątkowego i równoległego. Wątki w Java.</p> <p>Wprowadzenie do tworzenia aplikacji z interfejsem graficznym – JavaFX, SWING, delegacyjny model obsługi zdarzeń, wybrane komponenty graficzne i ich użycie.</p> <p>Wprowadzenie do tworzenia aplikacji bazodanowych (JDBC) oraz webowych (serwlety Java, JSP)</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	PRO_W1, PRO_W2, PRO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Testy z wiedzy dla określonych modułów - formuła testu zamkniętego, ocenianego automatycznie.</p> <p>Skala ocen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 0..50% - ndst * 51..60% - dst * 61..70% - plus dst * 70..80% - db * 80..90% - plus db * 90..100% - bdb <p>Wkład w ocenę końcową 40%</p>

Ćwiczenia projektowe	30 godz.
-----------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Ćwiczenia w zakresie tworzenia prostych programów w notatniku, kompilowania ich i uruchamiania z poziomu linii komend systemu operacyjnego. Środowisko Java SDK i Wirtualna Maszyna Java</p> <p>Klasa Scanner, wczytywanie danych ze standardowego wejścia. Wypisywanie danych na standardowe wyjście</p> <p>Implementowanie wybranych algorytmów z wykorzystaniem instrukcji warunkowego wyboru, pętli oraz tablic jedno- i wielowymiarowych.</p> <p>Definiowanie własnych typów. Klasa, budowa, składniki, składniki statyczne. Implementowane klas, instancje, obiekty.</p> <p>Implementowanie hierarchii klas. Dziedziczenie, hermetyzacja, polimorfizm. Interfejsy</p> <p>Implementowanie typów i metod generycznych. Kolekcje. Implementacja iteratora</p> <p>Wykorzystanie standardowych kolekcji języka Java w rozwiązywaniu problemów algorytmicznych.</p> <p>Ćwiczenia w zakresie zgłaszania i obsługi wyjątków, hierarchia wyjątków, wyjątki kontrolowane i niekontrolowane, definiowanie własnych wyjątków.</p> <p>Wykorzystanie standardowych metod obsługi wejścia/wyjścia (I/O). Praca z plikami dyskowymi i zasobami w Internecie. Serializacja i deserializacja (XML, JSON)</p> <p>Wykorzystanie technologii strumieniowego przetwarzania danych (map-filter-reduce). Notacja lambda</p> <p>Tworzenie aplikacji wielowątkowych i równoległych</p> <p>Tworzenie aplikacji desktopowej z wykorzystaniem JavaFX oraz biblioteki SWING</p> <p>Tworzenie aplikacji łączącej się z relacyjną bazą danych (technologia JDBC)</p> <p>Tworzenie aplikacji webowej - serwlety i Java Server Pages</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	PRO_U1, PRO_U2, PRO_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Sprawdziany umiejętności programowania - co najmniej 2 - wymagające rozwiązania kilku zadań z określonego zakresu. Zadania domowe oceniane automatycznie (środowisko Moodle-Coderunner)</p> <p>Skala ocen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 0..50% - ndst * 51..60% - dst * 61..70% - plus dst * 70..80% - db * 80..90% - plus db * 90..100% - bdb <p>Wkład w ocenę końcową 60%</p>
--	--

Literatura:

Podstawowa	<p>1. Schildt H., „Java. Kompendium programisty”. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015</p> <p>2. Horstmann Cay S. „Java. Podstawy”. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2016</p>
Uzupelniająca	<p>1. Horstmann Cay S. „Java. Techniki zaawansowane”. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2017</p>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	65	godz.	2,6	ECTS
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	35	godz.	1,4	ECTS

Przedmiot:
Teoria mechanizmów

Wymiar ECTS	2
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: maszynoznawstwo, grafika inżynierska, mechanika techniczna

Kierunek studiów:
Inżynieria mechatroniczna

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
TEM_W1	elementy mechanizmów, algorytm analizy strukturalnej i metody analizy kinematycznej i dynamicznej mechanizmu	IM1_W12	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
TEM_U1	wyznaczyć trajektorię ruchu, prędkości, przyspieszenia i siły w mechanizmach płaskich	IM1_U06 IM1_U09	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
TEM_K1	uznawania znaczenia wiedzy w rozstrzyganiu problemów w zakresie projektowania mechanizmów	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Podstawy teorii mechanizmów: elementy mechanizmów, człony kinematyczne, zespoły kinematyczne, klasyfikacja par i zespołów kinematycznych. Rodzaje mechanizmów. Struktura mechanizmów. Analiza kinematyczna mechanizmów, graficzna metoda wyznaczania: trajektorii ruchu, prędkości, przyspieszeń. Analiza dynamiczna mechanizmów. Metoda kinetostatyki. Wyznaczanie sił w parach kinematycznych.
Realizowane efekty uczenia się	TEM_W1, TEM_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium sprawdzające wiedzę (20% udziału w ocenie końcowej przedmiotu).
Ćwiczenia projektowe	15 godz.
Tematyka zajęć	Analiza kinematyczna mechanizmu płaskiego (graficzne wyznaczenie trajektorii ruchu, prędkości, przyspieszeń). Wyznaczenie sił w parach kinematycznych dla zadanego mechanizmu.

Analiza struktury mechanizmu płaskiego.

Realizowane efekty uczenia się	TEM_U1, TEM_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium sprawdzające umiejętności (20% udziału w ocenie końcowej przedmiotu). Zaliczenie projektów (60% udziału w ocenie końcowej przedmiotu).

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Felis J., Jaworowski. Teoria maszyn i mechanizmów. Część 1: Analiza mechanizmów. Wyd. AGH, 2008. ISBN: 978-83-7464-181-4 2. Felis J., Jaworowski. Teoria maszyn i mechanizmów. Część 2: Przykłady i zadania. Wyd. AGH, 2011. ISBN: 978-83-7464-430-3 3. Miller S. Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów kinematycznych. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997.
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Miszczak M., Nowakowski T. 2006 Zbiór zadań z teorii mechanizmów Wyd. SGGW, Warszawa 2. Gronowicz A., Miller S. Mechanizmy: metody tworzenia zbiorów rozwiązań alternatywnych; katalog schematów strukturalnych i kinematycznych. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		38	godz.	1,5	ECTS
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		12	godz.	0,5	ECTS

Przedmiot:**Chóralistyka w kulturze i tradycji**

Wymiar ECTS	1
Status	społeczno-humanistyczny - do wyboru
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Centrum Kultury i Kształcenia Ustawicznego Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
CKC_W1	historię i tradycję śpiewu jako element kultury studenckiej	IM1_W18	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
CKC_K1	działania na rzecz rozwoju własnego i społeczeństwa, w uznaniu historii, kultury i tradycji regionu	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	18 godz.
Tematyka zajęć	Historia i tradycja śpiewu chóralnego Chóralistyka akademicka jako element kultury studenckiej Budowa i zasady działania aparatu głosowego - prawidłowa emisja głosu w mowie i śpiewie Dykacja jako środek wyrazu Historia Chóru Uniwersytetu Rolniczego jako przedstawiciela chóralistyki akademickiej Krakowa Zasady funkcjonowania zespołu chóralnego na przykładzie Chóru Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie Ćwiczenia praktyczne poprawiające funkcjonowanie głosu Ćwiczenia praktyczne z zakresu fonetyki języka polskiego oraz dykcji Obserwacja efektów kształcenia głosu na przykładzie pracy Chóru Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie
Realizowane efekty uczenia się	CKC_W1, CKC_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena na podstawie obecności i aktywności w zajęciach dydaktycznych. Udział w ocenie końcowej przedmiotu: 100%

Literatura:

Podstawowa	1. K. Pietroń: Siła głosu. Jak mówić, by ludzie chcieli słuchać. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2016 2. B. Tarasiewicz: Mówię i śpiewam świadomie. Podręcznik do nauki emisji głosu. Wydawnictwo TAIWPN Universitas, Kraków 2014 3. Red. M. Szandula: Tradycja i współczesność kultury studenckiej w Uniwersytecie Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie: wybrane aspekty fenomenu. Wydawnictwo Episteme, Kraków 2013
------------	--

Uzupelniająca	1. S. Nakkach, V. Carpenter: Uwolnij swój głos. Wydawnictwo Świadome Życie, Warszawa 2016
---------------	---

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	20	godz.	0,8	ECTS
w tym:				
wykłady	18	godz.		
ćwiczenia i seminaria		godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	5	godz.	0,2	ECTS

Przedmiot:**Kultura, sztuka i tradycja góralska**

Wymiar ECTS	1
Status	społeczno-humanistyczny - do wyboru
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Centrum Kultury i Kształcenia Ustawicznego Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
CKS_W1	zagadnienia z zakresu przeobrażeń kulturowych oraz kultury ludowej, kultury lokalnej, a także religijności ludowej	IM1_W18	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
CKS_K1	działania na rzecz rozwoju własnego i społeczeństwa, w uznaniu historii, kultury i tradycji regionu	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		18	godz.
Tematyka zajęć	Historia i współczesność Podhala Kultura górali podhalańskich jako wynik różnych tradycji osadniczych Tradycja i zwyczaje podhalańskie Charakterystyka kultury muzycznej Podhala Historia i współczesność SZG „Skalni” Zasady funkcjonowania zespołu tanecznego Nauka umiejętności rytmicznego poruszania się bez określonych kroków tanecznych Nauka elementów wybranych kroków tanecznych Zapoznanie z elementami emisji głosu w śpiewie ludowym		
Realizowane efekty uczenia się	CKS_W1, CKS_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena na podstawie obecności i aktywności w zajęciach dydaktycznych. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 100%		

Literatura:

Podstawowa	1. K. Trebunia-Tutka: Muzyka skalnego Podhala. Wydawnictwo TPN Zakopane 2010 2. A. Kroh: Tatry i Podhale. Wydawnictwo Dolnośląskie 2005 3. Red. M. Szandula: Tradycja i współczesność kultury studenckiej w Uniwersytecie Rolniczym im.
Uzupełniająca	1. S. Mierczyński: Muzyka Podhala. Polskie Wydawnictwo Muzyczne 1973

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	20	godz.	0,8	ECTS
w tym:				
wykłady	18	godz.		
ćwiczenia i seminaria		godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na	...	godz.	...	ECTS
praca własna	5	godz.	0,2	ECTS

Przedmiot:**Produkty regionalne - dziedzictwo historyczne i kulturowe**

Wymiar ECTS	1
Status	społeczno-humanistyczny - do wyboru
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Centrum Kultury i Kształcenia Ustawicznego Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
CKP_W1	historię, kulturę, produkty, kuchnię polską i europejską	IM1_W18	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
CKP_K1	działania na rzecz rozwoju własnego i społeczeństwa, w uznaniu historii, kultury i tradycji regionu	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		18	godz.
Tematyka zajęć	Repetytorium z kultury europejskiej i historii kultury Polski Zasady opracowania oferty turystycznej na bazie kultury i tradycji regionu Produkty tradycyjne i kuchnia regionalna w kreowaniu rozwoju turystyki Kreowanie produktu markowego - tradycyjnego i regionalnego Prezentacje ofert w oparciu o historię i kulturę Europy Prezentacja kuchni regionalnej Uwarunkowania prawne i organizacyjne działalności turystycznej i agroturystyki oraz organizacji giełdy ofert		
Realizowane efekty uczenia się	CKP_W1, CKP_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena na podstawie obecności i aktywności w zajęciach dydaktycznych. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 100%		

Literatura:

Podstawowa	1. P. Krasny, D. Ziarkowski: Sztuka i podróżowanie. Studia teoretyczne i historyczno-artystyczne. 2. K. Buczkowska: Turystyka kulturowa. Wydawnictwo AWF w Poznaniu, 2008 3. Red. M. Szandula: Tradycja i współczesność kultury studenckiej w Uniwersytecie Rolniczym im.
Uzupełniająca	1. Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o usługach turystycznych (Dz.U. 1997 nr 133 poz. 884) - t.j. 2. Ustawa z dnia 17 grudnia 2004 r. o rejestracji i ochronie nazw i oznaczeń produktów rolnych i

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,0	ECTS
--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	20	godz.	0,8	ECTS
w tym: wykłady	18	godz.		
ćwiczenia i seminaria		godz.		

konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	...	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na	...	godz.	...	ECTS
praca własna	5	godz.	0,2	ECTS

Przedmiot:**Podstawy konstrukcji maszyn**

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: inżynieria materiałowa, maszynoznawstwo, grafika inżynierska, mechanika techniczna, wytrzymałość materiałów

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PKM_W1	metodykę projektowania i metody wykonywania podstawowych obliczeń dotyczących części i zespołów maszyn z uwzględnieniem problematyki wytwarzania, montażu i eksploatacji	IM1_W08 IM1_W14	TZ
PKM_W2	budowę i zasadę działania oraz eksploatacji zespołów maszyn	IM1_W12 IM1_W13	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PKM_U1	zaprojektować podstawowe zespoły maszyn (optymalizując ich parametry) oraz kształtować je, uwzględniając wymagania dotyczące ich wytwarzania, montażu i eksploatacji, dobierać znormalizowane części maszyn	IM1_U06 IM1_U07 IM1_U09	TZ
PKM_U2	wykonać dokumentację techniczną (rysunki) zaprojektowanego systemu technicznego (zespołu)	IM1_U06	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PKM_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy w rozstrzyganiu problemów w zakresie projektowania części i zespołów maszyn, odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera projektanta	IM1_K01 IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	30	godz.
Tematyka zajęć	Podstawowe zasady konstruowania. Normalizacja części. Tolerancje i pasowania. Zasady projektowania części maszyn z uwzględnieniem ograniczenia działania karbu. Algorytm projektowania przekładni mechanicznych (zębatych, cięgnowych, ciernych) Algorytm projektowania wałów oraz doboru łożysk. Algorytm projektowania wybranych sprzęgieł. Metodyka obliczania elementów podatnych Metodyka obliczania połączeń.	

Realizowane efekty uczenia się	PKM_W1, PKM_W2, PKM_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin sprawdzający wiedzę. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 20%

Ćwiczenia projektowe		30	godz.
Tematyka zajęć	Projekt przekładni zębatej dwustopniowej zamkniętej (dobór przelozżeń i liczby zębów, przyjęcie materiałów na koła zębate i obliczenie naprężeń dopuszczalnych, przyjęcie modułu i obliczenia wytrzymałości przekładni stożkowej, przyjęcie modułu i obliczenia wytrzymałości przekładni walcowej, obliczenia geometrii przekładni, projektowanie wałków i łożyskowania, dobór smarowania i uszczelnienia, wykonanie dokumentacji - rysunek złożeniowy przekładni)		
	Projekt sprzęgła ciernego (dobór materiałów konstrukcyjnych i wymiarów geometrycznych, sprawdzanie warunku na nacisk powierzchniowy, obliczenia cieplne i na zużycie, zaprojektowanie układu włączania sprzęgła, obliczenie sprężyn dociskowych, rysunek złożeniowy sprzęgła).		
	Projekt wybranego połączenia (spawanego, wciskowego, gwintowego)		

Realizowane efekty uczenia się	PKM_U1, PKM_U2, PKM_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin sprawdzający umiejętności. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 20% Zaliczenie projektów. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 60%

Literatura:

Podstawowa	1. Dziurski A., Kania E., Kasprzycki A., Mazanek E. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Tom 1: połączenia, sprzężyny, zawory, wały maszynowe. WNT, Warszawa 2012.
	2. Dziurski A., Kania E., Mazanek E. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Tom 2: łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne. WNT, Warszawa 2012.
	3. Skrzyszowski Z. 2005 Reduktor walcowo stożkowy - pomoce do projektowania. Wyd. PK, Kraków.
	4. Kurmaz L. W. Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1999
Uzupełniająca	1. Ślipek Z., Frączek J., Złobecki A. 1996. Układy napędowe w maszynach rolniczych. Zasady obliczania. Wyd. AR, Kraków.
	2. Osiński Z., Bajon W., Szczucki T. 2001. Podstawy Konstrukcji Maszyn. PWN, Warszawa.
	3. Boś P., Chodorowska D., Fejkiel R., Wrzask Z. Podstawy konstrukcji maszyn. 2: Techniki wytwarzania i maszynoznawstwo. WKŁ, Warszawa 2012.
	4. Rutkowski A., Stępniewska A. 2012. Zbiór zadań z części maszyn. WSiP, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		70	godz.	2,8	ECTS
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		55	godz.	2,2	ECTS

Przedmiot:**Robotyzacja**

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocessów, Energetyki i Automatykacji
	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
ROB_W1	pojęcia z zakresu maszyn manipulacyjnych i robotów	IM1_W03 IM1_W06 IM1_W07 IM1_W10	TZ
ROB_W2	zasady projektowania stanowisk produkcyjnych z robotami przemysłowymi dla systemów mechatronicznych	IM1_W03 IM1_W06 IM1_W07 IM1_W10	TZ
ROB_W3	chwytki, czujniki i systemy wizyjne, stanowiące wyposażenie robotów przemysłowych	IM1_W03 IM1_W06	TZ
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
ROB_U1	dobierać sensory oraz chwytki do robotów w procesach mechatronicznych	IM1_U01 IM1_U04 IM1_U05 IM1_U12	TZ
ROB_U2	stosować zasady ergonomii i bezpiecznej eksploatacji na stanowiskach produkcyjnych z robotami przemysłowymi w procesach mechatronicznych	IM1_U05 IM1_U12 IM1_U13	TZ
ROB_U3	identyfikować, konfigurować oraz eksploatować elementy i układy sterowania na zrobotyzowanych stanowiskach produkcyjnych	IM1_U01 IM1_U04 IM1_U05 IM1_U10 IM1_U12 IM1_U13	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
ROB_K1	uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych ze stosowaniem robotów przemysłowych w procesach mechatronicznych	IM1_K01	TZ

ROB_K3	inicjowania działalności na rzecz upowszechnienia zalet zrobotyzowanych systemów produkcyjnych	TRL1_K03	TZ
--------	--	----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja maszyn manipulacyjnych i robotów. Stan obecny i prognozy rozwoju techniki robotyzacyjnej.</p> <p>Problematyka badawcza. Rozwój prac badawczych i aplikacyjnych w Polsce i na świecie.</p> <p>Model systemowy człowieka i maszyny manipulacyjnej.</p> <p>Struktura robotów. Podstawowe elementy i układy robotyki. Parametry ruchowe.</p> <p>Chwytaaki i narzędzia. Wyposażenie chwytaków. Metody doboru chwytaków w procesach mechatronicznych.</p> <p>Czujniki i sensoryczne urządzenia wizyjne. Systemy pomiarowe robotów.</p> <p>Systemy napędowe robotów i maszyn manipulacyjnych. Serwomechanizmy. Napędy elektryczne.</p> <p>Podstawowe systemy sterowania. Sterowanie o zmiennej strukturze i sterowanie adaptacyjne.</p> <p>Problematyka projektowania układów sterujących.</p> <p>Układy sterowania o strukturze mikroprocesorowej.</p> <p>Programowanie robotów.</p> <p>Aspekty techniczne, organizacyjne i ekonomiczne stosowania maszyn manipulacyjnych i robotów. Podatność procesu produkcyjnego na robotyzację.</p> <p>Bezpieczeństwo pracy z maszynami manipulacyjnymi i robotami.</p> <p>Przykłady zastosowania robotów i manipulatorów w systemach mechatronicznych.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	ROB_W1, ROB_W2, ROB_W3, ROB_K1, ROB_K3
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej. Na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	30 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Komputerowe modelowanie i symulacja zrobotyzowanych procesów produkcyjnych z wykorzystaniem środowiska Fanuc Roboguide.</p> <p>Dobór elementów i konfiguracja zrobotyzowanych stanowisk dla określonych zadań procesów mechatronicznych.</p> <p>Konfiguracja zewnętrznych osi i efektorów dla robotów Fanuc.</p> <p>Opracowanie programów sterujących za pomocą komputerowego systemu wspomaganie programowania.</p> <p>Projektowanie stanowiska produkcyjnego z robotem przemysłowym Fanuc.</p> <p>Wprowadzenie do programowania robotów Kawasaki w środowisku PC-ROSET.</p> <p>Planowanie działań elementarnych i trajektorii ruchu dla robotów Kawasaki.</p> <p>Opracowanie programów sterujących za pomocą wirtualnego programatora ręcznego.</p> <p>Opracowanie programów sterujących za pomocą języka wysokiego poziomu AS Language.</p> <p>Projektowanie stanowiska produkcyjnego z robotem Kawasaki.</p> <p>Projektowanie zabezpieczeń fizycznych i elektronicznych na zrobotyzowanych stanowiskach produkcyjnych.</p> <p>Analiza modelu systemowego maszyny manipulacyjnej. Struktura i budowa robota Fanuc S-420i F oraz kontrolera R-J2.</p> <p>Programowanie robota Fanuc S-420i F za pomocą programatora ręcznego.</p> <p>Testowanie i korygowanie algorytmów sterujących.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	ROB_U1, ROB_U2, ROB_U3, ROB_K1, ROB_K3
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych (obligatoryjnie). Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 10%, - ocena praktycznych umiejętności programowania. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 40%.
--	--

Literatura:

Podstawowa	1. Juszka H., Lis S., Tomasik M., Janosz R.: 2013. Robotyzacja rolno-spożywczych procesów technologicznych. s. 1-192, Wyd. PTIR, Kraków. 2. Juszka H. 2006. Automatyzacja i robotyzacja w inżynierii rolniczej. Wyd. PTIR, Kraków, ISBN 8390755343. 3. Tomasik M., Juszka H., Lis S.: 2013. Sterowanie i wizualizacja rolniczych procesów produkcyjnych. s. 1-238, Wyd. PTIR, Kraków.
Uzupełniająca	1. Kaczmarek W, Panasiuk J.: 2017. Robotyzacja procesów produkcyjnych. Wyd. PWN, Warszawa. 2. Zdanowicz R.: 2012. Podstawy robotyki. Wyd. Politechnika Śląska, Gliwice. 3. Honczarenko J.: 2010. Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS*
--	-----	-------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS*
praca własna	50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:**Rachunek kosztów dla inżynierów**

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu ekonomia

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
RKT_W1	uwarunkowania tworzenia i rozwoju form przedsiębiorczości, metody zarządzania przedsiębiorstwem oraz techniki kosztorysowania i normowania robót	IM1_W17	TZ
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
RKT_U1	obliczyć i zoptymalizować koszty pracy urządzeń i systemów technicznych	IM1_U09	TZ
RKT_U2	dokonać analizy ekonomicznej w zakresie działalności inżynierskiej	IM1_U14	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
RKT_K1	dostrzega znaczenie wiedzy teoretycznej z zakresu rachunku kosztów i jej użyteczny charakter w rozwiązywaniu problemów inżynierskich	IM1_K03	TZ
RKT_K2	kreatywnego myślenia oraz rozwijania kompetencji niezbędnych w pracy zespołowej i w rozwiązywaniu złożonych problemów inżynierskich	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Istota rachunkowości w przedsiębiorstwie oraz ewolucja i zakres systemu kosztów Istota kosztu, kryteria i podział kosztów oraz wzorce zachowania się kosztów Pomiar i wycena kosztów dla celów decyzyjnych i kontrolnych - rachunek kosztów pełnych i zmiennych Nowoczesne koncepcje modeli rachunku kosztów - rachunek kosztów rzeczywistych, normalnych i postulowanych Wycena zużycia czynników produkcji Efekty i efektywność produkcji Wykorzystanie informacji kosztowych w wybranych obszarach decyzyjnych

Realizowane efekty uczenia się	RKT_W1; RKT_U1; RKT_U2; RKT_K1; RKT_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin teoretyczny i praktyczny pisemny - obowiązuje wiedza z wykładów (4 zagadnienia) i ćwiczeń (1 zadanie). Minimalny próg zaliczenia 60% - poniżej ocena 2,0 (ndst.). Udział w ocenie końcowej przedmiotu 50%

Ćwiczenia audytoryjne

30 godz.

Tematyka zajęć	System rozliczeniowo-ewidencyjny kosztów Rozliczenia międzyokresowe kosztów Rozliczanie kosztów pośrednich Kalkulacje podziałowe Kalkulacje doliczeniowe Kalkulacje według metody kosztów działań Rachunek kosztów cyklu życia produktu Efektywność produkcji i optimum produkcyjne
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	RKT_W1; RKT_U1; RKT_U2; RKT_K1; RKT_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zajęcia obliczeniowe: 3 sprawdziany okresowe - ocena stopnia osiągnięcia umiejętności poprzez wykonanie zadań obliczeniowych i przeprowadzenie analizy przypadku Udział oceny średniej w ocenie końcowej przedmiotu 25% Zajęcia projektowe: Wykonanie i zaliczenie 3 projektów rozliczenia kosztów produkcji w ujęciu przyjętych systemów rozliczeniowo-ewidencyjnych Udział oceny średniej w ocenie końcowej przedmiotu 25%.

Literatura:

Podstawowa	1. Matuszek J., Krokosz-Krynke Z., Kołosowski M. 2011. Rachunek kosztów dla inżynierów. PWE, Warszawa 2. Wdowiak W. 2013. Wybrane metody rachunku kosztów w zarządzaniu produkcją i przetwórstwem płodów rolniczych. Wydawnictwo UR w Krakowie 3. Stroncsek A., Surowiec A., Sawicka J., Marcinkowska E., Białas M. 2010. Rachunek kosztów. Wybrane zagadnienia w teorii i przykładach, C.H. BECK, Warszawa
Uzupełniająca	1. Matuszewicz J. 2009. Rachunek kosztów. FINANS-SERVIS, Warszawa 2. Knosala R. 2017. Inżynieria produkcji - kompendium wiedzy. PWE, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	53	godz.	2,1	ECTS
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	22	godz.	0,9	ECTS

Przedmiot:**Cyfrowe systemy sterowania**

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja zajęć z przedmiotów: automatyka, elektronika, sensoryka i przetwarzanie sygnałów

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocessów, Energetyki i Automatykacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
CSS_W1	budowę oraz funkcjonowanie programowalnych sterowników logicznych PLC	IM1_W06, IM1_W07, IM1_W10	TZ
CSS_W2	model oprogramowania wraz z językami programowania PLC oraz problematykę sieci przemysłowych	IM1_W07, IM1_W11	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
CSS_U1	zaprojektować, zaprogramować i eksploatować układy cyfrowego sterowania sekwencyjnego	IM1_U04, IM1_U05, IM1_U10	TZ
CSS_U2	zaprojektować, zaprogramować i eksploatować układy sterowania determinowane interwałami czasowymi oraz sygnałami analogowymi	IM1_U04, IM1_U05, IM1_U10	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
CSS_K1	uznawania wiedzy oraz analizy zalet i zagrożeń dla ludzi i środowiska wynikających ze stosowania cyfrowych układów sterowania	IM1_K01	TZ
CSS_K2	otwartości na postęp techniczny w stosowaniu cyfrowych układów sterowania, doskonalenia się oraz podnoszenia kwalifikacji	IM1_K03	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	30	godz.
<p>Charakterystyka funkcjonalna programowalnego sterownika logicznego. Funkcje: przetwarzania sygnałów, interfejsu z czujnikami i urządzeniami wykonawczymi, komunikacyjne oraz zasilania.</p> <p>Norma PN-EN 61131. Zalety i wady normy. Rozdziały normy. Warunki eksploatacji sprzętu przeznaczonego do sterowania cyfrowego.</p> <p>Klasyfikacja sprzętu sterowania cyfrowego. Metodyka projektowania systemów sterowania cyfrowego. Kryteria doboru PLC do procesu technologicznego.</p> <p>Budowa urządzeń sterowania cyfrowego. Schemat blokowy, magistrale komunikacyjne cykl programowy.</p> <p>Budowa modułowych sterowników PLC. Jednostka centralna, moduły wejść/wyjść cyfrowych, moduły wejść /wyjść analogowych, moduły komunikacyjne, moduły specjalistyczne.</p>		

Tematyka zajęć	<p>Typy danych i zmiennych. Elementarne i pochodne typy danych. Deklaracja zmiennych: lokalnych, globalnych, bezpośrednich, pamięciowych. Tablice i struktury danych.</p> <p>Jednostki organizacyjne oprogramowania. Funkcje, bloki funkcyjne, programy. Deklaracje POU.</p> <p>Środowisko programowania PLC. Tworzenie nowego projektu. Przesyłanie programu do PLC. Tryb pracy online. Monitorowanie programu. Lista referencji</p> <p>Metodyka programowania sterowników logicznych językiem lista instrukcji IL (odpowiednik assemblera). Operatory języka IL, funkcje i bloki funkcyjne w IL. Przykłady programów</p> <p>Metodyka programowania sterowników logicznych językiem tekstów strukturalnych ST. Wyrażenia i instrukcje w języku ST. Przykłady programów.</p> <p>Metodyka programowania PLC językiem schematów drabinkowych. Podstawowe elementy obwodów. Funkcje i bloki funkcyjne w LD. Przykłady programów.</p> <p>Metodyka programowania PLC językiem schematów blokowych FBD i grafem sekwencji SFC. Kroki, przejścia, akcje. Przykłady programów w FBD i SFC.</p> <p>Układy sieciowe programowalnych sterowników logicznych. Rodzaje protokołów. Budowa protokołu. Model warstwy ISO-OSI.</p> <p>Rodzaje sieci. Sieci lokalne, miejscowe, metropolitalne, rozległe. Topologia sieci. Sprzęt sieciowy.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	CSS_W1; CSS_W2; CSS_K1; CSS_K2
--------------------------------	--------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 40%.
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	30	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Omówienie przepisów BHP i warunków eksploatacji sterowników. Łączenie modułów. Podłączanie zasilania oraz terminali zadających stany logiczne i sygnały analogowe. Komunikacja PC-PLC.</p> <p>Programowanie sterowników PLC językiem schematów drabinkowych LD w EASYSOft . Układy sterowania napędami elektrycznymi, sterowanie rozruchem: przełącznikiem gw/tr, programowanie przerzutników SR i RS.</p> <p>Programowanie układów sterowania z wykorzystaniem bloków funkcyjnych z interwałami czasowymi : timery z opóźnieniem, tygodniowy i roczny zegar sterujący.</p> <p>Programowanie układów sterowania systemami transportowymi z zastosowaniem bloków funkcyjnych zliczających zdarzenia. Licznik góra/dół, szybki licznik dużych częstotliwości zdarzeń. Programowanie cykli serwisowych - licznik godzin pracy.</p> <p>Programowanie sterowników PLC Siemens Logo językiem schematów blokowych FBD. Sekwencyjne układy sterowania. Rozwiązywanie zadań zawartych w instrukcji do ćwiczeń.</p> <p>Programowanie układu sterowania ruchem nadanym ogniwem fotowoltaicznych oraz systemem transporterów załączanych sekwencyjnie.</p> <p>Sterowanie liniami produkcyjnymi. Program sterujący mieszalnikiem, program sterujący zliczaniem i konfekcjonowaniem butelek.</p> <p>Programowanie układów sterowania językiem tekstu strukturalnego ST w CoDeSys. Deklaracja zmiennych.</p> <p>Programowanie zadań arytmetycznych. Programowanie podstawowych funkcji logicznych.</p> <p>Programowanie instrukcji: warunkowych, pętli. Rozwiązywanie przykładowych układów sterowania z zastosowaniem języka ST.</p> <p>Programowanie układów sterowania i wizualizacji w CoDeSys dla paneli operatorskich współpracujących z PLC</p> <p>Programowanie tzw. "szybkich układów sterowania" z zastosowaniem języka lista instrukcji IL w Proficy Machine Edition (GE-Fanuc VersaMax).</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	CSS_U1; CSS_U2; CSS_K1; CSS_K2
--------------------------------	--------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych (obligatoryjne). Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 10% - kolokwia częściowe oceniające praktyczne umiejętności programowania PLC (ocena pozytywna dla min. 51% punktów). Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%
--	--

Literatura:

1. Flaga S. 2014. Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. Wyd. BTC

Podstawowa	2. Tomasik M., Juszka H., Lis S. 2013. Sterowanie i wizualizacja rolniczych procesów. Wyd. PTIR 3. Kasprzyk J. 2010. Programowanie sterowników przemysłowych. Wyd. WNT
Uzupełniająca	1. Kacprzak S. 2011. Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 w praktyce. Wyd. BTC 2. Gilewski T. 2007. Szkoła programisty PLC. Sterowniki przemysłowe. Wyd. Helion 3. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P. 2009. Wstęp do programowania sterowników. Wyd. WKŁ

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS*
---	-----	-------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	70	godz.	2,8	ECTS*
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS*
praca własna	55	godz.	2,2	ECTS*

Przedmiot:**Diagnostyka układów mechatronicznych**

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja zajęć z przedmiotów: podstawy mechatroniki, sensoryka i przetwarzanie sygnałów, elektrotechnika

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
DUM_W1	zasady diagnostyki oraz problematykę eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych w odniesieniu do cyklu życia obiektów i systemów technicznych	IM1_W09 IM1_W13	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
DUM_U1	planować i przeprowadzać pomiary diagnostyczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski - podając sposoby eliminacji usterek oraz przyczyny ich powstawania	IM1_U01 IM1_U02	TZ
DUM_U2	interpretować aktualne parametry pracy (life data) układu, określić aktualny stan oraz możliwość wystąpienia awarii	IM1_U08 IM1_U11	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
DUM_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w samodzielnym rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu diagnostyki układów mechatronicznych	IM1_K01 IM1_K03	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		20	godz.
Tematyka zajęć	<p>Przedstawienie zasad diagnostyki typowych urządzeń występujących w pojazdach</p> <p>Omówienie czynników wpływających na poprawną pracę układów mechatronicznych</p> <p>Powody powstawania usterek</p> <p>Diagnostyka szeregową i równoległą w mechatronice</p> <p>Dobór metody oraz urządzeń pomiarowych w diagnostyce</p>		
Realizowane efekty uczenia się	DUM_W1, DUM_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie treści na podstawie prac pisemnych i/lub odpowiedzi ustnych. Udział w ocenie końcowej - 50%.		
Ćwiczenia laboratoryjne		25	godz.

Tematyka zajęć	Obsługa interfejsów diagnostycznych TEXA TXT, CDIF/2 służące do diagnostyki pokładowej Omówienie aparatury pomiarowej do metrologii elektryczno-elektronicznej, wykonywanie pomiarów Interpretacja aktualnych parametrów pracy (life data) układu, określanie aktualnego stanu oraz możliwości wystąpienia awarii Identyfikowanie kodów błędów oraz danych z ramki zamrożonej Wykonywanie diagnostyki równoległej z wykorzystaniem potrzebnej aparatury kontrolno-pomiarowej Wykorzystanie generatorów sygnałów cyfrowych i analogowych oraz odczyt sygnałów zwrotnych w celu określenia poprawności działania diagnozowanych czujników, zespołów i podzespołów
Realizowane efekty uczenia się	DUM_U1, DUM_U2, DUM_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie treści na podstawie prac pisemnych i/lub odpowiedzi ustnych. Udział w ocenie końcowej - 50%.

Literatura:

Podstawowa	1. Poninski M. i in. Metrologia Elektryczna WNT, Warszawa 2009 2. Potrykus J. i in. Poradnik mechatronika Wydawnictwo REA, Warszawa 2013 3. Fryskowski B. i in. Systemy Transmisji Danych Mechatronika Samochodowa WKŁ, Warszawa 2010
Uzupełniająca	1. Zieliński T. P., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKŁ Warszawa 2005 2. Merkisz J. Mazurek S.: Pokładowe Systemy Diagnostyczne Pojazdów Samochodowych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2007 3. White C., Randall M.: Kody Usterek. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	53	godz.	2,1	ECTS
w tym:				
wykłady	20	godz.		
ćwiczenia i seminaria	25	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	22	godz.	0,9	ECTS

Przedmiot:**Inżynieria wytwarzania**

Wymiar ECTS	2
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: maszynoznawstwo oraz inżynieria materiałowa

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
IWY_W1	budowę i przeznaczenie maszyn wykorzystywanych w technologiach wytwarzania wyrobów	IM1_W12 IM1_W04	TZ
IWY_W2	różne technologie kształtowania wyrobów	IM1_W08 IM1_W04	TZ
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
IWY_U1	dobierać maszyny, technologię oraz kolejność operacji potrzebnych do wykonania określonych części maszyn	IM1_07 IM1_11	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
IWY_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny z obszaru inżynierii wytwarzania w rozstrzyganiu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechatronicznej z uwzględnieniem racjonalnego wykorzystania zasobów produkcyjnych	IM1_K01 IM1_K02	TZ

Treści**nauczania:**

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Klasyfikacja metod wytwarzania Charakterystyka podstawowych metod obróbki ubytkowej (toczenie, frezowanie, obróbka uzębień, szlifowanie) Obróbka materiałów trudnoobrabialnych Obróbka plastyczna Obróbka strumieniowa Charakterystyka metod przyrostowych Charakterystyka metod spawania		
Realizowane efekty uczenia się	IWY_W1, IWY_W2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.		
Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.

Tematyka zajęć	Przygotowanie karty technologicznej dla wybranych elementów Ustalanie optymalnych parametrów procesu skrawania na wybranej obrabiarce. Proces wycinania laserowego - ustawienie parametrów procesu i jego przeprowadzenie. Opracowanie karty technologicznej dla przedmiotu wykonanego w procesie spawania
Realizowane efekty uczenia się	IWY_U1, IWY_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena ze sprawozdań z przeprowadzonych zajęć. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.

Literatura:

Podstawowa	1. Grzesik W. — Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych, Warszawa, 2010, WNT 2. Praca zbiorowa pod red. Czesława Niżankowskiego — obróbki ubytkowej i powłok ochronnych, Kraków, 2008, WPK 3. Chmielewski T. Projektowanie procesów technologicznych - spawalnictwo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013
Uzupełniająca	1. Praca zbiorowa pod redakcją H. Zebrowskiego — Techniki wytwarzania obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna, Wrocław, 2004, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		35	godz.	1,4	ECTS
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	10	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		15	godz.	0,6	ECTS

Przedmiot:
Systemy utrzymania ruchu

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:
Inżynieria mechatroniczna

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SUR_W1	trendy rozwojowe w budowie i eksploatacji maszyn i urządzeń	IM1_W03	TZ
SUR_W2	istotę utrzymania ruchu i podstawowe strategie oraz metody utrzymania ruchu	IM1_W13	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
SUR_U1	dokonać oceny stanu maszyn i urządzeń produkcyjnych pod kątem zużycia technicznego, funkcjonalnego oraz środowiskowego	IM1_U08	TZ
SUR_U2	dobierać strategie oraz metody utrzymania ruchu w zależności od specyfiki procesów, warunków eksploatacji maszyn i urządzeń	IM1_U11	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SUR_K1	pogłębiania swojej wiedzy w celu jej praktycznego wykorzystania w ramach rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii mechanicznej	IM1_K01	TZ
SUR_K2	odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera oraz poszanowania etyki zawodowej podczas rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Strategie, metody utrzymania wyposażenia produkcyjnego Zużycie maszyn i urządzeń - istota, rodzaje, znaczenie, przykłady Wymiana i wybór nowego wyposażenia technicznego Metody diagnostyki maszyn i urządzeń w predykcyjnym utrzymaniu ruchu Nowoczesne systemy utrzymania ruchu w ramach "Przemysłu 4.0"		
Realizowane efekty uczenia się	SUR_W1, SUR_W2, SUR_K1, SUR_K2		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 50% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.
--	--

Ćwiczenia projektowe	30	godz.
-----------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Metody oceny stanu maszyn i urządzeń Sposoby szacowania wielkości zużycia i potencjału eksploatacyjnego maszyn i urządzeń Harmonogramy prac obsługowo-remontowych maszyn i urządzeń Czynniki użyteczności wpływające na wybór nowego wyposażenia podczas jego wymiany Optymalizacja metod zarządzania w systemach utrzymania ruchu na liniach produkcyjnych Gospodarka zaopatrzeniowa i magazynowa części zamiennych maszyn i urządzeń Systemy informatyczne wspierające pracę służb utrzymania ruchu i procesy zarządzania wyposażeniem technicznym
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	SUR_U1, SUR_U2
--------------------------------	----------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - dwóch indywidualnych projektów/sprawozdań z ćwiczeń (obligatoryjne). Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%
--	--

Literatura:

Podstawowa	1. Żółtowski B., Landowski B., Przybyliński B. Projektowanie eksploatacji maszyn. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - Państwowego Instytutu Badawczego, 2012. 2. Pleskot M, Lewandowski J, Wiśniewski Z. TPM : kompleksowe utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej; 2015
Uzupełniająca	1. Niziński S., Michalski R. - Diagnostyka obiektów technicznych. Warszawa : Wydaw. i Zakład Poligrafii Instytutu Technologii i Eksploatacji, 2002 2. Bartochowska D., Ferenc R. Utrzymanie ruchu w niewielkich firmach. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2014.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	55	godz.	2,2	ECTS
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	20	godz.	0,8	ECTS

Przedmiot:
Inżynieria oprogramowania

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: wprowadzenie do programowania, programowanie obiektowe

Kierunek studiów:
Inżynieria mechatroniczna

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
IOP_W1	zasady posługiwania się środowiskami do programowania (IDE, GitHub), testowania aplikacji, modelowania obiektowego (UML) oraz metody i techniki programowania obiektowego zgodnie z określonymi wzorcami w językach Java i Python; różne metodyki wytwarzania, testowania i dokumentowania oprogramowania	IM1_W11	TZ
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
IOP_U1	korzystając z zasobów Internetu, zbierać informacje konieczne do modelowania projektowanego systemu informatycznego; w ramach realizowanych programów łączyć się z zasobami udostępnionymi w Internecie, pobierając dane wymagane do modelowania i testowania projektowanej aplikacji	IM1_U02	TZ
IOP_U2	określić wymagania dla opracowywanego oprogramowania, zamodelować przepływ danych i sterowania w systemie mechatronicznym z wykorzystaniem notacji UML, zastosować właściwe metodyki pracy nad projektem informatycznym, zaprojektować testy dla komponentu systemu mechatronicznego	IM1_U10	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
IOP_K1	samodzielnego określania wymagań dotyczących projektowanej aplikacji, z uwzględnieniem analizy wykonalności i ryzyka niepowodzenia realizacji projektu; samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie doboru właściwego wzorca projektowego oraz sposobu testowania komponentu projektowanej aplikacji	IM1_K03	TZ
IOP_K2	czynnego uczestniczenia w pracach zespołu realizującego projekt informatyczny, współpracy zespołowej w środowiskach rozproszonych (GitHub)	IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Aktualne architektury systemowe w inżynierii oprogramowania</p> <p>Wymagania w projekcie informatycznym. Analiza wykonalności i ryzyk w projekcie informatycznym.</p> <p>Notacja UML i modelowanie projektów informatycznych. Wybrane diagramy UML</p> <p>Wzorce projektowe i metodyka wytwarzania oprogramowania. Zasady SOLID</p> <p>Testowanie oprogramowania. Cykl życia projektu informatycznego i wytworzonego oprogramowania.</p> <p>Wdrożenie oprogramowania (konfiguracja/parametryzacja, walidacja, utrzymanie)</p> <p>Zwinne (agile) metodyki wytwarzania oprogramowania. Metodyka SCRUM. Systemy kontroli wersji</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	IOP_W1, IOP_W2, IOP_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Testy z wiedzy dla określonych modułów - formuła testu zamkniętego, ocenianego automatycznie.</p> <p>Skala ocen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 0..50% - ndst * 51..60% - dst * 61..70% - plus dst * 70..80% - db * 80..90% - plus db * 90..100% - bdb <p>Wkład w ocenę końcową 40%</p>
--	--

Ćwiczenia projektowe	30 godz.
-----------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Narzędzia wspomagające tworzenie oprogramowania. Systemy kontroli wersji (Git, GitHub), narzędzia modelowania w UML</p> <p>Inżynieria wymagań</p> <p>Budowanie architektury systemu</p> <p>Projektowanie systemu (wykorzystanie diagramów UML)</p> <p>Implementacja komponentów systemu i testy jednostkowe</p> <p>Integracja i testy systemu. Wytwarzanie dokumentacji (systemy dokumentujące)</p> <p>Wdrożenie i pielęgnacja oprogramowania</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	IOP_U1, IOP_U2, IOP_K1
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Projekt semestralny zespołowy - główny składnik oceny.</p> <p>Zadania domowe z zakresu implementacji wybranych wzorców projektowych, zasad SOLID oraz testów jednostkowych wybranych komponentów systemu. Zadania oceniane ręcznie i automatycznie (środowisko Moodle-Coderunner)</p> <p>Skala ocen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 0..50% - ndst * 51..60% - dst * 61..70% - plus dst * 70..80% - db * 80..90% - plus db * 90..100% - bdb <p>Wkład w ocenę końcową 60%</p>
--	--

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sommerville I. 2020. Inżynieria oprogramowania, PWN 2. Perdita S. 2012. UML. Inżynieria oprogramowania, Helion
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sacha K. 2012. Inżynieria oprogramowania, PWN 2. Robert C. Martin. 2015. Czysty kod. Podręcznik dobrego programisty, Helion

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		25	godz.	1,0	ECTS

Przedmiot:**Bezpieczeństwo pracy i ergonomia**

Wymiar ECTS	3
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie z przedmiotów: podstawy mechatroniki, technologia informacyjna

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BEZ_W1	pojęcia z zakresu bezpieczeństwa pracy i ergonomii oraz zna zasady BHP	IM1_W16	TZ
BEZ_W2	kryteria oceny środowiska pracy pod względem komfortu i bezpieczeństwa pracy	IM1_W16	TZ
BEZ_W3	parametry środowiska pracy oraz możliwości psychofizyczne człowieka	IM1_W16	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
BEZ_U1	obsługiwać urządzenia i oprogramowanie do pomiaru środowiska fizycznego pracy oraz poziomu zmęczenia organizmu człowieka i analizuje wyniki pomiarów	IM1_U013	TZ
BEZ_U2	korygować stanowiska pracy w oparciu o obowiązujące akty prawne	IM1_U07 IM1_U08	TZ
BEZ_U3	programować symulacje komputerowe wybranych środowisk pracy	IM1_U07 IM1_U13	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BEZ_K1	ciągłego zdobywania wiedzy, doształcania i samodoskonalenia oraz upowszechniania wzorów właściwego postępowania w zakresie ergonomii i bezpieczeństwa pracy	IM1_K02	TZ
BEZ_K2	odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera w rozstrzyganiu problemów z zakresu ergonomii pracy z uwzględnieniem etyki zawodowej	IM1_K04	TZ
BEZ_K3	współorganizowania działalności na rzecz poprawy warunków pracy, ze szczególnym uwzględnieniem jej bezpieczeństwa	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	20 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie do tematyki zajęć, definicja ergonomii, prekursor ergonomii, organizacje wspierające działalność w zakresie BHP i ergonomii, antropometria</p> <p>Środowisko pracy. Światło, dźwięk (hałas), mikroklimat, wydatek energetyczny, drgania.</p> <p>Ryzyko zawodowe, wypadki przy pracy.</p> <p>Kodeks pracy</p> <p>Czynniki szkodliwe na stanowisku pracy</p> <p>Obciążenie fizyczne pracą, obciążenie statyczne i dynamiczne pracą: metoda OWAS, REBA, RULA, NIOSH, stanowisko komputerowe</p> <p>Obciążenie psychiczne pracą</p> <p>Stres w pracy</p> <p>Osoby starsze i niepełnosprawne na stanowiskach pracy</p> <p>Choroby zawodowe i środki ochrony indywidualnej</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	BEZ_W1, BEZ_W2, BEZ_W3, BEZ_K1, BEZ_K2, BEZ_K3
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny. Udział w ocenie końcowej - 50%.
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	17	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Antropometria – atlas miar człowieka</p> <p>Pomiary: natężenia światła, natężenia dźwięku, mikroklimatu, wydatku energetycznego, drań</p> <p>Ergonomia stanowiska komputerowego</p> <p>Obciążenie statyczne. Metoda OWAS, metoda REBA, metoda NIOSH</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	BEZ_U1, BEZ_U3
--------------------------------	----------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczone sprawozdania z ćwiczeń i zaliczenie pisemne. Udział w ocenie końcowej - 25%
--	---

Ćwiczenia projektowe	8	godz.
-----------------------------	----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Szacowanie ryzyka zawodowego</p> <p>Wypadki przy pracy</p> <p>Czas reakcji</p> <p>Zaangażowanie uwagi i błędy</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	BEZ_U1, BEZ_U2
--------------------------------	----------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczone sprawozdania z ćwiczeń i zaliczenie pisemne. Udział w ocenie końcowej - 25%.
--	--

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. 1997. Praca zbiorowa pod redakcją Danuty Koradeckiej. CIOP, Warszawa 2. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy - 6 tomów. 2003. Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Marka Rączki i Agnieszki Pieczonki, Politechnika Krakowska, Kraków 3. Ergonomia w produkcji, przetwarzaniu i dystrybucji surowców biologicznych. 2017. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Redakcja naukowa: Złowodzki M., Juliszewski T., Ogińska H., Taczalska A., Trzyniec K. ISBN 978-83-7242-843-1
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ergonomia wobec procesu starzenia się społeczeństwa i kadry pracowniczej. 2018. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Redakcja naukowa: Złowodzki M., Juliszewski T., Ogińska H., Taczalska A., Trzyniec K. ISBN 978-83-7242-843-1

Uzupełniająca	H., Taczalska A., Trzyniec K. ISBN 978-83-7242-843-1
	2. Ergonomia wobec wyzwań masowości i globalizacji. 2019. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Cykl pięciu monografii naukowych. Redakcja naukowa: Złowodzki M., Juliszewski T., Taczalska-Ryniak A., Trzyniec K. ISBN 978-83-65991-92-8, ISBN 978-83-65991-93-5, ISBN 978-83-65991-89-8, ISBN 978-83-65991-90-4, ISBN 978-83-65991-91-1
	3. Ergonomia wobec idei sztucznej inteligencji. 2020. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Cykl pięciu monografii naukowych. Redakcja naukowa: Złowodzki M., Juliszewski T., Taczalska-Ryniak A., Trzyniec K.
	4. Ergonomia wobec wielokulturowości. 2021. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. Cykl monografii naukowych. Redakcja naukowa: Złowodzki M., Juliszewski T., Taczalska-Ryniak A., Trzyniec K.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżyniersko-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		52	godz.	2,1	ECTS
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	25	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na			godz.		ECTS
praca własna		22	godz.	0,9	ECTS

Przedmiot:**Ekoprojektowanie systemów technicznych**

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja zajęć z przedmiotów: podstawy konstrukcji maszyn oraz systemu utrzymania ruchu

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocessów, Energetyki i Automatykacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
EST_W1	problematykę gospodarki o obiegu zamkniętym, w tym trendów związanych z rozwojem najważniejszych sektorów gospodarki narodowej	IM1_W03	TZ
EST_W2	rodzaje i właściwości materiałów stosowanych w systemach produkcyjnych, a także problematykę wykorzystania energii odnawialnej, ekologicznych środków transportu, itp.	IM1_W04	TZ
EST_W3	metody wykorzystywane w analizie cyklu życia obiektów i systemów technicznych, w tym problematykę wpływu systemów technicznych na środowisko przyrodnicze	IM1_W09	TZ
EST_W4	metodykę ekoprojektowania urządzeń i systemów technicznych, w tym mechatronicznych	IM1_W14	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
EST_U1	zaprojektować lub zmodyfikować istniejący system techniczny, w tym mechatroniczny, wykorzystując zasady ekoprojektowania	IM1_U06, IM1_U07	TZ
EST_U2	krytycznie oceniać przebieg procesów eksploatacji i projektowania środków technicznych, w tym mechatronicznych	IM1_U07, IM1_U11	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
EST_K1	racjonalnego wykorzystania zasobów i poszanowania środowiska przyrodniczego	IM1_K02	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Gospodarka o obiegu zamkniętym. Mapa drogowa transformacji kraju w kierunku GOZ. Podstawy europejskie systemu gospodarczego opartego na poszanowaniu i oszczędzaniu zasobów Zasady GOZ w biogospodarce, produkcji przemysłowej (zrównoważony rozwój), konsumpcji (zrównoważona konsumpcja). Metody oceny wdrażania GOZ. Normy ISO. Certyfikaty ekologiczne, ekolabeling, wpływ procesów produkcyjnych na środowisko naturalne, ocena oddziaływania inwestycji na środowisko LCA (life cycle analysis) jako metoda ekoprojektowania

Ekoprojektowanie systemów produkcji, systemów logistyki i transportu, procesów wytwarzania energii i wykorzystywanych w tym celu systemów mechatronicznych - zasady i wytyczne.

Zasady ekoprojektowania maszyn i urządzeń. Eksploatacja i wycofanie z eksploatacji obiektów technicznych zaprojektowanych zgodnie z zasadami ekoprojektowania

Realizowane efekty uczenia się	EST_W1, EST_W2, EST_W3, EST_W4, EST_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test, udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia projektowe	30	godz.
-----------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Zaprojektowanie wybranych przyjaznych środowisku procesów technologicznych z elementami mechatroniki w inżynierii produkcji oraz ich ocena pod kątem oddziaływania środowiskowego Zaprojektowanie procesu technologicznego i jego modyfikacja (konstrukcyjna, funkcjonalna) w kierunku zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko (np. emisja CO ₂) Zaprojektowanie wybranego urządzenia mechatronicznego zasilanego energią elektryczną oraz jego modyfikacja (konstrukcyjna, funkcjonalna) w kierunku zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko (np. emisja CO ₂)
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	EST_U1, EST_U2, EST_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektów. Udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	1. Górzynski, J. (2007). Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów. WNT. 2. Grzesik K. (2006). Wprowadzenie do oceny cyklu życia (LCA) – nowej techniki w ochronie środowiska. Inżynieria środowiska 11(1): 101-113
Uzupełniająca	1. Grzesik, K., Malinowski, M. (2017). Life Cycle Assessment of Mechanical–Biological Treatment of Mixed Municipal Waste. Environmental Engineering Science 34 (3), 207-220 2. Sosnowski Ł. (2018). Ekodesing podstawą GOZ. Energia i recykling. 4, 41

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	52	godz.	2,1	ECTS
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	48	godz.	1,9	ECTS

Przedmiot:**Kompatybilność elektromagnetyczna**

Wymiar ECTS	2
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: matematyka, elektrotechnika, elektronika

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji, Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
KEL_W1	zaburzenia sieciowe i zakłócenie elektromagnetyczne, ważność znaczenia zasad kompatybilności elektromagnetycznej dla układów urządzeń elektronicznych o różnych poziomach mocy	IM1_W05	TZ
KEL_W2	rodzaje zakłóceń przewodzonych oraz promieniowanych, ich dokładną klasyfikację oraz określa ich wpływ na działanie układów elektronicznych	IM1_W06	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
KEL_U1	zastosować dla układów elektronicznych, energoelektronicznych odpowiednie metody i środki ochrony przed tymi zagrożeniami, analizować wpływ poszczególnych elementów składowych zabezpieczeń na niezakłóconą pracę całego układu elektronicznego	IM1_U01	TZ
KEL_U2	wykonać identyfikację pomiarowe w zakresie określenia rodzaju zaburzeń, interpretować otrzymane wyniki i dokonać właściwej oceny zjawisk i stanów występujących w testowanym układzie elektronicznym bądź energoelektronicznym	IM1_U04, IM1_U08	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
KEL_K1	krytycznej analizy i oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej	IM1_K01	TZ
KEL_K2	odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera w rozstrzygnięciu problemów kompatybilności energetycznej z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
<p>Wprowadzenie do zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej. Źródła zaburzeń, naturalne i sztuczne. Wielkości i jednostki stosowane w kompatybilności elektromagnetycznej. Właściwości rzeczywistych elementów obwodów elektrycznych w zakresie wyższych częstotliwości. Charakterystyka zakłóceń promieniowanych, strefa bliska, strefa daleka wokół źródła promieniowania pola elektromagnetycznego. Zakłócenia przewodzone, podział i charakterystyka.</p>	

Tematyka zajęć	Zakłócenia przenoszone przez sieć zasilającą i sposoby ich ograniczania, wymagania dotyczące jakości energii dostarczonej przez sieć zasilającą. Charakterystyka sprzężeń pasożytniczych występujących w liniach sygnałowych. Metody minimalizacji zaburzeń elektromagnetycznych w liniach i w układach sterowania.¶ Wyładowania elektrostatyczne (ESD) i ich charakterystyka. Badanie poziomu emisji pola elektromagnetycznego przez urządzenia elektroniczne i energoelektroniczne, klatka ekranowana, komora GTEM. Badanie poziomu odporności na typowe impulsy zakłócające typu: Burst, Surge i ESD. Wymagania dotyczące zapewnienia wymagań kompatybilności elektromagnetycznej oraz wyznaczania stref ochronnych wokół urządzeń promieniujących pole elektromagnetyczne
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	KEL_W1; KEL_W2; KEL_K1; KEL_K2
--------------------------------	--------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę w formie pracy pisemnej (częściowo testu) - odpowiedzi na zestaw pytań z tematyki wykładu. Udział w ocenie końcowej przedmiotu- 50%.
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Wprowadzenie, Regulamin Laboratorium, zagadnienia BHP Badanie skuteczności ekranowania Badanie filtrów przeciwzakłóceńowych Zakłócenia przewodzone Badanie charakterystyk elementów pasywnych przy wyższych częstotliwościach Badanie odporności na wyładowania ESD Kompensacja mocy biernej przy obciążeniu odbiornikami liniowymi i nieliniowymi
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	KEL_U01; KEL_U02; KEL_K01; KEL_K2
--------------------------------	-----------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę - 50% ocena z przygotowania do ćwiczeń i ocena ze sprawozdania oraz 50% z kolokwium zaliczeniowego. Udział w ocenie końcowej przedmiotu- 50%.
--	---

Literatura:

Podstawowa	1. Charoy C.: Zakłócenia w układach elektronicznych, tom:1, 2, 3,4, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa,2000. 2. Machczyński W.: Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004. 3. Więckowski T.: Badanie kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 2001 r,
Uzupełniająca	1. Lipiński W.: Obliczenia numeryczne w teorii sygnałów i obwodów elektrycznych, ZAPOL Szczecin,2008 r. 2. Więckowski T.: Badanie kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 2001 r. 3. Drózd Tomasz.; „Weryfikacja generatorów ESD z uwzględnieniem rzeczywistego kształtu impulsów prądowych”. Monografia Warszawa 2019, OFICYNA WYDAWNICZA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ. ISBN 978-83-7814-872-2

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS
---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	37	godz.	1,5	ECTS
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	12	godz.	0,5	ECTS

Przedmiot:**Systemy mechatroniczne w produkcji zwierzęcej**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SMZ_W1	problematykę trendów rozwojowych w mechatronice stosowanej w produkcji zwierzęcej	IM1_W03	TZ
SMZ_W2	podstawowe zasady diagnostyki oraz problematykę eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych stosowanych w produkcji zwierzęcej	IM1_W13	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
SMZ_U1	ocenić funkcjonowanie i rozwiązania techniczne w urządzeniach i systemach stosowanych w produkcji zwierzęcej	IM1_U08	TZ
SMZ_U2	obliczyć i zoptymalizować parametry pracy urządzeń i systemów technicznych stosowanych w produkcji zwierzęcej	IM1_U09	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SMZ_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Tematyka zajęć	Wyposażenie techniczne ferm bydła Wyposażenie techniczne ferm trzody chlewnej Wyposażenie techniczne ferm drobiu Sterowanie mikroklimatem budynków inwentarskich Zautomatyzowane systemy zadawania pasz i pojenja Robotyzacja w systemach doju Wpływ autoatyzacji na dobrostan zwierząt, autoamtyzacja oceny stanu zdrowotnego i fizjologicznego zwierząt
Realizowane efekty uczenia się	SMZ_W1, SMZ_W2, SMZ_U1, SMZ_U2, SMZ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru plus pytania otwarte - na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne		20	godz.
Tematyka zajęć	Maszyny i urządzenia do przygotowanie pasz Systemy zadawania pasz treściwych - stacje paszowe - identyfikacja zwierząt, algorytmy działania Kalibracja stacji paszowej Budowa i zasada działania dojarek mechanicznych, układy automatyki doju Programy zarządzania stadem (dla bydła, trzody chlewnej, drobiu) Komputerowe wspomaganie produkcji zwierzęcej		
Realizowane efekty uczenia się	SMZ_U1, SMZ_U2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian pisemny z części materiału . Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 25%.		

Ćwiczenia projektowe		10	godz.
Tematyka zajęć	Dobór systemów doju, dobór wozu paszowego, planowanie systemu usuwania i zagospodarowania odchodów zwierzęcych Projekt wyposażenia technicznego różnego rodzaju ferm zwierząt gospodarskich		
Realizowane efekty uczenia się	SMZ_U1, SMZ_U2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie indywidualne projektów. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 25%.		

Literatura:

Podstawowa	1. Kowalik W. i in. 1999. Mechanizacja produkcji zwierzęcej. Wydawca: Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie 2. Automatyzacja pracy maszyn roboczych. Metodyka i zastosowania. Opracowanie zbiorowe. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ
Uzupelniająca	1. Ekielski A., Wesołowski K. 2019. Systemy agrotroiczne. Wydawnictwo PIGMiUR 2. Lipiński M.. 2010. Bioinżynieria produkcji mleka surowego. Wydawca: Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	70	godz.	2,8	ECTS
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	56	godz.	2,2	ECTS

Przedmiot:**Inżynieria systemów produkcji roślinnej**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SPR_W1	właściwości materiałów związanych z inżynierią systemów produkcji roślinnej	IM1_W04	TZ
SPR_W2	problematykę z zakresu inżynierii wytwarzania surowców pochodzenia roślinnego	IM1_W12	TZ
SPR_W3	metodykę projektowania systemów produkcji roślinnej z wykorzystaniem różnych technologii	IM1_W14	TZ
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
SPR_U1	planować i przeprowadzać proste eksperymenty dotyczące zagadnień produkcji roślinnej, w tym pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	IM1_U01	TZ
SPR_U2	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemu produkcji roślinnej i ocenić przydatność istniejących rozwiązań technicznych w zależności od uwarunkowań zewnętrznych	IM1_U08	TZ
SPR_U3	obliczyć i zoptymalizować parametry pracy systemów technicznych dotyczących produkcji roślinnej w zależności od warunków produkcji	IM1_U09	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SPR_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii systemów produkcji roślinnej	IM1_K01	TZ
SPR_K2	kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym dotyczących racjonalnego wykorzystania zasobów produkcyjnych dotyczących wytwarzania surowców roślinnych	IM1_K02	TZ
SPR_K3	współorganizowania działalności dotyczącej systemów produkcji roślinnej na rzecz środowiska społecznego, z uwzględnieniem potrzeb i tradycji regionu	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	27 godz.
----------------	----------------------

Tematyka zajęć	Systemy produkcji roślinnej we współczesnym rolnictwie. Czynniki agrotechniczne i środowiskowe mające wpływ na efekt produkcyjny w poszczególnych systemach produkcji roślinnej.
	Projektowanie systemów produkcji w różnych technologiach. Wprowadzanie energooszczędnych technologii.
	Inżynieria produkcji surowców zbożowych.
	Inżynieria produkcji surowców okopowych bulwiastych i korzeniowych.
	Inżynieria produkcji surowców przemysłowych oleistych, włóknistych i specjalnych.
	Inżynieria produkcji surowców bobowatych.
	Inżynieria produkcji wybranych gatunków roślin zielarskich.
	Wykorzystanie systemów wspomagania decyzji w produkcji roślinnej.

Realizowane efekty uczenia się	SPR_W1, SPR_W2, SPR_W3, SPR_K1, SPR_K2, SPR_K5
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Budowa mikroskopu, zasady mikroskopowania, wykonywanie nietrwałych preparatów. Mikroskop jako narzędzie w poznawaniu budowy anatomicznej roślin użytkowych.
	Ocena własności biologicznych i fizycznych roślin zbożowych i materiału siewnego. Ocena własności biologicznych i fizycznych roślin korzeniowych i bulwiastych, materiału siewnego oraz nasion
	Ocena własności biologicznych i fizycznych roślin oleistych, przemysłowych, bobowatych, a także ich nasion.

Realizowane efekty uczenia się	SPR_W1, SPR_U1, SPR_U2, SPR_K1
--------------------------------	--------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawozdań z prac laboratoryjnych i odpowiedź ustna - na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 25%.
--	---

Ćwiczenia projektowe	15 godz.
-----------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Projekt wybranego systemu produkcji roślinnej na podstawie przyjętych założeń i parametrów wyjściowych oraz praktycznie wykonywanych pomiarów. Założenia do projektu: system produkcji, powierzchnia użytków rolnych i gruntów ornych, profil produkcji, skład granulometryczny i pH gleby (własnoręczne wykonywanie oznaczeń z pobranych próbek gleby), dobór gatunków roślin, wykonywanych zabiegów agrotechnicznych, maszyn i urządzeń do danego systemu produkcji. Obliczenie normy wysiewu (na podstawie przyjętej obsady i wykonywanych oznaczeń) oraz ustalanie dawek nawozowych. Wykonywanie obliczeń symulacyjnych w kierunku optymalizacji procesu.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	SPR_W2, SPR_W3, SPR_U2, SPR_U3, SPR_K5
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu i odpowiedź ustna w 25% do oceny końcowej z przedmiotu
--	--

Literatura:

Podstawowa	1. Starczewski J. Uprawa roli i roślin, cz. 1 i 2. Wyd. Akademii Podlaskiej, Siedlce 2006 2. Jasinska Z., Kotecki A. Szczegółowa uprawa roślin t.I i II WAR, Wrocław 2003 3. Jaskulski D., Jaskulska I. Współczesne sposoby i systemy uprawy roli w teorii i praktyce rolniczej, Wyd. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Poznaniu, Poznań 2016
Uzupełniająca	1. Kuś J. Systemy gospodarowania w rolnictwie. IUNG Puławy, 1998 2. Kuczewski J., Waszkiewicz Cz. Mechanizacja rolnictwa. Maszyny i urządzenia do produkcji roślinnej i zwierzęcej. Wyd. SGGW, W-wa 2007

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		67	godz.	2,7	ECTS
w tym:	wykłady	27	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		33	godz.	1,3	ECTS

Przedmiot:**Podstawy reologii materiałów biologicznych**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: fizyka, inżynieria materiałowa

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PRM_W1	metody stosowane w ocenie właściwości fizycznych i reologicznych materiałów biologicznych, mających wpływ na procesy zbioru, przetwarzania i przechowywania tych materiałów	IM1_W01	TZ
PRM_W2	podstawowe pojęcia, zjawiska i prawa reologiczne dotyczące materiałów biologicznych	IM1_W02	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PRM_U1	posługiwać się terminologią reologiczną, planować i przeprowadzać eksperymenty reologiczne stosując właściwe urządzenia pomiarowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	IM1_U01	TZ
PRM_U2	zbierać informacje z różnych źródeł dotyczące właściwości reologicznych materiałów biologicznych oraz formułować na ich podstawie odpowiednie wnioski	IM1_U02	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PRM_K1	uznawania znaczenia wiedzy z zakresu reologii oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych	IM1_K01	TZ
PRM_K2	kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania wynikającego z wiedzy dotyczącej związków między właściwościami reologicznymi materiałów biologicznych a ich wykorzystaniem	IM1_K02	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	<p>Pojęcie reologii, kierunki badań reologicznych, definicje: lepkość, naprężenie, odkształcenie, szybkość ścinania, lepkość dynamiczna, kinematyczna, krzywe płynięcia i lepkości, ciecze newtonowskie, nienewtonowskie,</p> <p>Materiały lepkosprężyste, opis tekstury za pomocą modeli reologicznych, analogi mechaniczne układów reologicznych</p> <p>Analiza zachowań materiałów lepkosprężystych - modele, testy instrumentalne, metody dynamiczne</p> <p>Charakterystyka właściwości reologicznych materiałów biologicznych i metody ich oznaczania,</p> <p>Techniki pomiarowe stosowane w badaniach mikroreologicznych</p>

Realizowane efekty uczenia się	PRM_W1, PRM_W2, PRM_K1, PRM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium zaliczeniowe ograniczone czasowo. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 60%

Ćwiczenia laboratoryjne	20	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Badanie kinetyki pelzania materiałów
	Badanie właściwości reologicznych masy ziarna poszczególnych gatunków zbóż o zróżnicowanej wilgotności
	Badanie właściwości reologicznych wysoko uwodnionych materiałów roślinnych
	Wykonanie pomiarów reologicznych przy użyciu wiskozymetrów
	Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy metodą wiskozymetryczną
	Wyznaczanie parametrów reologicznych cieczy nienewtonowskich
	Pomiary reometryczne płynów tiksotropowych

Realizowane efekty uczenia się	PRM_W1, PRM_W2, PRM_U1, PRM_U2, PRM_K1, PRM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych (indywidualne, grupowe), umiejętność wypowiedzi ustnej, udzielania instruktażu. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 20%

Ćwiczenia projektowe	10	godz.
-----------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Szybkość ścinania występująca w typowych procesach technologicznych
	Obliczanie oporów przepływu dla płynów nienewtonowskich
	Obliczenia parametrów wybranych procesów technologicznych z udziałem płynów nienewtonowskich

Realizowane efekty uczenia się	PRM_W1, PRM_W2, PRM_U1, PRM_U2, PRM_K1, PRM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe), umiejętność wypowiedzi ustnej, udzielania instruktażu. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 20%

Literatura:

Podstawowa	1. Dziubiński M., Kiliański T., Sęk J., Podstawy teoretyczne i metody pomiarowe reologii. Monografie Politechniki Łódzkiej 2014
	2. Schramm G., Reologia podstawy i zastosowania, Ośrodek Wydawnictw Naukowych, Poznań 1998
	3. Dziubiński M., Antosik K., Reologia – teoria i zastosowanie, Wyd. EKMA, Warszawa 2010
Uzupełniająca	1. Carter R.E., Rheology of food, pharmaceutical and biological materials with general rheology, Elsevier, London 1990.
	2. Kolowca J., Krzysztofik B.: Właściwości reologiczne mięszu bulw wybranych odmian ziemniaka. Inżynieria Rolnicza, 2003, 9, 127-136
	3. Przystański S. 2001. Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego. ISBN: 83-229-2127-6

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	55	godz.	2,2	ECTS
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	4	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		

udział w egzaminie i zaliczeniach	6	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	45	godz.	1,8	ECTS

Przedmiot:**Mechatroniczne zespoły robocze maszyn rolniczych**

Wymiar ECTS	6
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: podstawy mechatroniki oraz napędy pneumatyczne i hydrauliczne

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
MMR_W1	budowę oraz zasadę działania napędów i czujników, w tym systemów wizyjnych, stosowanych w maszynach rolniczych	IM1_W10	TZ
MMR_W2	budowę oraz zasadę działania zespołów roboczych maszyn rolniczych	IM1_W12	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
MMR_U1	identyfikować zjawiska wpływające na przebieg procesów zachodzących w urządzeniach oraz systemach mechatronicznych stosowanych w maszynach rolniczych, ocenić sposób ich funkcjonowania i rozwiązania techniczne	IM1_U08	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
MMR_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu wpływu	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		30	godz.
Tematyka zajęć	Mechatroniczne zespoły robocze w maszynach do uprawy roli Mechatroniczne zespoły robocze w maszynach do nawożenia Mechatroniczne zespoły robocze w maszynach do siewu i sadzenia Mechatroniczne zespoły robocze w maszynach do ochrony roślin Mechatroniczne zespoły robocze w maszynach do zbioru zielonek Mechatroniczne zespoły robocze w maszynach do zbioru zbóż Mechatroniczne zespoły robocze w maszynach do zbioru okopowych		
Realizowane efekty uczenia się	MMR_W1, MMR_W2, MMR_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%		

Ćwiczenia laboratoryjne	30 godz.
Budowa i zasada działania, tradycyjnych i mechatronicznych zespołów roboczych maszyn do uprawy roli	
Budowa i zasada działania, tradycyjnych i mechatronicznych zespołów roboczych maszyn do nawożenia	
Budowa i zasada działania, tradycyjnych i mechatronicznych zespołów roboczych maszyn do siewu i sadzenia	
Budowa i zasada działania, tradycyjnych i mechatronicznych zespołów roboczych maszyn do ochrony roślin	
Budowa i zasada działania, tradycyjnych i mechatronicznych zespołów roboczych maszyn do zbioru zielonek	
Budowa i zasada działania, tradycyjnych i mechatronicznych zespołów roboczych maszyn do zbioru zbóż	
Budowa i zasada działania, tradycyjnych i mechatronicznych zespołów roboczych maszyn do zbioru okopowych	
Realizowane efekty uczenia się	MMR_U1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdziany pisemne i sprawozdania z ćwiczeń. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Dreszer K. i in.: Maszyny rolnicze, Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, Poznań 2015 Ekielski A., Wesołowski K.: Systemy agrotechniczne, Polska Izba Gospodarcza Maszyn i Urządzeń Rolniczych, Toruń 2019 Piotrowski J. (red.): Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Gawrysiak M.: Mechatronika i projektowanie mechatroniczne, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białostok 1997 Grono A.: Mechatronika. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2008 Schmid D. i in.: Mechatronika, (opracowanie merytoryczne wersji polskiej Olszewski M.), Wydawnictwo REA, Warszawa 2008

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	6,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	70	godz.	2,8	ECTS
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	80	godz.	3,2	ECTS

Przedmiot:**Sieci komputerowe**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	Budowa komputera. Podstawy arytmetyki binarnej. Podstawy fizyki z zakresu: elektryczność, optyka, elektromagnetyzm. Podstawy systemów operacyjnych. Automatyka, ogólna znajomość systemów sterowania opartych o PLC.

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki Katedra Inżynierii Bioprocusów, Energetyki i Automatykacji
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

SKO_W1	zasady działania podstawowych urządzeń sieciowych oraz protokoły, usługi i technologie sieciowe, transmisję danych w sieci komputerowej oraz identyfikuje mechanizmy sieciowe w ramach modelu	IM1_W11	TZ
SKO_W2	zagrożenia występujące w sieciach komputerowych oraz odpowiednie rodzaje zabezpieczeń	IM1_W13	TZ

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

SKO_U1	skonfigurować prostą sieć komputerową wraz z podstawowymi usługami sieciowymi, zarządzać prostą siecią komputerową oraz rozwiązywać problemy powstające podczas jej eksploatacji	IM1_U10	TZ
SKO_U2	skonfigurować oraz uruchomić oprogramowanie systemów sterowania oraz wymiany informacji pomiędzy urządzeniami peryferyjnymi a urządzeniami sterującymi	IM1_U10	TZ
SKO_U3	wykorzystać standardowe interfejsy komunikacyjne do zarządzania typowymi urządzeniami sieciowymi	IM1_U10	TZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

SKO_K1	dostrzegania znaczenie wiedzy teoretycznej z zakresu sieci komputerowych i jej wszechstronny charakter, w rozwiązywaniu problemów z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_K01	TZ
SKO_K2	pracy w zespole koordynującym działanie usług sieci komputerowych, sterowania i kontroli urządzeń peryferyjnych oraz samodzielnego zdobywania odpowiedniej wiedzy i umiejętności, niezbędnych do realizacji jego części zadania zespołowego	IM1_K04	TZ
SKO_K3	przedstawić wykonany system sieciowy w sposób komunikatywny i określić warunki jego praktycznego wdrożenia	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	<p>Klasyfikacja sieci. Model transmisji danych. Pojęcie protokołu komunikacyjnego. Kapsułkowanie jednostek danych. Metody transmisji bitów. Rodzaje i własności medium transmisyjnego.</p> <p>Koncepcja adresacji fizycznej. Rodzaje i zasada działania koncentratorów oraz przełączników. Mechanizmy wydzielania oraz budowa ramki.</p> <p>Algorytmy dostępu do łącza fizycznego. Adresacja logiczna i jej realizacja w protokołach IPv4 oraz IPv6.</p> <p>Mechanizmy wyznaczania trasy w sieciach IP. Ogólna struktura Internetu. System DNS: budowa i zasada działania.</p> <p>Sieci bezprzewodowe: specyfikacja WLAN 802.11.</p> <p>Podstawy działania sieci Ethernet. Protokół TCP/IP. Protokoły warstwy aplikacji.</p> <p>HTTP, SMTP, POP3, LDAP, Telefonia IP</p> <p>Sieci bezprzewodowe: WiFi/IEEE802.11.</p> <p>Zagadnienia bezpieczeństwa transmisji informacji, szyfrowanie, tunelowanie, VPN, zapory ogniowe, modele</p>		
Realizowane efekty uczenia się	SKO_W1; SKO_W2; SKO_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Test zaliczeniowy - obowiązuje wiedza z wykładów (4 zagadnienia) i ćwiczeń (4 zagadnienia).</p> <p>Minimalny próg zaliczenia 60% - poniżej ocena 2,0 (ndst.).</p> <p>Skala ocen: 60-65% - 3,0 (dostateczny)</p> <p>66-72% - 3,5 (dostateczny plus)</p> <p>73-82% - 4,0 (dobry)</p> <p>83-91% - 4,5 (dobry plus)</p> <p>92-100% - 5,0 (bardzo dobry)</p> <p>Udział w ocenie końcowej przedmiotu 40%</p>		
Ćwiczenia projektowe		30	godz.
Tematyka zajęć	<p>Projekt zestawu usług sieciowych dla lokalnej sieci komputerowej:</p> <p>dyskusja nad projektem,</p> <p>Ćwiczenia z konstrukcji sieci komputerowej,</p> <p>Ćwiczenia z konfiguracji sieci oraz usług sieciowych.</p> <p>Wykonywanie prostych konfiguracji sieciowych z urządzeniami peryferyjnymi (ploter, kamera WIFI, drukarka 3d, smartfon, karty AC/DC oraz czujniki pomiarowe)</p> <p>Testowanie prostych konfiguracji sieciowych z urządzeniami peryferyjnymi (ploter, kamera WIFI, drukarka 3d, smartfon, karty AC/DC oraz czujniki pomiarowe).</p>		
Realizowane efekty uczenia się	SKO_U1; SKO_U2; SKO_U3; SKO_K1; SKO_K2; SKO_K3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Sprawdzian:</p> <p>ocena umiejętności konstruowania i konfiguracji sieci komputerowych.</p> <p>Udział w ocenie końcowej przedmiotu 30%</p> <p>Projekt:</p> <p>Wykonanie projektu, zaliczenie praktyczne projektu.</p> <p>Udział w ocenie końcowej przedmiotu 30%.</p>		
Literatura:			
Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Halska B., Bensel P., "Projektowanie lokalnych sieci komputerowych i administrowanie sieciami", Helion 2014 Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall „Sieci komputerowe”, Helion 2012 Gajewski P., Wszelak St., "Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych", WKiŁ, Warszawa 2015 		
	1. Specyfikacje WLAN : https://standards.ieee.org/findstds/standard/802.11a-1999.html		

Uzupełniająca	2. Jonathan L. , RoshanP., "Bezprzewodowe sieci LAN 802.11 podstawy", PWN, Warszawa 2007
	3. Lesiak P., Świsulski D., "Komputerowa technika pomiarowa w przykładach", PAK, Warszawa 2002

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki inżynieryjno-techniczne - dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
-------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS*
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS*

Przedmiot:**Komputerowe modelowanie i symulacja procesów**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywne
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja zajęć z przedmiotów: systemy utrzymania ruchu oraz programowanie obiektowe

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocessów, Energetyki i Automatykacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
KMS_W1	metody obliczeniowe stosowane w modelowaniu procesów technologicznych oraz metody i techniki prowadzenia symulacji komputerowych	IM1_W01 IM1_W11	TZ
KMS_W2	wymianę informacji między systemami obiektami, systemy sieciowe, procesy zachodzące podczas eksploatacji systemów mechatronicznych	IM1_W05 IM1_W08 IM1_W15	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
KMS_U1	przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki, analizować działania systemów mechatronicznych	IM1_U01 IM1_U03	TZ
KMS_U2	wykorzystać metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do realizacji projektów inżynierskich, analizy działania urządzeń oraz systemów mechatronicznych, programować wymianę informacji pomiędzy systemami technicznymi	IM1_U06 IM1_U10	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
KMS_K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz rzetelnego rozwiązywania problemów w zakresie modelowania komputerowego procesów technologicznych	IM1_K01	TZ
KMS_K2	właściwego postępowania, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb, dotyczących efektywnego wykorzystania metod i technik komputerowych	IM1_K02	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	30	godz.
<p>Pojęcia wstępne modelowania i symulacja układów i procesów dynamicznych</p> <p>Cele i środki modelowania procesów dynamicznych</p>		

Tematyka zajęć	<p>Metodyka modelowania i symulacji procesów dynamicznych</p> <p>Modelowania z wykorzystaniem elementów sztucznej inteligencji - logika rozmyta</p> <p>Rodzaje modeli: fizyczne, analogowe, fenomenologiczne, deterministyczne, stochastyczne, ustalone</p> <p>Modele matematyczne: model niezawodności pracy urządzenia, model optymalizacyjny dla znajdowania optymalnych zmiennych decyzyjnych.</p> <p>Symulacja komputerowa oraz przewidywane strategie rozwoju symulacji i modelowania matematycznego</p> <p>Logika w modelu i zarządzanie danymi</p> <p>Doskonalenie sposobu odzwierciedlenia systemu</p> <p>Wykorzystanie symulacji do rozwiązywania problemów</p> <p>Pojęcie niezawodności i dostępności zasobów</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	KMS_W1, KMS_W2, KMS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena wiedzy na zaliczeniu pisemnym sprawdzającym założone cele i efekty kształcenia. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.

Ćwiczenia projektowe	30 godz.
-----------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie do środowiska Matlab. Funkcjonalność programu. Podstawowe polecenia, zmienne i wyrażenia. Graficzny interfejs użytkownika GUI.</p> <p>Wykorzystanie dostępnych w środowisku Matlab funkcji arytmetycznych, trygonometrycznych i specjalnych oraz operatorów matematycznych, Wykonywanie operacji na macierzach oraz zastosowanie funkcji logicznych.</p> <p>Programowanie w środowisku Matlab. M-pliki skryptowe, M-pliki funkcjonalne, subfunkcje, funkcje prywatne, priorytet wywołania funkcji, instrukcje.</p> <p>Środowisko Matlab -Simulink. Budowa hierarchicznych modeli matematycznych definiowanych graficznie oraz przeprowadzenie symulacji.</p> <p>Środowisko Matlab -Simulink. Modelowanie procesu sterowania - obiekt i system sterowania, ocena jakości modeli.</p> <p>Program FlexSim - jak intuicyjnie odwzorować i zoptymalizować procesy produkcyjne, usługowe i inne.</p> <p>Właściwości poszczególnych obiektów w programie FlexSim.</p> <p>Model symulacyjny obsługi towarów na stanowiskach linii technologicznej w środowisku FlexSim</p> <p>Obiekty mobilne w programie FlexSim.</p> <p>Model do testowania niezawodności systemu z uwzględnieniem obiektów mobilnych w programie FlexSim</p> <p>Modelowanie obciążenia obiektów mobilnych w procesie technologicznym w środowisku FlexSim</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	KMS_U1, KMS_U2, KMS_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena pracy przy rozwiązywaniu zadań; ocena umiejętności korzystania z tablic, wykresów i nomogramów; aktywność na zajęciach; projekt wybranej technologii; ocena umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadań i wykonania projektów na zajęciach laboratoryjnych. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Shaul, L. and Tauber, D. Critical Success Factors in Enterprise Resource Planning Systems: Review of the Last Decade. ACM Computing Surveys (CSUR), 45. https://doi.org/10.1145/2501654.2501669, 2013 Mrozek B., Mrozek Z. MATLAB i Simulink. Wyd. HELION, Gliwice. ISBN 83 – 7361 – 486 – 9, 2004
------------	---

	3. Orłowski S. Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej. ISBN 987 - 83 - 7207 - 709 - 7, 2007
Uzupełniająca	1. Chellappa, R. K. and Saraf, N. Alliances, rivalry, and firm performance in enterprise systems software markets: A social network approach. Inf. Syst. Res. 21, 4, 849-871, 2010 2. Klempka R., Stankiewicz A. Modelowanie i symulacja układów i dynamicznych. Wydawnictwo AGH. ISBN 83 - 7464 - 060 - X, 2006 3. Tarnowski W. Projektowanie układów regulacji automatycznej, ciągłych z liniowymi korektorami ze wspomaganiami za pomocą Matlab'a. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej. ISSN 0239 - 7129, 2008

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		67	godz.	2,7	ECTS
w tym:	wyklady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość			godz.	...	ECTS
praca własna		58	godz.	2,3	ECTS

Przedmiot:**Systemy baz danych**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SBD_W1	sposoby cyfrowej reprezentacji informacji, gromadzenia jej w bazach danych i przetwarzania metodami algorytmicznymi	IM1_W11	TZ
SBD_W2	metody i obszary zastosowań baz danych i algorytmicznych metod przetwarzania informacji oraz problematykę bezpieczeństwa danych	IM1_W18	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
SBD_U1	wykorzystać systemy on-line oraz informacje publikowane w Internecie do opracowania bazy danych i rozwiązywania problemów algorytmicznych	IM1_U02	TZ
SBD_U2	projektować relacyjne bazy danych, czytać i interpretować diagramy ER, schematy blokowe algorytmów oraz pseudokod	IM1_U10	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SBD_K1	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, sumiennego i rzetelnego podejścia do zleconych zadań	IM1_K03	TZ
SBD_K2	identyfikowania oraz rozstrzygania dylematów społecznych i zawodowych związanych z wdrażaniem zaawansowanych technik informatycznych i przewidywania konsekwencji tych wdrożeń	IM1_K04	TZ
SBD_K3	współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, z wykorzystaniem narzędzi i systemów informatycznych	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	12 godz.
----------------	----------------------

Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie do relacyjnych baz danych: podstawowe pojęcia dotyczące relacyjnych baz danych, system zarządzania bazą danych, architektura klient-serwer</p> <p>Język definiowania zapytań: atrybuty, rodzaje dziedzin, typy danych, rzutowanie i selekcja, logika trójwartościowa, operacje na typach związanych z datą i czasem, porównywanie wzorców, łączenie zapytań, złączenia, funkcje agregujące, klauzule group by i having, podzapytania. Manipulowanie danymi: instrukcje insert, update, delete, polecenie copy.</p> <p>Projektowanie baz danych: model związków encji, logiczny model danych, fizyczny projekt relacji, dekompozycja stratna i bezstratna, zależności funkcyjne, klucze, postacie normalne, algorytmy normalizacji. Język definiowania struktur danych: tworzenie tabel, ograniczenia na poziomie kolumny i tabeli, powiązania, klucze obce, manipulowanie tabelami (alter table), dziedziczenie tabel w PostgreSQL, tworzenie nowych typów danych, tworzenie sekwencji, widoki.</p> <p>Zarządzanie uprawnieniami: tworzenie użytkowników i grup użytkowników, polecenia grant i revoke.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	SBD_W1, SBD_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.

Ćwiczenia projektowe	45	godz.
-----------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Bazy danych - definicja. Systemy zarządzania bazą danych (DBMS).</p> <p>Relacyjne bazy danych. Normalizacja i problem redundancji danych.</p> <p>Zapewnianie spójności danych – spójność referencyjna, unikalność wartości klucza głównego, wymuszanie poprawności logicznej.</p> <p>Wydobywanie informacji z bazy danych.</p> <p>Modyfikacja zawartości bazy danych.</p> <p>Projektowanie baz danych.</p> <p>Przetwarzanie transakcyjne, izolacja transakcji, transakcje rozproszone. Realizacja równoległego przetwarzania transakcji – problem blokad i zarządzania wersjami.</p> <p>Diagramy związków encji ER (Entity-Relationship).</p> <p>Wybrane zagadnienia tworzenia hurtowni danych.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	SBD_U1, SBD_U2, SBD_U3, SBD_K1, SBD_K2,
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwia, projekt, aktywność, ocena indywidualna przez prowadzącego. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. J.D. Ullman, J. Widom, Podstawowy wykład z systemów baz danych, WNT, W-wa, 2000 (seria: Klasyka Informatyki) 2. Date C. J., An Introduction to Database System, vol. II, Adison-Wesley Pub. Comp., również WNT – W-wa, (seria: Klasyka Informatyki), 2000 3. Garcia-Molina H., Ullman J.D., Widom J., Implementacja systemów baz danych, WNT, 2003 (seria: Klasyka Informatyki)
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elmasri R., Navathe S., Fundamentals of Database Systems, Adison-Wesley Pub. Comp., (4th Edition), 2002 2. Elmasri R., Navathe S., Wprowadzenie do systemów baz danych, Wyd. Helion, (4th Edition), 2005 3. R. Ramakrishnan, J. Gehrke, Database Management Systems, 2nd edition, WCB/McGraw-Hill, 2001

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS*
---	-----	-------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	64	godz.	2,6	ECTS*
w tym: wykłady	12	godz.		

ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS*
praca własna	36	godz.	1,4	ECTS*

Przedmiot:**Zaawansowane systemy modelowania CAD**

Wymiar ECTS	6
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: grafika inżynierska, inżynieria wytwarzania, podstawy konstrukcji maszyn, maszynoznawstwo

Kierunek studiów**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
ZSM_W1	zagadnienia wytrzymałości pozwalające na prawidłowe projektowanie modeli części maszyn	IM1_W08	TZ
ZSM_W2	budowę części maszyn i sposoby ich wytwarzania które uwzględnia w tworzeniu modeli	IM1_W12	TZ
ZSM_W3	metody tworzenia modeli części maszyn i urządzeń	IM1_W14	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
ZSM_U1	posługując się zasadami rysunku technicznego, tworzyć dokumentację rysunkową w zakresie kierunku IM	IM1_U03	TZ
ZSM_U2	efektywnie wykorzystywać aplikacje wspomagające projektowanie do realizacji projektów inżynierskich w zakresie IM	IM1_U06	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
ZSM_K1	uznawania znaczenia wiedzy z modelowania przestrzennego do rozstrzygnięcia problemów poznawczych i praktycznych z zakresu IM	IM1_K01	TZ
ZSM_K2	upowszechniania wzorów racjonalnego wykorzystania zasobów produkcyjnych	IM1_K02	TZ
ZSM_K3	kreatywnego myślenia w zakresie projektowania	IM1_K03	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do modelowania przestrzennego w systemach CAD. Możliwości funkcjonalne, zakres i przykłady zastosowania systemów CAD. Modelowanie bryłowe, algebra Boolea. Parametryzacja modelu geometrycznego, więzy wymiarowe, geometryczne, szeregi wymiarowe. Materiały i rendering Sposoby generowania dokumentacji technicznej na podstawie modelu Wprowadzenie do analizy FEM

Realizowane efekty uczenia się	ZSM_W1, ZSM_W2, ZSM_W3, ZSM_K1, ZSM_K2, ZSM_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny. Kryteria oceny: Na ocenę 3.0 - Zna podstawowe metody tworzenia modeli w systemach CAD Na ocenę 4.0 - Zna metody tworzenia modeli w systemach CAD Na ocenę 5.0 - Zna zaawansowane metody tworzenia modeli w systemach CAD Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.

Ćwiczenia projektowe		45	godz.
Tematyka zajęć	Podstawy pracy z programem. Szkicownik, modelowanie prostych części i generowanie prostych modeli 3D z wykorzystaniem podstawowych narzędzi modelowania bryłowego Opracowanie modeli części maszyn za pomocą narzędzi modelowania bryłowego Edycja modeli części maszyn. Modyfikacja modelu, operacje logiczne na bryłach, nadawanie cech materiałowych Modelowanie złożeń. Łączenie części i zespołów, dodawanie cech i analiza kolizji Tworzenie dokumentacji technicznej na bazie modeli. Rzuty, przekroje, wymiarowanie i opis Rendering. Przypisanie materiału do modelu, ustawienie sceny, światła. Podstawy analizy FEM modeli części maszyn		

Realizowane efekty uczenia się	ZSM_U1, ZSM_U2, ZSM_K1, ZSM_K2, ZSM_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian wiedzy i umiejętności (60% udziału w ocenie z ćwiczeń) Zaliczenie projektów (40% udziału w ocenie z ćwiczeń) Kryteria oceny: Na ocenę 3.0 - Prawidłowo stosuje poznane podstawowe metody tworzenia prostych modeli w systemach CAD Na ocenę 4.0 - Prawidłowo stosuje poznane metody tworzenia prostych modeli w systemach CAD Na ocenę 5.0 - Prawidłowo stosuje poznane metody tworzenia złożonych modeli w systemach CAD Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.

Literatura:

Podstawowa	1. Sydor M. 2009 Wprowadzenie do CAD, Podstawy komputerowo wspomaganego projektowania PWM, Warszawa 2. Chlebus E. 2002 Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT, Warszawa
Uzupełniająca	1. Osinski J. 1994 Wspomagane komputerowo projektowanie typowych zespołów i elementów maszyn PWN, Warszawa 2. Dobrzanski T. 2016 Rysunek techniczny maszynowy PWN, Warszawa 3. Normy rysunkowe

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - inżynieria mechaniczna (TZ), w dziedzinie nauki inżynierijno-techniczne	6,0	ECTS*
--	-----	-------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	70	godz.	2,8	ECTS*
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		

udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS*
praca własna	80	godz.	3,2	ECTS*

Przedmiot:**Eksploatacja i niezawodność systemów mechatroniki**

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu napędów pneumatycznych i hydraulicznych oraz diagnostyki układów mechatronicznych

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
ENM_W1	współzależności parametrów konstrukcyjnych wybranych maszyn i urządzeń z warunkami ich eksploatacji	IM1_W12	TZ
ENM_W2	aktualny stan i tendencje w zakresie wykorzystania nowoczesnych rozwiązań mechatronicznych w stosowaniu maszyn i agregatów oraz ich wpływ na bezpieczeństwo użytkownika	IM1_W09	TZ
ENM_W3	podstawowe zasady diagnostyki i utrzymania maszyn oraz urządzeń technicznych mobilnych i stacjonarnych	IM1_W13	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
ENM_U1	obliczać parametry pracy maszyn i agregatów, istotne w aspekcie ich prawidłowej eksploatacji wg określonej funkcji celu	IM1_U09 IM1_U11	TZ
ENM_U2	ocenić przydatność i inne walory eksploatacyjne maszyn i urządzeń z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa w czasie ich eksploatacji	IM1_U08 IM1_U13	TZ
ENM_U3	potrafi stosować podstawowe zasady w diagnostyce wybranych podzespołów samochodowych oraz optymalizować parametry pracy urządzeń technicznych w tym mechatronicznych	IM1_U01 IM1_U12	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
ENM_K1	świadomego uwzględniania znaczenia aspektów ekonomicznych w zmieniających się wariantach technologicznych oraz jest otwarty na innowacje w tym zakresie	IM1_K03	TZ
ENM_K2	parametryzacji rozwiązań technicznych wg ustalonej wcześniej funkcji celu uwzględniającej część poznawczą i praktyczną systemów mechatronicznych	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
----------------	----------------------

Tematyka zajęć	Stateczność podłużna i poprzeczna oraz sterowność agregatów i pojazdów, charakterystyki użytkowe silnika oraz bilans energetyczny agregatu ciągnikowego, kołowe mechanizmy jezdne w bioprodukcji, normalizacja i eksploatacyjna ocena TUZ; badania atestacyjne ciągników wg OECD, podstawy systemów telematycznych oraz bezpieczeństwo w czasie eksploatacji, interfejsy wybranych systemów technicznych wyposażonych w urządzenia mechatroniczne Zagadnienia z zakresu: teorii niezawodności, miejsce i rola obsługi technicznej w procesach eksploatacji maszyn rolniczych, specyfika obsługi technicznej maszyn, procesy fizycznego starzenia maszyn rolniczy, smarowanie, procesy obsługi technicznej maszyn i urządzeń, mycie i czyszczenie podczas naprawy maszyn, zasady demontażu ciągników i maszyn w procesie ich naprawy, procesy regeneracji części maszyn, zasady przechowywania maszyn i urządzeń, ochrona środowiska w obsłudze technicznej maszyn, zagadnienia diagnostyki w procesie eksploatacji maszyn i urządzeń
Realizowane efekty uczenia się	ENM_W1, ENM_W2, ENM_W3, ENM_K1, ENM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny i dyskusja. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 45%.
Ćwiczenia projektowe	30 godz.
Tematyka zajęć	Techniczno-eksploatacyjne aspekty agregatowania maszyn, Obliczenia równowagi wzdłużnej i poprzecznej ciągnika i agregatu ciągnikowego, Sporządzanie bilansu mocy ciągnika, Obliczenia parametrów eksploatacyjnych agregatów realizujących wybrany proces technologiczny, Charakterystyka eksploatacyjna maszyn specjalistycznych wykorzystywanych w wybranych technologiach produkcji rolniczej. Projekt szkółki leśnej - wyposażenie techniczne, ocena eksploatacyjno - ekonomiczna, Projekt parku maszynowego do wykonania odnowień i zalesień oraz pielęgnacji upraw Lokalizacja uszkodzeń w obiekcie złożonym w czasie użytkowania Minimalizacja liczby wyjść niezbędnych do kontroli stanu i lokalizacji uszkodzeń obiektów złożonych Ocena zapasu niezawodności urządzenia, badania kwalifikacyjne maszyn i urządzeń oraz próba drogowa ciągnika rolniczego, analiza linii przepływowych przy wykorzystaniu metod sieciowych
Realizowane efekty uczenia się	ENM_U1, ENM_U2, ENM_U3, ENM_K1, ENM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Projekt z ćwiczeń i odpowiedź ustna. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 55%.
Literatura:	
Podstawowa	1. Ewald Macha. 2001.Niezawodność maszyn. Skrypt Nr 237, ISSN 1427-9932 https://kmpkm.po.opole.pl/nieslony/niezaw_pl.pdf 2. Maria Walczykowa, Paweł Kielbasa, Mirosław Zagórda 2016 Pozyskanie i wykorzystanie informacji w rolnictwie precyzyjnym Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej, Kraków. 3. Kuczewski J., Majewski Z. 1999 Eksploatacja maszyn rolniczych. WSiP, Warszawa.
Uzupełniająca	1. Kielbasa Paweł ; Zagórda Mirosław ; Oblicki Marek ; Posylek Zdzisław ; Drózd Tomasz. 2018. Evaluation of the use of autonomous driving systems and identification of spatial diversity of selected soil parameters. Applications of Electromagnetics in Modern Techniques and Medicine (PTZE). Raclawice, Poland, Page s: 121 – 124, DOI: 10.1109/PTZE.2018.8503167. 2. Leszek Pacholski, Joanna Kałowska, Paweł Kielbasa. 2019. Ergonomia wobec wyzwań masowości i globalizacji w produkcji. Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki.(Monografia) ISBN 9788365991911. 3. Florian Adanczyk, Paweł Frąckowiak, Mirosław Jabłoński, Tadeusz Juliszewski, Paweł Kielbasa, Adam Piłat, Michał Szaroleta, Jan Szczepaniak, Ryszard Tadeusiewicz, Paweł Tylek, Józef Walczyk. 2018. Automat do skaryfikacji żołądźi wraz z identyfikacją zmian chorobowych. PIMR, Poznań, ISBN 978-83-950733-0-4

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		67	godz.	2,7	ECTS
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		58	godz.	2,3	ECTS

**Przedmiot:
Proseminarium**

Wymiar ECTS	1
Status	obowiązkowy kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

**Kierunek studiów:
Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej; Katedra Eksploatacji Maszym, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych; Katedra Inżynierii Bioprocessów Energetyki i Automatyzacji; Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki; Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PRS_W1	problematykę oraz zakres badań i wdrożeń realizowanych w obszarze mechatroniki	IM1_W03	TZ
PRS_W2	metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do przeprowadzenia eksperymentu i analizy jego wyników	IM1_W15	TZ
PRS_W2	źródła innowacji oraz podstawowe pojęcia i zasady z zakresu własności przemysłowej i prawa autorskiego	IM1_W18	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PRS_U1	przygotować wystąpienie ustne dotyczące zagadnień z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_U17	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PRS_K1	rozumie potrzebę ciągłego zdobywania wiedzy, wynikającą z postępu w inżynierii mechatronicznej	IM1_K1	TZ
PRS_K2	odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera przy rozwiązywaniu zadań z zakresu mechatroniki z uwzględnieniem etyki zawodowej	IM1_K4	TZ

Treści nauczania:

Seminarium	15 godz.
Tematyka zajęć	Problemy inżynierskie i badawcze dyscypliny inżynieria mechaniczna oraz w obszarze mechatroniki Obszary badań i innowacji jednostek Uczelni w zakresie inżynierii mechanicznej Podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego
Realizowane efekty uczenia się	PRS_W1, PRS_W2, PRS_W3, PRS_U1, PRS_K1, PRS_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ustne - przygotowanie i przedstawienie prezentacji. Udział w ocenie końcowej- 100%

Literatura:

Podstawowa	1. Dziurski R. 2017. Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych. WSiP
------------	--

Uzasadnienie	2. Wetoszka D. 2019. Prawo własności intelektualnej, Monografie prawnicze
Uzupełniająca	1. Haberle G., Haberle H., Kilgus R. 2010. Poradnik mechatronika. Wydawnictwo Rea, ISBN 9788375445893

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	1,0	ECTS
--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	18	godz.	0,7	ECTS
w tym:				
wykłady		godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	7	godz.	0,3	ECTS

Przedmiot:**Praktyka zawodowa**

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowa praktyka (MwSP)
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja zajęć z zakresu inżynierii mechatronicznej, podstaw zarządzania oraz informatyki i baz danych

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

PRK_U1	identyfikować zjawiska wpływające na przebieg wybranych procesów projektowych, technologicznych i produkcyjnych z zakresu inżynierii mechatronicznej oraz eksploatować maszyny i systemy mechatroniczne	IM1_U08 IM1_U12	TZ
PRK_U2	wykorzystać typowe techniki i technologie w wybranych procesach projektowych, technologicznych i produkcyjnych z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_U05 IM1_U06	TZ
PRK_U3	stosować zasady ergonomicznej i bezpiecznej eksploatacji maszyn, urządzeń oraz pojazdów w systemach produkcyjnych	IM1_U13	TZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PRK_K1	uznawania znaczenia i wykorzystywania wiedzy z zakresu z zakresu systemów produkcyjnych w inżynierii mechanicznej do rozwiązywania problemów praktycznych	IM1_K01	TZ
PRK_K2	działalności zawodowej ze świadomością znaczenia aspektów ekonomicznych i pozatekonicznych z uwzględnieniem interesu publicznego i przestrzegania zasad etyki zawodowej	IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Praktyka zawodowa	160 godz.
Tematyka zajęć	<p>Praktyka zawodowa trwa minimum 4 tygodnie.</p> <p>Swoim zakresem obejmuje zapoznanie się z organizacją i zasadami funkcjonowania zakładów produkcyjnych, maszyn, urządzeń oraz instytucji badawczych, projektowych zajmującymi się zagadnieniami automatyki, mechaniki oraz rozwiązaniami konstrukcyjnymi maszyn i obiektów technicznych</p> <p>Praktyka zawodowa może być realizowana w jednostkach krajowych i zagranicznych, których działalność związana jest z kierunkiem studiów:</p> <p>Kontrahenci muszą spełnić wymagania dotyczące możliwości realizacji programu praktyki i wszystkich efektów nauczania, określonych dla tych zajęć.</p> <p>Szczególne znaczenie ma współpraca w zespole realizującym określone zadania projektowe, konstrukcyjne, produkcyjne, usługowe lub administracyjne, w tym w zespole interdyscyplinarnym, co umożliwi kompleksowe rozwiązanie realizowanych zadań.</p>

Praktyka może być wykorzystana do realizacji pomiarów i projektów stanowiących podstawę opracowania pracy dyplomowej.

Realizowane efekty uczenia się	PRK_U1, PRK_U2, PRK_U3, PRK_K1, PRK_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie praktyki na podstawie rozmowy weryfikacyjnej i zapisów dziennika praktyk.

Literatura:

Podstawowa	brak
Uzupełniająca	Regulaminy i instrukcje obowiązujące w miejscu realizacji praktyki zawodowej.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	120	godz.	4,8	ECTS
w tym:				
wykłady		godz.		
ćwiczenia i seminaria		godz.		
konsultacje		godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	120	tyg.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	...	godz.	...	ECTS

Przedmiot:**Praktyka zawodowa**

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowa praktyka (SKwM)
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	realizacja zajęć z zakresu inżynierii mechatronicznej, podstaw zarządzania oraz

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PRK_U1	identyfikować zjawiska wpływające na przebieg wybranych procesów projektowych, technologicznych i produkcyjnych z zakresu inżynierii mechatronicznej oraz	IM1_U08 IM1_U12	TZ
PRK_U2	wykorzystać typowe techniki i technologie informatyczne w wybranych procesach projektowych, technologicznych i produkcyjnych z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_U05 IM1_U06	TZ
PRK_U3	stosować zasady ergonomicznej i bezpiecznej eksploatacji maszyn, urządzeń,	IM1_U13	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PRK_K1	uznawania znaczenia i wykorzystywania wiedzy z zakresu z zakresu systemów	IM1_K01	TZ
PRK_K2	działalności zawodowej ze świadomością znaczenia aspektów ekonomicznych i	IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Praktyka zawodowa	160 godz.
Tematyka zajęć	Praktyka zawodowa trwa minimum 4 tygodnie. Swoim zakresem obejmuje zapoznanie się z organizacją i zasadami funkcjonowania zakładów produkcyjnych, Praktyka zawodowa może być realizowana w jednostkach krajowych i zagranicznych, których działalność związana Kontrahenci muszą spełnić wymagania dotyczące możliwości realizacji programu praktyki i wszystkich efektów Szczególne znaczenie ma współpraca w zespole realizującym określone zadania projektowe, konstrukcyjne, Praktyka może być wykorzystana do realizacji pomiarów i projektów stanowiących podstawę opracowania pracy
Realizowane efekty uczenia się	PRK_U1, PRK_U2, PRK_U3, PRK_K1, PRK_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria	Zaliczenie praktyki na podstawie rozmowy weryfikacyjnej i zapisów dziennika praktyk.

Literatura:

Podstawowa	brak
Uzupełniająca	Regulaminy i instrukcje obowiązujące w miejscu realizacji praktyki zawodowej.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	120	godz.	4,8	ECTS
w tym:				
wykłady		godz.		
ćwiczenia i seminaria		godz.		
konsultacje		godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	120	tyg.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na	...	godz.	...	ECTS
praca własna	...	godz.	...	ECTS

Przedmiot:**Systemy mechatroniczne w maszynach przetwórstwa spożywczego**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: inżynieria materiałowa, podstawy mechatroniki, maszynoznawstwo

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

SMS_W1	rozwój mechatroniki w maszynach i urządzeniach przetwórstwa spożywczego	IM1_W03	TZ
SMS_W2	budowę części maszyn i mechanizmów stosowanych w maszynach i urządzeniach przetwórstwa spożywczego	IM1_W12	TZ
SMS_W3	podstawowe zasady diagnostyki i eksploatacji maszyn i urządzeń przetwórstwa spożywczego	IM1_W13	TZ
SMS_W4	metodyki projektowania urządzeń i systemów mechatronicznych stosowanych w urządzeniach i maszynach przetwórstwa spożywczego	IM1_W14	TZ

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

SMS_U1	zaprojektować system mechatroniczny wspierający pracę urządzeń i maszyn przetwórstwa spożywczego	IM1_U06	TZ
SMS_U2	krytycznie analizować i ocenić funkcjonowanie istniejących urządzeń i systemów mechatronicznych w urządzeniach i maszynach przetwórstwa spożywczego	IM1_U08	TZ
SMS_U3	eksploatować maszyny i urządzenia przetwórstwa spożywczego wyposażone w urządzenia i systemy mechatroniczne	IM1_U12	TZ
SMS_U4	stosować zasady bezpiecznej i ergonomicznej pracy maszyn i urządzeń przetwórstwa spożywczego	IM1_U13	TZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów:

SMS_K1	uznawać znaczenie wiedzy, krytycznie ją analizować i oceniać w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych w obrębie maszyn i urządzeń przemysłu spożywczego	IM1_K01	TZ
SMS_K2	krytycznie myśleć i samodzielnie podejmować decyzje, działać przedsiębiorczo w odniesieniu do urządzeń i maszyn przetwórstwa spożywczego	IM1_K03	TZ

SMS_K3	współorganizować działalność na rzecz środowiska społecznego, uwzględniając potrzeby i tradycje regionu związane z produkcją żywności	IM1_K05	TZ
--------	---	---------	----

Treści nauczania:

Wykłady	20	godz.
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Rozwiązania procesowe, systemy mechatroniczne, podstawowe zasady eksploatacji i diagnostyki w maszynach i urządzeniach przetwórstwa spożywczego biorących udział w procesach mechanicznych. Maszyny i urządzenia do:</p> <ul style="list-style-type: none"> · rozdrabniania ciał stałych – maszyny: zgniatające, szarpiące, udarowe, ścinające, tnące, łamacze, · przesiewania i sortowania – maszyny przesiewające, sortowniki, · formowania i ekstrudowania – maszyny walcujące, wykrawające, formujące, wytłaczające, ekstrudery, · fluidyzacji i transportu pneumatycznego, · mechanicznego rozdzielania materiałów niejednorodnych – filtracyjne, działające z wykorzystaniem siły odśrodkowej, · mieszania i aglomeracji – mieszalniki, mieszarki, zagniataarki. <p>Rozwiązania procesowe, systemy mechatroniczne, podstawowe zasady eksploatacji i diagnostyki w maszynach i urządzeniach przetwórstwa spożywczego biorących udział w przenoszeniu ciepła. Maszyny i urządzenia do:</p> <ul style="list-style-type: none"> · ogrzewania i chłodzenia – do bezpośredniej wymiany ciepła (blanszowniki, rozparzacze, pasteryzatory, sterylizatory, skraplacze, piece piekarskie), do przeponowej wymiany ciepła (wymienniki z płaszczem grzejnym, płaszczowo-rurowe, płytowe, z węzownicą, typu JAD, z rurami żebrowanymi), · odparowywania – wyparki (komora grzejna, komora oparów, skraplacz), wyparki jedno i wielodziałowe, · zamrażania żywności – zamrażarki: kontaktowe, konwekcyjne i immersyjne. <p>Systemy mechatroniczne, podstawowe zasady eksploatacji i diagnostyki w maszynach i urządzeniach przetwórstwa spożywczego biorących udział w przenoszeniu masy. Maszyny i urządzenia do:</p> <ul style="list-style-type: none"> · suszenia – suszarki: konwekcyjne, kontaktowe, pracujące pod obniżonym ciśnieniem, promiennikowe i mikrofalowe, · ekstrakcji – ekstraktory działające w układzie ciecz-ciecz, ciało stałe-ciecz, w stanie nadkrytycznym, · krystalizacji i rozpuszczania – krystalizatory i urządzenia do rozpuszczania, · destylacji i rektyfikacji – instalacje kolumnowe o: działaniu okresowym, działaniu ciągłym, instalacji do odzyskiwania aromatów z soków owocowych. Zabudowa kolumnowa. <p>Maszyny i urządzenia w procesach membranowych – moduły membranowe, układy: mikrofiltracji, ultrafiltracji, nanofiltracji, odwróconej osmozy i elektrodializy.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	SMS_W1, SMS_W2, SMS_W3, SMS_W4, SMS_K1, SMS_K2, SMS_K3
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny, na ocenę pozytywną co najmniej 50% prawidłowych odpowiedzi na przedstawione pytania. Udział w ocenie końcowej - 50%
--	--

Ćwiczenia projektowe	24	godz.
-----------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Projekt układu sterującego pracą:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyciarkarki makaronowej, • ekstrudera, • komory fluidyzacyjnej, • klasyfikatora pneumatycznego, • granuladora, • blanszownika tunelowego, • wymiennika przeponowego, • wyparki dwudziałowej, • zamrażarki tunelowej taśmowej, • suszarki taśmowej.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	SMS_U1, SMS_U2, SMS_K1, SMS_W1, SMS_W2, SMS_W4,
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie projektu ustne, na ocenę pozytywną co najmniej 50% prawidłowych odpowiedzi na postawione pytania. Udział w ocenie końcowej - 25%
Ćwiczenia laboratoryjne	6 godz.
Tematyka zajęć	Analiza przebiegu operacji oraz pomiar nakładów energii bezpośredniej w operacjach przetwórstwa spożywczego: <ul style="list-style-type: none"> rozdrabniania (surowców wysoko i nisko uwodnionych), mieszania, destylacji.
Realizowane efekty uczenia się	SMS_U3, SMS_U4, SMS_W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawozdania, na ocenę pozytywną co najmniej 50% prawidłowych odpowiedzi na postawione pytania. Udział w ocenie końcowej - 25%

Literatura:

Podstawowa	1. Piotr P. Lewicki 2017. Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, Wydawnictwo Naukowe PWN. 2. Ewa Matyszewska 2015. Automatyzacja przemysłu spożywczego. Studia przypadków. Rzeczywiste problemy w polskich firmach rozwiązane na podstawie prawdziwych danych. Wydawnictwo Naukowe PWN.
Uzupełniająca	1. Domagała Alojzy 1996 Metodyka pomiarów w inżynierii przemysłu spożywczego Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 2. Eugeniusz Pijanowski, Mieczysław Dłużewski, Anna Dłużewska, Andrzej Jarczyk 2009 Ogólna technologia żywności Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 3. Marks Norbert 2012 Maszyny do czyszczenia i sortowania nasion http://wipie.ur.krakow.pl/zasoby/7/skrypt-M_d_Cz_i_S_N.pdf , Kraków

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	58	godz.	2,3	ECTS
w tym:				
wykłady	20	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	42	godz.	1,7	ECTS

Przedmiot:**Systemy mechatroniczne w produkcji ogrodniczej**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Biprocesów, Energetyki i Automatykacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SPO_W1	problematykę trendów rozwojowych w układach mechatronicznych wykorzystywanych w produkcji ogrodniczej	IM1_W03	TZ
SPO_W2	budowę maszyn oraz problematykę inżynierii w produkcji ogrodniczej	IM1_W12	TZ
SPO_W3	podstawowe zasady diagnostyki i eksploatacji maszyn wykorzystywanych w produkcji ogrodniczej	IM1_W13	TZ
SPO_W4	metodykę wykorzystywaną w projektowaniu urządzeń i systemów mechatronicznych w produkcji ogrodniczej	IM1_W14	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
SPO_U1	zaprojektować oraz eksploatować systemy mechatroniczne zawierające elementy pomiarowe, automatykę, robotykę i sterowanie w produkcji ogrodniczej	IM1_U05	TZ
SPO_U2	zaprojektować system mechatroniczny stosowany w produkcji ogrodniczej używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	IM1_U06	TZ
SPO_U3	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w urządzeniach oraz systemach mechatronicznych stosowanych w produkcji ogrodniczej	IM1_U08	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SPO_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechanicznej w odniesieniu do produkcji ogrodniczej	IM_K01	TZ
SPO_K2	kreatywnego myślenia i podejmowania decyzji w zakresie inżynierii mechanicznej oraz do organizowania procesu produkcji ogrodniczej w przedsiębiorstwie	IM_K03	TZ

SPO_K3	współorganizowania działalności na rzecz otoczenia społecznego, z uwzględnieniem potrzeb i tradycji regionu	IM_K05	TZ
--------	---	--------	----

Treści nauczania:

Wykłady	20 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Systemy produkcji roślin w obiektach pod osłonami.</p> <p>Rozwiązania techniczne systemów do sterowania czynnikami wzrostu w obiektach pod osłonami.</p> <p>Zasady doboru i tryb projektowania elementów składowych systemów sterowania czynnikami wzrostu w obiektach pod osłonami (procesy: nawadniania, dostarczanie ciepła, dozowanie dwutlenku węgla, doświetlenie roślin).</p> <p>Rozwiązania techniczne w ochronie roślin w obiektach pod osłonami i polowej produkcji ogrodniczej.</p> <p>Komputery sterujące czynnikami wzrostu w obiektach pod osłonami.</p> <p>Aparatura kontrolno-pomiarowa w obiektach pod osłonami w aspekcie utrzymania optymalnych parametrów środowiskowych (powietrza, podłoże).</p> <p>Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w obiektach pod osłonami.</p> <p>Przepisy ogólne określające zasady, zakres i formy wykonywania dozoru technicznego urządzeń grzewczych w obiektach pod osłonami oraz jednostki właściwe do jego wykonywania.</p> <p>Inżynieria zbioru warzyw w produkcji polowej (rozwiązania techniczne, zasady doboru urządzeń).</p> <p>Inżynieria zbioru owoców w produkcji sadowniczej (rozwiązania techniczne, zasady doboru urządzeń).</p> <p>Aparatura i urządzenia w przechowalniach oraz chłodniach z kontrolowaną i modyfikowaną atmosferą</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	SPO_W1, SPO_W2, SPO_W3, SPO_W4, SPO_K1, SPO_K2, SPO_K3,
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 75%.
--	--

Ćwiczenia projektowe	24 godz.
-----------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Ćwiczenia z zakresu projektowania elementów składowych systemu grzejnego w obiektach pod osłonami z wykorzystaniem urządzeń OZE</p> <p>Ćwiczenia projektowe z zakresu doboru urządzeń w przechowalniach</p> <p>Ćwiczenia projektowe z zakresu szacowania ilości: paliwa, wody (pożywki), dwutlenku węgla w obiektach pod osłonami.</p> <p>Ćwiczenia projektowe z zakresu doboru urządzeń klimatyzacyjnych do obiektów pod osłonami, tym: maty chłodzące, osuszacze powietrza</p>
----------------	---

Ćwiczenia laboratoryjne	6 godz.
--------------------------------	----------------

	<p>Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu wentylacji szklarni oraz sprężarkowego agregatu chłodniczego</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu nawadniania (fertygacji) uprawa ogrodniczych.</p>
--	--

Realizowane efekty uczenia się	SPO_U1, SPO_U2, SPO_U3, SPO_K1, SPO_K2, SPO_K3,
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych; zaliczenie projektów z ćwiczeń projektowych. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 25%
--	---

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurpaska S. 2007: Szklarnie i tunele foliowe- inżynieria i procesy. PWRiL, Poznań 2. Kowalczyk J., Bieganowski F. 2000: Mechanizacja ogrodnictwa, WSZiP, Warszawa
------------	---

Uzupełniająca	1. PN- B-03406: 1994. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła pomieszczeń o kubaturze do 600 m ³ 2. PN-EN 12831: 2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego 3. Dziennik Ustaw 2000 Nr 122 poz. 1321 - Dozór techniczny
---------------	--

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		58	godz.	2,3	ECTS
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		42	godz.	1,7	ECTS

Przedmiot:**Mechatronika w pojazdach**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: podstawy mechatroniki, diagnostyka układów mechatronicznych, elektrotechnika

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
MWP_W1	budowę oraz zasadę działania napędów, czujników i mechanizmów, w tym systemów wizyjnych oraz radarowych, stosowanych w pojazdowych systemach mechatronicznych,	IM1_W10 IM1_W12	TZ
MWP_W2	podstawowe zasady diagnostyki, problematykę eksploatacji i trendów rozwojowych w mechatronice, normy i przepisy z zakresu ergonomii oraz bezpieczeństwa przy obsłudze	IM1_W03 IM1_W13 IM1_W16	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
MWP_U1	posługiwać się narzędziami informatycznymi, przeprowadzać pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski w odniesieniu do parametrów pracy układów mechatronicznych	IM1_U01 IM1_U10	TZ
MWP_U2	dokonać analizy sposobu funkcjonowania układów mechatronicznych i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w urządzeniach oraz systemach mechatronicznych, zaproponować najlepszą postać konstrukcyjną	IM1_U08	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
MWP_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	IM1_K01 IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	20	godz.
Tematyka zajęć	<p>Wybrane systemy mechatroniczne w pojazdach - budowa, zasada działania.</p> <p>Sieci informatyczne stosowane w pojazdach - magistrale danych obsługujące systemy mechatroniczne pojazdów.</p> <p>Współdziałanie sieci informatycznych w pojazdach i zespołach transportowych - sieci LAN, CAN(A,B,C,D), MOST, FlexRay - w komunikacji zespołów pojazdowych</p> <p>Kontrola trakcji pojazdu ABS, ASR, ASC, ESP itp.</p> <p>Systemy i podsystemy stosowane w sterowaniu układu napędowego pojazdu (silnik-skrzynia biegów).</p> <p>Napęd hybrydowy, EV oraz PHEV - rodzaje układów hybrydowych: szeregowy, równoległy oraz mieszany.</p> <p>Wykorzystanie technik symulacji i algorytmów sterowania do konfiguracji modułów sztucznej inteligencji, oprogramowanie informatyczne układów pojazdu, procesy autodiagnozy</p>	

Realizowane efekty uczenia się	MWP_W1, MWP_W2, MWP_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin, zaliczenie treści na podstawie prac pisemnych i/lub odpowiedzi ustnych. Udział w ocenie końcowej - 50%

Ćwiczenia projektowe **15 godz.**

Tematyka zajęć	Opracowanie algorytmu wnioskowania dla wybranego zapisu kodów usterek w strukturze pojazdu. Wybrane zagadnienia z budowy pojazdów oraz sensoryki i aktoryki. Konfiguracja napędu spalinowo-elektrycznego, wymiana danych pomiędzy elementami struktury Systemy mechatroniczne zwiększające komfort obsługi (asystent pasa ruchu, asystent parkowania BLIS, TPMS, itp.) Projekt systemu mechatronicznego wybranego układu pomocniczego pojazdu
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	MWP_WU1, MWP_WU2, MWP_WK1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie treści na podstawie prac pisemnych i/lub odpowiedzi ustnych. Udział w ocenie końcowej - 25%.

Ćwiczenia laboratoryjne **15 godz.**

Tematyka zajęć	Diagnostyka pokładowa, programy diagnostyczne wykorzystywane w obsłudze układów mechatronicznych pojazdu Wybrane systemy mechatroniczne stosowane w pojazdach - podział, zasada działania Analiza funkcjonalna wybranych systemów mechatronicznych w pojazdach Analiza zintegrowanego systemu MOTRONIC Analiza układu komfortu sterowanego magistralą CAN
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	MWP_WU1, MWP_WU2, MWP_WK1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie treści na podstawie prac pisemnych i/lub odpowiedzi ustnych. Udział w ocenie końcowej - 25%.

Literatura:

Podstawowa	1. Schmid D., Bauman A., Mechatronika REA, Warszawa2006 2. Herner A., Hans-Jurgen Diehl Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych WKŁ, Warszawa2004 3. Merkisz J., Mazurek S., Pokładowe systemu diagnostyczne, wyd.3 rozszerzone WKŁ, Warszawa 2006
Uzupełniająca	1. Merkisz J. Mazurek S.: Pokładowe Systemy Diagnostyczne Pojazdów Samochodowych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2007 2. Zieliński T. P., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKŁ Warszawa 2005

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		58	godz.	2,3	ECTS
w tym:	wyklady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		42	godz.	1,7	ECTS

Przedmiot:**Systemy telematyczne w agrotechnice**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: sensoryka i przetwarzanie sygnałów, technologia informacyjna

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
STA_W1	pojęcia (zjawiska i procesy) związane z budową i zasadą działania systemów telematycznych	IM1_W06	TZ
STA_W2	budowę oraz zasadę działania elementów konstrukcyjnych w systemach telematycznych (w tym czujników, detektorów, systemów wizyjnych itp.)	IM1_W10	TZ
STA_W3	zasadę działania systemów opartych na telekomunikacji i telematyce ze szczególnym uzględnieniem sposobów komunikacji	IM1_W11	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
STA_U1	zaprojektować implementację systemu telematycznego oraz zoptymalizować wybrane procesy przy użyciu narzędzi informatycznych	IM1_U01	TZ
STA_U2	zastosować narzędzia i technologie informatyczne do pozyskania informacji o procesie	IM1_U02	TZ
STA_U3	zastosować narzędzia informatyczne do wymiany informacji pomiędzy elementami systemu telematycznego	IM1_U10	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
STA_K1	uznawania znaczenia wiedzy teoretycznej i zdobytych umiejętności w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechanicznej	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		25	godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do systemów telematycznych. Podstawy agomechatroniki Mechatronika w rolnictwie Elementy systemów telematycznych Sposoby przesyłania informacji (komunikacji) w systemach telematycznych Systemy nawigacji satelitarnej Skanery i czujniki upraw		

Internet rzeczy. Rolnictwo 4.0
 Systemy telematyczne wykorzystywane w rolnictwie precyzyjnym
 Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie gospodarstwem
 Automatyczne systemy prowadzenia pojazdów rolniczych

Realizowane efekty uczenia się	STA_W1, STA_W2, STA_W3, STA_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny oceniany. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%
Ćwiczenia projektowe	20 godz.
Tematyka zajęć	Opracowanie projektu wdrożenia systemów telematycznych do automatycznego sterowania pracą maszyn i urządzeń w rolnictwie, uwzględniający różne procesy produkcji rolniczej
Realizowane efekty uczenia się	STA_U1, STA_U2, STA_U3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie wszystkich etapów projektu semestralnego, prezentacja projektu. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekielski A., Wesołowski K. 2019. Systemy agrotechniczne. Polska Izba Gospodarcza Maszyn i Urządzeń Rolniczych. 2. Piecha J., Rejestracja i przetwarzanie danych w telematycznych systemach transportu, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003 3. Dziubiński M.: Elektroniczne układy pojazdów samochodowych, Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski, Lublin 2004
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Narkiewicz J. 2007. GPS i inne satelitarne systemy nawigacyjne. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2. Patel G.S. 2021. Smart Agriculture Emerging Pedagogies of Deep Learning, Machine Learning and Internet of Things. CRC Press 3. Castrignano A. et. Al.. 2020. Agricultural Internet of Things and Decision Support for Precision Smart Farming. 1st Edition. Academic Press

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	52	godz.	2,1	ECTS
w tym:				
wykłady	25	godz.		
ćwiczenia i seminaria	20	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na	...	godz.	...	ECTS
praca własna	48	godz.	1,9	ECTS

Przedmiot:**Systemy rolnictwa precyzyjnego**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SRP_W1	zjawiska i procesy związane z elektrotechniką i elektroniką wykorzystywane przy wyznaczaniu pozycji, komunikacji i sterowaniu maszynami rolniczymi	IM1_W06	TZ
SRP_W2	budowę oraz zasadę działania napędów i czujników stosowanych w urządzeniach oraz systemach mechatronicznych wchodzących w skład maszyn i urządzeń stosowanych w technologii rolnictwa precyzyjnego	IM1_W10	TZ
SRP_W3	problematykę systemów informatycznych i sieci komputerowych zainstalowanych na maszynach stosowanych w technologii rolnictwa precyzyjnego oraz metodykę i techniki programowania paneli nawigacyjnych i komputerów pokładowych ciągników	IM1_W11	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
SRP_U1	planować i przeprowadzać pomiary odbiornikami GNSS, tworzyć mapy przestrzennego rozmieszczenia badanych czynników wykorzystując oprogramowanie GIS, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski tworząc mapy aplikacyjne	IM1_U01	TZ
SRP_U2	zbierać informacje dotyczące pól uprawnych z różnych źródeł wykorzystując technologie informatyczne oraz wyciągać na tej podstawie wnioski dotyczące uprawy	IM1_U02	TZ
SRP_U3	obliczyć i zoptymalizować parametry pracy maszyn rolniczych stosowanych w technologii rolnictwa precyzyjnego	IM1_U09	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SRP_K1	kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania przy stosowaniu technologii rolnictwa precyzyjnego, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym dotyczących racjonalnego wykorzystania zasobów produkcyjnych	IM1_K02	TZ
SRP_K2	kreatywnego myślenia i samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie doboru rozwiązań technicznych przy wprowadzaniu technologii rolnictwa precyzyjnego oraz działania w sposób przedsiębiorczy	IM1_K03	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	<p>Globalne systemy nawigacji satelitarnej (GNSS) - budowa, zasada działania.</p> <p>Odbiorniki GNSS, komputery polowe, panele nawigacyjne - budowa, zasada działania.</p> <p>Systemy komputerowe do sterowania maszynami w zakresie uprawy gleby, siewu, nawożenia, ochrony roślin. Standard ISOBUS.</p> <p>Systemy nawadniające w uprawach polowych. Prowadzenie maszyn rolniczych na polach z systemami nawadniania.</p> <p>Pozyskanie danych przestrzennych w technologii rolnictwa precyzyjnego. Systemy monitoringu różnych upraw.</p> <p>Wykorzystanie metod teledetekcji do pozyskania danych o roślinach.</p> <p>Programy GIS do tworzenia map przestrzennej zmienności i aplikacyjnych oraz wspomagające zarządzanie gospodarstwem.</p> <p>Aspekty ekonomiczne wprowadzania technologii rolnictwa precyzyjnego.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	SRP_W1; SRP_W2; SRP_W3; SRP_K1; SRP_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.		
Ćwiczenia projektowe		30	godz.
Tematyka zajęć	<p>Przygotowanie odbiorników GNSS do pracy, wprowadzanie podstawowych ustawień. Planowanie terminów pomiarów.</p> <p>Prace pomiarowe z odbiornikami GNSS: pomiary powierzchni, nakładanie siatki punktów, nawigacja do punktów, wyznaczanie trasy.</p> <p>Przygotowanie urządzenia GreenSeeker do pomiaru zieloności liści (wskaźnika NDVI) na wybranym terenie i przeprowadzenie pomiaru.</p> <p>Obróbka zebranych danych przestrzennych w programach GIS i przygotowanie map aplikacyjnych na podstawie danych pomiarowych i zdjęć satelitarnych.</p> <p>Poznanie funkcji uniwersalnego komputera pokładowego ciągnika, komputera pokładowego do rejestracji plonów.</p> <p>Przygotowanie panelu nawigacyjnego Trimble CFX-750 do nawigacji równoległej ciągnika.</p> <p>Przygotowanie panelu nawigacyjnego Trimble CFX-750 do zmiennego nawożenia na podstawie map aplikacyjnych i wykonanie zmiennego zabiegu na wybranym terenie.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	SRP_U1; SRP_U2; SRP_U3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.		

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Walczykova M, Kielbasa P., Zagórda M. 2016. Pozyskanie i wykorzystanie informacji w rolnictwie precyzyjnym. Monografia. Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej. ISBN 978-83-64377-03-7. 2. Kielbasa Paweł, Drózdź Tomasz, Zagórda Mirosław [i in.] : Wykorzystanie tensometrii oporowej do przestrzennej identyfikacji zróżnicowania wybranych właściwości gruntu, w: Przegląd Elektrotechniczny, vol. 95, nr 1, 2019, ss. 53-56, DOI:10.15199/48.2019.01.14 . 3. Gozdowski D., Samborski S., Sioma S. 2007. Rolnictwo precyzyjne. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Narkiewicz J. 2003. GPS – Globalny System Pozycyjny. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa.

Uzupełniająca	<p>2. Zagórda Mirosław, Kielbasa Paweł, Findura Pavel [et al.], Ocena możliwości wykorzystania map przewodności elektrycznej gleby do szacowania zróżnicowania potencjalnego plonu roślin, Przegląd Elektrotechniczny, 2020, vol. 96, no. 2, pp.71-74. DOI:10.15199/48.2020.02.16</p> <p>3. Walczykova M. Zagórda M. 2007. Analiza właściwości gleby dla potrzeb rolnictwa precyzyjnego. Zesz. Naukowe UP we Wrocławiu, VI, 552, 35-40</p>
---------------	--

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		52	godz.	2,1	ECTS
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		22	godz.	0,9	ECTS

Przedmiot:**Optymalizacja procesu projektowania**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: inżynieria materiałowa, grafika inżynierska, wytrzymałość materiałów, inżynieria wytwarzania, maszynoznawstwo

Kierunek studiów**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
OPT_W1	metody optymalizacji procesu projektowania urządzeń z zakresu IM	IM1_W01	TZ
OPT_W2	ograniczenia procesu projektowania wynikające z problematyki związanej z technikami wytwarzania części maszyn	IM1_W12	TZ
OPT_W3	zasady metody projektowania urządzeń technicznych i systemów w zakresie kierunku IM	IM1_W14	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
OPT_U1	dokonać zoptymalizować projektowane rozwiązania techniczne stosowanego w zakresie IM	IM1_U03	TZ
OPT_U2	zaprojektować rozwiązania techniczne stosowanego w zakresie IM	IM1_U06	TZ
OPT_U3	dokonać oceny rozwiązania technicznego stosowanego w zakresie IM	IM1_U08	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
OPT_K1	krytycznej analizy i oceny problemów praktycznych z zakresu IM	IM1_K01	TZ
OPT_K2	upowszechniania wzorów racjonalnego wykorzystania zasobów produkcyjnych	IM1_K02	TZ
OPT_K3	kreatywnego myślenia i samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie optymalizacji procesu projektowania w zakresie IM	IM1_K03	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	10 godz.
<p>Wprowadzenie do projektowania. Metody, metodyka i metodologia projektowania. Charakterystyka procesu projektowania technicznego</p> <p>Cel i zakres procesu wyboru. Wymagania stawiane procesowi wyboru. Zasady oceny. Identyfikacja kryteriów oceny, wagi kryteriów</p>	

Tematyka zajęć	Wprowadzenie do problematyki optymalizacji. Model optymalizacyjny. Deterministyczne metody optymalizacji. Mieszane metody optymalizacji Optymalizacja w projektowaniu (formułowanie zadania projektowo-konstrukcyjnego), poszukiwanie rozwiązania, wybór optymalnego wariantu. Zagadnienia zasad: optymalnego stanu obciążenia, optymalnego tworzywa, optymalnej stateczności, optymalnego stosunku wielkości związanych Symulacja jako metoda dochodzenia do optymalnej konstrukcji
Realizowane efekty uczenia się	OPT_W1, OPT_W2, OPT_W3, OPT_K1, OPT_K2, OPT_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne. Kryteria oceny: Na ocenę 3.0 - Zna podstawowe metody projektowania, optymalizacji i oceny rozwiązania technicznego. Na ocenę 4.0 - Zna metody projektowania, optymalizacji i oceny rozwiązania technicznego. Na ocenę 5.0 - Zna zaawansowane metody projektowania, optymalizacji i oceny rozwiązania technicznego. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.
Ćwiczenia projektowe	
	20 godz.
Tematyka zajęć	Koncypowanie wielowariantowe i parametryzacja konstrukcji jako droga do powstania optymalnego wariantu. Ocena decyzji, sformułowanie zadania optymalizacji. Zadania z jednym kryterium, minimum i maksimum funkcji celu z ograniczeniami i bez. Funkcja kary Optymalizacja w sensie Pareto. Optymalizacja decyzji projektowych, modele optymalizacyjne Optimisty, Pesymisty i Hurwicza w projektowaniu konstrukcji z wykorzystaniem programów Excel i Statistica Realizacja indywidualnych tematów koncepcyjnych z wielokryterialną oceną i wyborem rozwiązania optymalnego. Modelowanie układów mechanicznych pod kątem wyznaczenia optymalnego stanu obciążenia, optymalnego tworzywa, optymalnej stateczności.
Realizowane efekty uczenia się	OPT_U1, OPT_U2, OPT_U3, OPT_K1, OPT_K2, OPT_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian wiedzy i umiejętności (50% udziału w ocenie z ćwiczeń) Zaliczenie projektów (50% udziału w ocenie z ćwiczeń) Kryteria oceny: Na ocenę 3.0 - Prawdłowo stosuje poznane podstawowe metody optymalizacji i oceny rozwiązania technicznego. Na ocenę 4.0 - Prawdłowo stosuje poznane metody optymalizacji i oceny rozwiązania technicznego. Na ocenę 5.0 - Prawdłowo stosuje poznane zaawansowane metody optymalizacji i oceny rozwiązania technicznego. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.
Literatura:	
Podstawowa	1. Gendarz P., Salamon S., Chwastyk P. 2014 Projektowanie inżynierskie i grafika inżynierska PWE Warszawa 2. Montusiewicz J. 2012 Wspomaganie procesów projektowania i planowania wytwarzania w budowie i eksploatacji maszyn metodami analizy wielokryterialnej Politechnika Lubelska
Uzupełniająca	1. Durlik I. 2005 Inżynieria zarządzania cz.I i cz. II Placet Warszawa 2. Ameljańczyk A. 1984 Optymalizacja wielokryterialna w problemach sterowania i zarządzania Wydawnictwo PAN Warszawa 3. Jędrzejczyk Z., Kukuła K., Skrzypek J. 2015 Badania operacyjne w przykładach i zadaniach PWN Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina - dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	2,0	ECTS*
--	-----	-------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	35	godz.	1,4	ECTS*
w tym:				
wykłady	10	godz.		
ćwiczenia i seminaria	20	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS*
praca własna	15	godz.	0,6	ECTS*

Przedmiot:**Komputerowe wspomaganie projektowania i wytwarzania**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: grafika inżynierska, inżynieria wytwarzania, inżynieria materiałowa, maszynoznawstwo, zaawansowane systemy modelowania CAD

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

KPW_W1	różnice pomiędzy materiałami inżynierskimi pod kątem możliwych do zastosowania sposobów ich obróbki, podstawowe właściwości materiałów pod kątem wykorzystania tej wiedzy w systemach komputerowych do projektowania	IM1_W04	TZ
KPW_W2	zasady doboru materiałów w aspekcie wytrzymałości mechanicznej dla różnych elementów maszyn oraz znacznie poszczególnych parametrów symulowanych w programach do projektowania	IM1_W08	TZ
KPW_W3	różnice pomiędzy różnymi narzędziami do obróbki poszczególnych materiałów inżynierskich	IM1_W12	TZ
KPW_W4	podstawę zasady projektowania stosowane w wytwarzaniu elementów oraz konieczność uwzględnienia ograniczeń metod produkcji na etapie projektowania	IM1_W14	TZ

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

KPW_U1	wykonać prostą analizę wytrzymałościową przy zastosowaniu programów komputerowych Fusion 360/Inventor	IM1_U01	TZ
KPW_U2	wykonać prosty mechanizm, złożony z prostych elementów oraz połączyć je przy okazji odpowiednio dobranych wiązań/więzów	IM1_U06	TZ
KPW_U3	zaprojektować proces wytwarzania elementów w obróbce skrawaniem w środowisku CAM	IM1_U07	TZ
KPW_U4	opracować i skorygować algorytm sterowania dla urządzenia CNC w języku g-code	IM1_U10	TZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

KPW_K1	do posługiwania się materiałowymi bazami danych w działalności inżynierskiej	IM1_K01	TZ
--------	--	---------	----

Treści nauczania:

Wykłady		10	godz.
Tematyka zajęć	Podstawy metodologii wykorzystywanej w środowiskach CAM Urządzenia CNC - podstawowe rodzaje, funkcje i ograniczenia Języki programowania urządzeń CNC na podstawie języka g-code Metodyka Rapid-Prototyping z wykorzystaniem technologii druku 3d		
Realizowane efekty uczenia się	KPW_W1, KPW_W2, KPW_W3, KPW_W4		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.		
Ćwiczenia projektowe		40	godz.
Tematyka zajęć	Zaawansowane techniki projektowania urządzeń z wykorzystaniem bibliotek elementów maszyn Wizualizacja działania urządzeń/maszyn z wykorzystaniem programów Fusion 360/Inventor Projektowanie prostych elementów maszyn z wykorzystaniem techniki projektowania parametrycznego Symulacja trajektorii ruchu urządzeń CNC z wykorzystaniem programu Fusion 360 Programowanie urządzeń CNC na przykładzie druku w technologii FDM Modelowanie odkształceń obiektów i optymalizacja kształtu		
Realizowane efekty uczenia się	KPW_U1, KPW_U2, KPW_U3, KPW_U4, KPW_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena projektów - średnia arytmetyczna ocen z 4 projektów. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.		

Literatura:

Podstawowa	1. Jaskulski, Andrzej. Autodesk Inventor Professional 2019PL/2019+/Fusion 360: metodyka projektowania. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2015. 2. Dobrzański L.A. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. 3. Adamski, Włodzimierz. Wybrane problemy projektowania i wytwarzania CAD/CAM w przemyśle maszynowym. No. s 205. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2012.
Uzupełniająca	1. Siemiński, Przemysław, and Grzegorz Budzik. Techniki przyrostowe: druk drukarki 3D. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015. 2. Rakowski, Gustaw, and Zbigniew Kacprzyk. Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Vol. 1. No. 1. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		55	godz.	2,2	ECTS
w tym:	wykłady	10	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	40	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na		...	godz.	...	ECTS
praca własna		45	godz.	1,8	ECTS

Przedmiot:
Systemy sztucznej inteligencji

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: komputerowe modelowanie i symulacja procesów, technologia informacyjna

Kierunek studiów:
Inżynieria mechatroniczna

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SSI_W1	podstawowe narzędzia sztucznej inteligencji oparte na modelach matematycznych i statystycznych	IM1_W01	TZ
SSI_W2	problematykę zastosowania metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów w szeroko rozumianej mechatronice	IM1_W02	TZ
SSI_W3	zasadę działania systemów informatycznych opartych na systemach sztucznej inteligencji	IM1_W11	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
SSI_U1	pozyskiwać informacje o procesach wykorzystując technologie informatyczne	IM1_U02	TZ
SSI_U2	budować i wykorzystywać modele oparte na sztucznej inteligencji do analizy działania systemów mechatronicznych	IM1_U03	TZ
SSI_U3	zastosować narzędzia i programy informatyczne do opracowania prostych systemów sztucznej inteligencji	IM1_U10	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SSI_K1	podejmowania samodzielnych, przedsiębiorczych decyzji w zakresie inżynierii mechanicznej	IM1_K03	TZ
SSI_K2	rozstrzygania problemów z zakresu inżynierii mechatronicznej przy zastosowaniu sztucznej inteligencji, przy jednoczesnym poszanowaniu etyki	IM1_K04	TZ
SSI_K3	konieczności podejmowania działalności na rzecz środowiska społecznego	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	25 godz.
----------------	-----------------

	Budowa mózgu ludzkiego, budowa neuronu, proces przesyłania informacji w sieci neuronów oraz sposoby ich pomiarów i analizy, pamięć asocjacyjna, a pamięć konwencjonalna.
	Wstęp: historia systemów SI, klasyfikacja systemów SI, obszary zastosowań
Tematyka zajęć	Sieci neuronowe: model neuronu, model sieci neuronowej, metody uczenia, sieci MLP i RBF, sieci Hopfielda, sieci Kohonena, sieci Hamminga, sieci rezonansowe - struktora, algorytmy uczenia, zastosowanie
	Systemy ekspertowe: regułowe, ramowe, sieci semantyczne
	Metody ewolucyjne i algorytmy genetyczne: historia, zasada działania, zastosowanie
	Systemy wnioskowania rozmytego
	Sztuczna inteligencja z punktu widzenia filozofii i etyki - pozyskiwanie danych, wykorzystanie sztucznej inteligencji do badania i rozwiązywania problemów społecznych

Realizowane efekty uczenia się	SSI_W1, SSI_W2, SSI_W3, SSI_K1, SSI_K2, SSI_K3
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 100%
--	---

Ćwiczenia projektowe	25 godz.
-----------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Projekt wybranej sieci neuronowej przeznaczonej do wykonywania konkretnego zadania – dobór rodzaju sieci i jej architektury odpowiednio do realizowanego zadania, tworzenie sieci neuronowej, uczenie oraz testowanie i walidacja
	Projekt zaimplementowania wybranych narzędzi sztucznej inteligencji do rozwiązania zadanego problemu

Realizowane efekty uczenia się	SSI_U1, SSI_U2, SSI_U3
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie wszystkich projektów jako warunek konieczny podejścia do egzaminu
--	--

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rutkowski L. 2006. Metody i techniki sztucznej inteligencji. Inteligencja obliczeniowa. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. 2. Szeliga M. 2017. Data Science i uczenie maszynowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. 3. Tadeusiewicz R. 1993. Sieci neuronowe. Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa. 4. D. Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L. 1997. Sieci neuronowe, algorytmy genetyczny i systemy rozmyte, PWN, Warszawa. 5. Flasiński M. 2018. Wstęp do sztucznej inteligencji. PWN, Warszawa.
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tadeusiewicz R., Flasiński M. 1991. Rozpoznawanie obrazów. PWN, Warszawa. 2. Knosala R. 2002. Zastosowania metod sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	58	godz.	2,3	ECTS
w tym:				
wykłady	25	godz.		
ćwiczenia i seminaria	25	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		

udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na	...	godz.	...	ECTS
praca własna	42	godz.	1,7	ECTS

Przedmiot:**Programowanie w środowisku LabVIEW**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		kierunkowe	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PLV_W1	zjawiska i procesy związane z elektrotechniką i elektroniką	IM1_W02	TZ
PLV_W2	budowę oraz zasadę programów akwizycji danych w tym systemów wizyjnych, stosowanych w urządzeniach oraz systemach mechatronicznych	IM1_W10	TZ
PLV_W3	problematykę systemów informatycznych, wykorzystywanych w systemach pomiarowych	IM1_W11	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PLV_U1	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	IM1_U01	TZ
PLV_U2	zbierać informacje z różnych źródeł wykorzystując technologie informatyczne oraz wyciągać wnioski	IM1_U02	TZ
PLV_U3	zaprojektować oraz eksploatować system mechatroniczny zawierający elementy pomiarowe	IM1_U05	TZ
PLV_U4	posługiwać się narzędziami informatycznymi do opracowania prostych programów komputerowych do wymiany informacji pomiędzy systemami technicznymi	IM1_U10	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PLV_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechanicznej	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		15 godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do środowiska LabVIEW. Podstawowa architektura programu - maszyna stanów. Trzy rodzaje wykresów i ich obsługa wraz z przykładami	

Obsługa plików. Programowanie sekwencyjne. Maszyna stanów.
Zarządzanie zasobami.

Realizowane efekty uczenia się	PLV_W1, PLV_W2, PLV_W3, PLV_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne. Na ocenę pozytywną min. 70% prawidłowych odpowiedzi na postawione pytania. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne **30 godz.**

Tematyka zajęć	Obsługa środowiska LabVIEW: konfiguracja środowiska, opcje, palety Metody wyszukiwania i usuwania błędów w VI (Virtual Instrument). Metody tworzenia VI i aplikacji modułowych. Metody tworzenia i używania struktur. Sterowanie i akwizycja danych (DAQ) – sygnały cyfrowe - pomiary i symulacje. Sterowanie i akwizycja danych (DAQ) – sygnały analogowe - pomiary i symulacje. Budowa aplikacji .exe i dystrybuowanie aplikacji.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	PLV_U1, PLV_U2, PLV_U3, PLV_U4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie 2 różnych projektów oraz demonstracja praktycznych umiejętności. Na ocenę pozytywną min. 70% prawidłowych odpowiedzi na postawione pytania. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.

Literatura:

Podstawowa	1. Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, Wiesław Tłaczała, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017. 2. Materiały szkoleniowe kursów LabVIEW Core I, LabVIEW Core II, NationalInstruments, Warszawa 2010 3. LabVIEW w praktyce, Marcin Chruściel, Wydawnictwo BTC, 2014
Uzupełniająca	1. Przykłady cyfrowego przetwarzania sygnałów w LabVIEW, Dariusz Świsulski, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2014

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżyniersko-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	4,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	50	godz.	2,0	ECTS

Przedmiot:**Projektowanie i symulacja systemów linii technologicznych**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	realizacja zajęć z przedmiotów: ekoprojektowanie systemów technicznych, komputerowe modelowanie i symulacja procesów, systemy baz danych

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocessów, Energetyki i Automatykacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PSS_W1	techniki projektowania linii technologicznych	IM1_W07 IM1_W14	TZ
PSS_W2	metodykę projektowania i programowania systemów sterowania linii technologicznych	IM1_W11	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PSS_U1	zaprojektować i zaprogramować systemy mechatroniczne dla linii technologicznych z zastosowaniem specjalistycznego oprogramowania	IM1_U03 IM1_U05	TZ
PSS_U2	posługiwać się metodami w modelowaniu matematycznym celem obliczania kluczowych wskaźników, parametrów linii technologicznych	IM1_U10 IM1_U11	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PSS_K1	samodzielnego i kreatywnego myślenia oraz podejmowania niezależnych decyzji w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechanicznej	IM1_K01	TZ
PSS_K2	propagowania i upowszechniania wiedzy w zakresie rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych w obszarze inżynierii mechanicznej	IM1_K02	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	20 godz.
<p>Wprowadzenie do przedmiotu: pojęcie symulacji, modelu, systemu, funkcje sprzężeń zwrotnych. Programy symulacyjne</p> <p>Podstawowe etapy projektowania procesu technologicznego i założenia do projektu procesowego</p> <p>Podstawowe dokumenty inwestycji, założenia badawcze i przemysłowe</p> <p>Metodyka doboru aparatury technologicznej, bezpieczeństwo procesu technologicznego</p>	

Tematyka zajęć	Wprowadzenie do modelowania i analizy systemów kolejkowych Modelowanie i analiza systemów kolejkowych Wykorzystanie symulacji do rozwiązywania problemów na linii technologicznej Moduły systemowe zintegrowanej aplikacji FlexSim do symulacji w rozwiązywaniu postawionych problemów Wykorzystanie programu FlexSim do analizy i rozwiązywania problemów w przedsiębiorstwie
Realizowane efekty uczenia się	PSS_W01, PSS_W02, PSS_K01, PSS_K02
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena wiedzy na egzaminie pisemnym sprawdzającym założone cele i efekty uczenia się. Udział w ocenie końcowej - 35%
Ćwiczenia projektowe	45 godz.
Tematyka zajęć	Zajęcia wprowadzające. Omówienie tematyki ćwiczeń oraz formy zaliczenia Opracowanie założeń projektowych, Obliczenia projektowe poszczególnych węzłów technologicznych, Obliczenia i dobór aparatury i urządzeń Tworzenie schematów technologicznych, Opis przebiegu procesu technologicznego i harmonogramu pracy aparatów i urządzeń Omówienie tematyki ćwiczeń oraz obsługi programu FlexSim Model procesu kolejkowego w programie FlexSim - charakterystyka właściwości poszczególnych jego obiektów Model symulacyjny obsługi klientów na stanowiskach linii technologicznej w środowisku FlexSim Doskonalenie sposobu odzwierciedlenia systemu z użyciem obiektów mobilnych Model do testowania niezawodności systemu z uwzględnieniem wbudowanych metod symulacji losowych w programie FlexSim Obciążenie Operatora i Robota w modelu procesu technologicznego - efektywność wykonywania procesów decyzyjnych
Realizowane efekty uczenia się	PSS_U1, PSS_U2, PSS_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena pracy przy rozwiązywaniu zadań; ocena umiejętności korzystania z tablic, wykresów i nomogramów; aktywność na zajęciach; projekt wybranej technologii; ocena umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadań i wykonania projektów na zajęciach laboratoryjnych. Udział w ocenie końcowej - 65%.
Literatura:	
Podstawowa	1. Synoradzki L., Wisiański J.: Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wyd. Pol. W-ska 2019 2. Synoradzki L., Wisiański J.: Projektowanie procesów technologicznych, tom 1-4, O. Wyd. P.W., 2006 3. Warych J., Aparatura chemiczna i procesowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996. 4. Shaul, L. and Tauber, D. Critical Success Factors in Enterprise Resource Planning Systems: Review of the Last Decade. ACM Computing Surveys (CSUR), 45. https://doi.org/10.1145/2501654.2501669 , 2013
Uzupełniająca	1. Polański Z.: Planowanie doświadczeń w technice, PWN, Warszawa, 1984 2. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1992. 3. Wójcik A.R., Laudański Z.: Planowanie i wnioskowanie statystyczne w doświadczałnictwie, PWN, Warszawa, 1989. 4. Chellappa, R. K. and Saraf, N. Alliances, rivalry, and firm performance in enterprise systems software markets: A social network approach. Inf. Syst. Res. 21, 4, 849-871, 2010

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3,0	ECTS
w tym:	wyklady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS

Przedmiot:**Seminarium dyplomowe - inżynierskie**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny (MSP)
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: podstawy konstrukcji maszyn, eksploatacja i niezawodność systemów mechatroniki

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocessów, Energetyki i Automatyki; Katedra Inżynierii Produkcji Logistyki i Informatyki Stosowanej; Katedra Eksploatacji Maszyn Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SMP_W1	zagadnienia związane z projektowaniem urządzeń technicznych, procesów i systemów, z wykorzystaniem metod i narzędzi komputerowych, ponadto rozumie problematykę rozwoju mechatroniki	IM1_W03 IM1_W15	TZ
SMP_W2	zasady korzystania z informacji technicznej oraz własności intelektualnej	IM1_W18	TZ
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
SMP_U1	realizować projekty inżynierskie oraz analizować i wyciągać wnioski z działania systemów mechatronicznych, z wykorzystaniem metod matematycznych, symulacji komputerowych oraz zebranych informacji	IM1_U02 IM1_U03	TZ
SMP_U2	ocenić i krytycznie przeanalizować funkcjonowanie i rozwiązania konstrukcyjne oraz zaproponować zmiany techniczne w systemach mechatronicznych	IM1_U08	TZ
SMP_U3	przygotować wystąpienie ustne dotyczących zagadnień z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_U17	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SMP_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej inżynierskiej analizy i etycznej oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_K01 IM1_K02 IM1_K04	TZ
SMP_K2	podjęcia kreatywnych przedsięwzięć, uwzględniających potrzebę regionu, w zakresie inżynierii mechatronicznej a także na rzecz środowiska społecznego	IM1_K03 IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Seminarium	30 godz.
Tematyka zajęć	Forma oraz struktura pracy inżynierskiej Metodyka pisania pracy inżynierskiej i opracowania koncepcji projektowej lub projektu inżynierskiego Warunki realizacji i zakres badań oraz analiz wyników badań

Zasady wnioskowania i uzasadnienie przyjętych rozwiązań

Realizowane efekty uczenia się	SMP_W1, SMP_W2, SMP_U1, SMP_U2, SMP_U3, SMP_K1 SMP_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie i przedstawienie opracowań z zakresu: 1) Cel, zakres i metodyka pracy, 2) Wyniki pracy i wnioskowanie. Udział w ocenie końcowej seminarium - 50% Aktywność i zaprezentowanie własnego stanowiska na temat analizowanych zagadnień. Udział w ocenie końcowej seminarium - 50%

Literatura:

Podstawowa	1. Szkutnik Z. 2005: Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyd. Poznańskie 2. Opoka E. 2001: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
Uzupełniająca	1. Kuczewski J., Majewski Z. 1999 Eksploatacja maszyn rolniczych. WSiP, Warszawa. 2. Krzysztofik B., Drózd T., Sobol Z., Nawara P., Wrona P., Metody zabezpieczenia i utrwalaania surowców oraz produktów żywnościowych. Wydawnictwo Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej. Kraków. 2015

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS
---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	40	godz.	1,6	ECTS
w tym:				
wykłady		godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	10	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	35	godz.	1,4	ECTS

Przedmiot:**Seminarium dyplomowe - inżynierskie**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny (SKM)
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: komputerowe wspomaganie projektowania i wytwarzania,

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocessów, Energetyki i Automatyki; Katedra Inżynierii Produkcji Logistyki i Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SKM_W1	zagadnienia związane z projektowaniem urządzeń technicznych, procesów i systemów z wykorzystaniem metod i narzędzi komputerowych, ponadto rozumie problematykę rozwoju mechatroniki	IM1_W03 IM1_W15	TZ
SKM_W2	zasady korzystania z informacji technicznej oraz własności intelektualnej	IM1_W18	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
SKM_U1	realizować projekty inżynierskie oraz analizować i wyciągać wnioski z działania systemów mechatronicznych, z wykorzystaniem metod matematycznych, symulacji komputerowych oraz zebranych informacji	IM1_U02 IM1_U03	TZ
SKM_U2	ocenić i krytycznie przeanalizować funkcjonowanie i rozwiązania konstrukcyjne oraz zaproponować zmiany techniczne w systemach mechatronicznych	IM1_U08	TZ
SKM_U3	przygotować wystąpienie ustne dotyczących zagadnień z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_U17	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SIM_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej inżynierskiej analizy i etycznej oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_K01 IM1_K02 IM1_K04	TZ
SIM_K2	podjmowania kreatywnych przedsiębiorczych działań, uwzględniających potrzebę regionu, w zakresie inżynierii mechatronicznej a także na rzecz środowiska społecznego	IM1_K03 IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Seminarium	30 godz.
Tematyka zajęć	<p>Forma oraz struktura pracy inżynierskiej</p> <p>Metodyka pisania pracy inżynierskiej i opracowania koncepcji projektowej lub projektu inżynierskiego</p> <p>Warunki realizacji i zakres badań oraz analiz wyników badań</p> <p>Zasady wnioskowania i uzasadnienie przyjętych rozwiązań</p>

Realizowane efekty uczenia się	SKM_W1, SKM_W2, SKM_U1, SKM_U2, SKM_U3, SKM_K1 SKM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie i przedstawienie opracowań z zakresu: 1) Cel, zakres i metodyka pracy, 2) Wyniki pracy i wnioskowanie. Udział w ocenie końcowej seminarium - 50% Aktywność i zaprezentowanie własnego stanowiska na temat analizowanych zagadnień. Udział w ocenie końcowej seminarium - 50%

Literatura:

Podstawowa	1. Szkutnik Z. 2005: Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyd. Poznańskie 2. Opoka E. 2001: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
Uzupełniająca	1. Kuczewski J., Majewski Z. 1999 Eksploatacja maszyn rolniczych. WSiP, Warszawa. 2. Krzysztofik B., Drózd T., Sobol Z., Nawara P., Wrona P., Metody zabezpieczania i utrwalaania surowców oraz produktów żywnościowych. Wydawnictwo Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej. Kraków. 2015

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	3,0	ECTS
--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	40	godz.	1,6	ECTS
w tym:				
wykłady		godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	10	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na	...	godz.	...	ECTS
praca własna	35	godz.	1,4	ECTS

Przedmiot
Praca inżynierska

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny (MwSP)
Forma zaliczenia końcowego	recenzje
Wymagania wstępne	realizacja zajęć podstawowych i kierunkowych

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej; Katedra Eksploatacji Maszym, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych; Katedra Inżynierii Bioprocessów Energetyki i Automatykacji; Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki; Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

PIM_W1	metody i narzędzia stosowane przy projektowaniu i eksploatacji systemów mechatronicznych	IM1_W01	TZ
PIM_W2	zagadnienia związane z projektowaniem urządzeń mechatronicznych, procesów i systemów z wykorzystaniem technik komputerowych	IM1_W14 IM1_W15	TZ
PIM_W3	przepisy z zakresu ochrony dóbr niematerialnych, w tym prawa autorskiego i ochrony patentowej	IM1_W18	TZ

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

PIM_U1	zaprojektować i eksploatować system mechatroniczny z wykorzystaniem odpowiednich metod i narzędzi, ocenić i krytycznie przeanalizować proces technologiczny dokonując jego optymalizacji oraz zaproponować zmiany konstrukcyjne, systemowe lub eksploatacyjne	IM1_U05 IM1_U06 IM1_U08 IM1_U09	TZ
PIM_U2	zaplanować i wykonać pracę badawczą lub projektową na podstawie zebranych danych i z wykorzystaniem odpowiednich metod, pod kierunkiem opiekuna naukowego, z zakresu inżynierii mechanicznej, właściwie analizować wyniki i wyciągać wnioski	IM1_U01 IM1_U02 IM1_U03 IM1_U15	TZ
PIM_U3	przygotować opracowanie z zakresu inżynierii mechanicznej, systemów mechatronicznych, na podstawie samodzielnie wykonanych eksperymentów lub badań	IM1_U16	TZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PIM_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechanicznej	IM1_K01	TZ
PIM_K2	kultywowania i upowszechniania wzorów inżynierskiego, etycznego postępowania, a także podejmowania przedsiębiorczych, kreatywnych inicjatyw w zakresie inżynierii mechanicznej	IM1_K02 IM1_K03 IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Praca dyplomowa	...	godz.
Realizacja projektów, badań lub eksperymentów z zakresu:		

Tematyka zajęć	<ul style="list-style-type: none"> – metod i narzędzi stosowanych w inżynierii rolniczo - spożywczej oraz inżynierii mechanicznej – analizy struktury i wzajemnych powiązań właściwych dla systemów produkcyjnych, procesów technologicznych z zakresu inżynierii mechanicznej oraz oceny efektów wprowadzanych zmian – zastosowania technologii komputerowych w projektowaniu, modelowaniu i optymalizacji procesów realizowanych przez przedsiębiorstwa
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	PIM_W1, PIM_W2, PIM_W3, PIM_U1, PIM_U2, PIM_U3, PIM_K1, PIM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie opracowania z zakresu inżynierii mechanicznej, inżynierii rolniczo-spożywczej, systemów mechatronicznych Recenzja opracowania wg kryteriów określonych w Regulaminie studiów

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szkutnik Z. 2005: Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyd. Poznańskie 2. Opoka E. 2001: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
Uzupełniająca	1. Podręcznik pisania prac. 2007. Opracowanie zbiorowe. Wydawnictwo Arkadiusz Wingert

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	65	godz.	2,6	ECTS
w tym:				
wykłady		godz.		
ćwiczenia i seminaria		godz.		
konsultacje	15	godz.		
udział w badaniach	50	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	60	godz.	2,4	ECTS

Przedmiot
Praca inżynierska

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny (SKwM)
Forma zaliczenia końcowego	recenzje
Wymagania wstępne	realizacja zajęć podstawowych i kierunkowych

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej; Katedra Eksploatacji Maszym, Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PIK_W1	metody i narzędzia stosowane przy projektowaniu i eksploatacji systemów komputerowych	IM1_W01	TZ
PIK_W2	zagadnienia związane z projektowaniem urządzeń mechatronicznych i komputerowych oraz procesów i systemów z wykorzystaniem technik i narzędzi informatycznych	IM1_W14 IM1_W15	TZ
PIK_W3	przepisy z zakresu ochrony dóbr niematerialnych, w tym prawa autorskiego i ochrony patentowej	IM1_W18	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
PIK_U1	opracować program komputerowy oraz zaprogramować systemy sterowania i wymiany informacji z wykorzystaniem odpowiednich metod i narzędzi, ocenić i krytycznie przeanalizować proces technologiczny dokonując jego optymalizacji oraz zaproponować zmiany konstrukcyjne, systemowe lub eksploatacyjne	IM1_U06 IM1_U08 IM1_U09 IM1_U10	TZ
PIK_U2	zaplanować i wykonać pracę badawczą lub projektową na podstawie zebranych danych i z wykorzystaniem odpowiednich metod, pod kierunkiem opiekuna naukowego, z zakresu inżynierii mechanicznej i systemów komputerowych, właściwie analizować wyniki i wyciągać wnioski	IM1_U01 IM1_U02 IM1_U03 IM1_U15	TZ
PIK_U3	przygotować opracowanie z zakresu inżynierii mechanicznej, systemów komputerowych, na podstawie samodzielnie wykonanych eksperymentów lub badań	IM1_U16	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PIK_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzygnięciu	IM1_K01	TZ
PIK_K2	kultywowania i upowszechniania wzorów inżynierskiego, etycznego postępowania, a także podejmowania przedsięwzięć, kreatywnych inicjatyw w zakresie inżynierii mechanicznej	IM1_K02 IM1_K03 IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Praca dyplomowa	...	godz.
Tematyka zajęć	Realizacja projektów, badań lub eksperymentów z zakresu: – metod i narzędzi stosowanych w inżynierii rolno - spożywczej oraz inżynierii mechanicznej – analizy struktury i wzajemnych powiązań właściwych dla systemów produkcyjnych, procesów technologicznych z zakresu inżynierii mechanicznej oraz oceny efektów wprowadzanych zmian – zastosowania technologii komputerowych w projektowaniu, modelowaniu i optymalizacji procesów realizowanych przez przedsiębiorstwa	

Realizowane efekty uczenia się	PIM_W1, PIM_W2, PIM_W3, PIM_U1, PIM_U2, PIM_U3, PIM_K1, PIM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie opracowania z zakresu inżynierii mechanicznej, inżynierii rolno-spożywczej, systemów mechatronicznych Recenzja opracowania wg kryteriów określonych w Regulaminie studiów

Literatura:

Podstawowa	1. Szkutnik Z. 2005: Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyd. Poznańskie 2. Opoka E. 2001: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych.
Uzupełniająca	1. Podręcznik pisania prac. 2007. Opracowanie zbiorowe. Wydawnictwo Arkadiusz Wingert

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierijno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	65	godz.	2,6	ECTS
w tym:				
wykłady		godz.		
ćwiczenia i seminaria		godz.		
konsultacje	15	godz.		
udział w badaniach	50	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach		godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na	...	godz.	...	ECTS
praca własna	60	godz.	2,4	ECTS

Przedmiot:**Biosensory w systemach mechatronicznych**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: fizyka, chemia, elektronika

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

BSM_W1	zjawiska i procesy chemiczne oraz cieplne zachodzące w sensorach różnego typu	IM1_W02	TZ
BSM_W2	prawa fizyki odnoszące się do procesów zachodzących podczas eksploatacji biosensorów w systemach mechatronicznych	IM1_W05	TZ
BSM_W3	zjawiska i procesy elektrotechniczne oraz elementy związane z elektroniką stosowane w biosensorach	IM1_W06	TZ
BSM_W4	budowę oraz zasadę działania sensorów różnego typu, w tym biosensorów stosowanych w urządzeniach oraz systemach mechatronicznych	IM1_W10	TZ

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

BSM_U1	zaplanować eksperymenty, przeprowadzić odpowiednie pomiary z zastosowaniem biosensorów oraz poprawnie interpretować uzyskane wyniki, a także wyciągać wnioski z przeprowadzonych doświadczeń	IM1_U01	TZ
BSM_U2	eksploatować biosensory będące częścią systemu mechatronicznego	IM1_U05	TZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

BSM_K1	uznawania znaczenia wiedzy z zakresu tematyki dotyczącej biosensorów oraz jej praktycznego zastosowania	IM1_K01	TZ
BSM_K2	pracy z systemami mechatronicznymi, w skład których wchodzi sensory zgodnie z etyką zawodową	IM1_K04	TZ
BSM_K3	wdrażania zdobytej wiedzy zgodnie z zapotrzebowaniem danego sektora	IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	20 godz.
---------	----------

Tematyka zajęć	<p>Biosensory – historia, klasyfikacja biosensorów, budowa i zasady konstrukcji biosensorów.</p> <p>Biosensory jako narzędzia diagnostyczne i analityczne. Parametry użytkowe sensorów: czułość, powtarzalność, selektywność, stabilność, odtwarzalność, czas reakcji. Przykłady oznaczeń.</p> <p>Sensory fizyczne i zasada ich działania. Sensory elektrochemiczne - amperometryczne, elektrochemiczne - potencjometryczne, rezystancyjne, rezystancyjne - katalityczne, optyczne, pojemnościowe, termiczne, masowe.</p> <p>Biosensory jako specjalna kategoria sensorów chemicznych (sensory enzymatyczne, sensory patogenów w żywności, detekcja zanieczyszczeń i toksyn w żywności). Biomarkery jako naturalne biosensory do detekcji skażenia środowiska naturalnego.</p> <p>Biosensory w agrochemii.</p> <p>Inne zastosowania biosensorów: wojskowe - wykrywanie skażeń chemicznych i bakteryjnych; wykrywanie zagrożeń w przemyśle, górnictwie, itp.</p>
Realizowane efekty uczenia się	BSM_W1, BSM_W2, BSM_W3, BSM_W4, BSM_K1, BSM_K2, BSM_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Egzamin pisemny</p> <p>Kryteria oceny:</p> <p>Na ocenę 2 – nie zna klasyfikacji biosensorów, sposobów detekcji i wykonywania oznaczeń za pomocą biosensorów, nie ma informacji o sposobie działania biosensorów oraz praktycznych zastosowaniach biosensorów. Nie posiada ogólnej wiedzy w aktualnych kierunkach rozwoju biosensorów.</p> <p>Na ocenę 3 - zna klasyfikację biosensorów, sposoby detekcji i wykonywania oznaczeń za pomocą biosensorów, ma informacje o sposobie działania biosensorów oraz praktycznych zastosowaniach biosensorów. Posiada ogólną wiedzę w aktualnych kierunkach rozwoju biosensorów.</p> <p>Na ocenę 4 – osiągnął poziom wiedzy wymagany na ocenę 3, a ponadto dobrze zna zasady fizykochemiczne związane z poszczególnymi sposobami detekcji w biosensorach i procesach fizykochemicznych zachodzących podczas pracy wybranych biosensorów. Potrafi dokonać wyboru spośród znanych rozwiązań w zakresie biosensorów i uzasadnić swój wybór w typowych zastosowaniach w ochronie środowiska i agrochemii.</p> <p>Na ocenę 5 – osiągnął poziom wiedzy wymagany na ocenę 4, a ponadto potrafi zastosować posiadaną wiedzę w zakresie pozwalającym wyjaśnić trudniejsze zagadnienia związane z biosensorami. Potrafi zaproponować rodzaj biosensora do wybranych nietypowych oznaczeń oraz wyznacza kierunek niezbędnych poszukiwań w celu realizacji wybranych oznaczeń.</p> <p>Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	
Tematyka zajęć	<p>Regulamin laboratorium. Zasady BHP w czasie pracy w laboratorium. Podstawowy sprzęt i odczynniki chemiczne.</p> <p>Sensory elektrochemiczne - elektroda pH – sensor potencjometryczny.</p> <p>Sensory elektrochemiczne - elektrody jonoselektywne.</p> <p>Sensory amperometryczne - sensor tlenu wg Clarka.</p> <p>Sensory rezystancyjne.</p> <p>Sensory termometryczne.</p> <p>Sensory optyczne.</p> <p>Sensory enzymatyczne - sensor glukozy wg. Clarka.</p> <p>Sensory tekstylne.</p>
30 godz.	

Biosensory do detekcji skażenia środowiska naturalnego.

Realizowane efekty uczenia się	BSM_W1, BSM_W2, BSM_W3, BSM_W4, BSM_U1, BSM_U2, BSM_K1, BSM_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Sprawozdanie z ćwiczeń, kolokwium</p> <p>Kryteria oceny:</p> <p>Na ocenę 2 – nie potrafi przeprowadzić pomiarów wybranymi biosensorymi, interpretować wyników i nie przygotował końcowego sprawozdania. Nie potrafi zastosować odpowiednich metod do oceny parametrów analitycznych biosensorym.</p> <p>Nie potrafi pracować w zespole, prowadząc eksperymenty z zastosowaniem biosensorym.</p> <p>Na ocenę 3 - potrafi przeprowadzić pomiary wybranymi biosensorymi, interpretować wyniki i przygotował końcowe sprawozdanie. Potrafi zastosować odpowiednie metody do oceny parametrów analitycznych biosensorym. Potrafi pracować w zespole, prowadząc eksperymenty z zastosowaniem biosensorym.</p> <p>Na ocenę 4 - osiągnął poziom wiedzy i umiejętności wymagany na ocenę 3, a ponadto dobrze opanował umiejętność formułowania wniosków na podstawie przeprowadzonego oznaczenia. Zna czynniki, mogące poprawić funkcjonowanie biosensory ocenianego wybranymi parametrami. Aktywnie pracuje w zespole, realizując zadania.</p> <p>Na ocenę 5 - osiągnął poziom wiedzy i umiejętności wymagany na ocenę 4, a ponadto wykazuje odpowiedni stopień samodzielności i sprawności laboratoryjnej. Potrafi podjąć skuteczną próbę poprawy funkcjonowania biosensory i tym samym wpływa na poprawę wybranych parametrów. Aktywnie pracuje w zespole, realizując zadania.</p>

Literatura:

Podstawowa	<p>1. D. G. Buerk, Biosensors: Theory and Applications, CRC Press, 1999.</p> <p>2. czasopismo typu Open Access ; Biosensors MDPI (ISSN 2079-6374; CODEN: BIOSHU) http://www.mdpi.com/journal/biosensors</p> <p>3. Z. Brzózka, W. Wróblewski, Sensory Chemiczne, OWPW, 1999</p>
Uzupełniająca	<p>1. Zbigniew Brzózka - Mikrobioanalitka - Ofic. Wydaw. Politech. Warsz.. - 2009</p> <p>2. Radecki J. , Radecka H., Cieśla J. Tudek B. 2006. Sensory chemiczne i biosensory w kontroli żywności zmodyfikowanej Genetycznie. Biotechnologia. 3 (74): 67–78.</p>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	57	godz.	2,3	ECTS
w tym:				
wykłady	20	godz.		
ćwiczenia i seminaRIA	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	67	godz.	2,7	ECTS

Przedmiot:**Użytkowanie maszyn i pojazdów**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
UMP_W1	zagadnienia mechaniki technicznej i wytrzymałości konstrukcji maszyn i pojazdów stosowanych w rolnictwie konieczne do optymalizacji ustawień systemów mechatronicznych	IM1_W08	TZ
UMP_W2	budowę części maszyn i pojazdów, mechanizmów i zagadnienia związane z ich wytwarzaniem oraz podstawowe zasady diagnostyki i problematykę eksploatacji maszyn i pojazdów	IM1_W12 IM1_W13	TZ
UMP_W3	normy i przepisy z zakresu ergonomii oraz bezpieczeństwa pracy maszyn i pojazdów w różnych warunkach pracy	IM1_W16	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
UMP_U1	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w systemach mechatronicznych maszyn i pojazdów oraz obliczyć i zoptymalizować ich parametry pracy	IM1_U08 IM1_U09	TZ
UMP_U2	eksploatować urządzenia, maszyny, pojazdy i systemy mechatroniczne oraz identyfikować związki warunkujące przebieg procesów eksploatacji środków technicznych	IM1_U11 IM1_U12	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
UMP_K1	uznawania znaczenia wiedzy oraz jej krytycznej analizy i oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechanicznej podczas użytkowania maszyn i pojazdów	IM1_K01	TZ
UMP_K2	kreatywnego myślenia i samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie inżynierii mechanicznej oraz działania w sposób przedsiębiorczy podczas użytkowania maszyn i pojazdów	IM1_K03	TZ
UMP_K3	uznawania znaczenia własnej wiedzy inżynierskiej oraz zasięgania opinii ekspertów, przy rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, z zakresu użytkowania maszyn i pojazdów	IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		20	godz.
	<p>Układy jezdne maszyn i pojazdów. Przeniesienie napędu z koła na podłoże – układ sił na kołach ciągników, wyznaczanie sił napędowych i towarzyszących im poślizgów, powstawanie oporów toczenia.</p> <p>Kołowe mechanizmy jezdne w maszynach i pojazdach – charakterystyka opon; zasady prawidłowej eksploatacji; dobór do warunków użytkowania, metody i środki poprawy trakcji.</p> <p>Stateczność podłużna i poprzeczna oraz sterowność agregatu ciągnikowego lub pojazdu – obliczenia granicznych kątów; środki poprawiające stateczność; zasady prawidłowej eksploatacji agregatów na zboczu.</p> <p>Bilans mocy agregatu - zasady metodyczne sporządzania bilansu; sprawność uciągu i jej składowe; znaczenie masy jednostkowej pojazdu w jego eksploatacji.</p> <p>Badania atestacyjne ciągników wg metodyk OECD - rodzaj i zakres pomiarów, znaczenie dla użytkownika. Charakterystyka regulatorowa i uniwersalna silnika wysokoprężnego - interpretacja przebiegu krzywych momentu, mocy i zużycia paliwa w świetle praktyki eksploatacyjnej. Charakterystyka uciągu - zastosowanie i metody jej sporządzania. Normalizacja TUZ i jej znaczenie w użytkowaniu ciągników - eksploatacyjna ocena systemów regulacji TUZ; zalety EHR; kryteria techniczne wyboru ciągnika do warunków gospodarstwa.</p>		
Tematyka zajęć	<p>Użytkowanie maszyn i pojazdów w różnych technologiach uprawy gleby. Nawożenie mineralne i organiczne - uregulowania prawne; czynniki techniczne i organizacyjne, warunkujące wysoką efektywność aplikacji nawozów stałych i ciekłych; zasady i technologię nawożenia obornikiem i gnojowicą. Ochrona roślin - dobra praktyka organizacji ochrony - uregulowania prawne; prawidłowe wykonanie czynności w zakresie transportu ŚOR, magazynowania, przygotowania opryskiwacza, oprysku, postępowania z opryskiwaczem po zabiegu oraz zagospodarowania pozostałości; zasady bezpiecznej pracy ze ŚOR. Zbiór plonu z użytków zielonych na siano i kiszonkę oraz kukurydzy na kiszonkę i CCM - technologie zbioru i konserwacji; czynniki mające wpływ na straty; terminy, sprzęt.</p> <p>Uprawa i zbiór zbóż, rzepaku, kukurydzy na ziarno – używane maszyny w technologii siewu, pielęgnacji i zbioru; czynniki wpływające na wydajność maszyn i straty podczas zbioru; metody konserwacji ziarna. Uprawa, zbiór i przechowywanie ziemniaków - technika sadzenia, warianty uprawy pielęgnacja, ochrona; nawadnianie; technologie uprawy w zależności od przeznaczenia plonu; czynności i sprzęt w technologii zagonowej; obróbka pozbiorowa.</p> <p>Uprawa i zbiór buraków cukrowych i pastewnych – technologie uprawy; zbiór – wymogi jakości; technologie zbioru; składowanie, doczyszczanie; kombajny do zbioru buraków – osiągi eksploatacyjne.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	UMP_W1, UMP_W2, UMP_W3, UMP_K1, UMP_K3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.		
Ćwiczenia projektowe		30	godz.
Tematyka zajęć	<p>Techniczno-eksploatacyjne aspekty agregatowania maszyn.</p> <p>Obliczenia równowagi wzdłużnej i poprzecznej ciągnika i agregatu ciągnikowego.</p> <p>Sporządzanie bilansu mocy ciągnika.</p> <p>Obliczenia parametrów eksploatacyjnych agregatów uprawowych.</p> <p>Obliczenia parametrów eksploatacyjnych agregatów do nawożenia, siewu i ochrony roślin.</p> <p>Obliczenia parametrów eksploatacyjnych agregatów do zbioru zielonek, siana, sianokiszzonek i kiszzonek.</p> <p>Charakterystyka eksploatacyjna kombajnów do zbioru ziarna, transport i dosuszanie ziarna.</p> <p>Charakterystyka eksploatacyjna kombajnów do zbioru ziemniaków i buraków cukrowych, transport.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	UMP_U1, UMP_U2, UMP_K2		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.
--	--

Literatura:

Podstawowa	<p>1. Walczykova M, Kielbasa P., Zagórda M. 2016. Pozyskanie i wykorzystanie informacji w rolnictwie precyzyjnym. Monografia. Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej. ISBN 978-83-64377-03-7.</p> <p>2. Kielbasa P. 2011. Zintegrowana metoda oceny nakładów energetycznych na uprawę podstawową w aspekcie mozaikowości gleby. Inżynieria Rolnicza. Nr 3(128).</p> <p>3. Józef Kuczewski, Zbigniew Majewski. 1999. Eksploatacja maszyn rolniczych. WSiP. ISBN: 8302072494</p>
Uzupełniająca	<p>1. Kielbasa Paweł ; Zagórda Mirosław ; Oblicki Marek ; Posylek Zdzisław ; Drózd Tomasz. 2018. Evaluation of the use of autonomous driving systems and identification of spatial diversity of selected soil parameters. Applications of Electromagnetics in Modern Techniques and Medicine (PTZE). Raclawice, Poland, Page s: 121 – 124, DOI: 10.1109/PTZE.2018.8503167.</p> <p>2. Zagórda Mirosław, Kielbasa Paweł, Findura Pavel [et al.], Ocena możliwości wykorzystania map przewodności elektrycznej gleby do szacowania zróżnicowania potencjalnego plonu roślin, Przegląd Elektrotechniczny, 2020, vol. 96, no. 2, pp.71-74. DOI:10.15199/48.2020.02.16</p> <p>3. Kielbasa Paweł ; Kurpaska Sławomir ; Zagórda Mirosław ; Drózd Tomasz. 2018. System for automatic measurement of topsoil layer compaction and its spatial identification within the research area. Applications of Electromagnetics in Modern Techniques and Medicine (PTZE). Raclawice, Poland, Page s: 113 – 116, DOI: 10.1109/PTZE.2018.8503213.</p>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		60	godz.	2,4	ECTS
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		65	godz.	2,6	ECTS

Przedmiot:**Systemy mechatroniczne w gospodarce komunalnej**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
MGK_W1	stosowane technologie oraz trendy rozwojowe w różnych obszarach gospodarki komunalnej	IM1_W03	TZ
MGK_W2	znaczenie gospodarki komunalnej oraz problematykę oddziaływania techniki komunalnej na środowisko naturalne	IM1_W09	TZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
MGK_U1	dobrać i ocenić technologie oraz rozwiązania techniczne w różnych obszarach gospodarki komunalnej	IM1_U08	TZ
MGK_U2	racjonalnie eksploatować urządzenia, maszyny i systemy mechatroniczne w gospodarce komunalnej	IM1_U12	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
MGK_K1	pogłębiania swojej wiedzy w celu jej praktycznego wykorzystania w ramach rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii mechanicznej	IM1_K01	TZ
MGK_K2	odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera oraz poszanowania etyki zawodowej podczas rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii mechatronicznej	IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Wykłady		20 godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Rola i miejsce gospodarki komunalnej. Oddziaływanie inwestycji komunalnych na środowisko Technologie prac związanych z zakładaniem, utrzymaniem urządzonych terenów zielonych o różnym charakterze Technologie związane z gromadzeniem i transportowaniem odpadów komunalnych Technologie sortowania i przetwarzania odpadów Technologie prac w rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych	
Realizowane efekty uczenia się	MGK_W1, MGK_W2, MGK_K1, MGK_K2	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 33% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.
--	--

Ćwiczenia projektowe	30 godz.
-----------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Elementy mechatroniczne w maszynach i urządzeniach wykorzystywanych do zakładania i utrzymania urządzonych terenów zielonych Mechatroniczne systemy w sortowniach odpadów Telematyka w transporcie odpadów Mechatroniczne systemy w kompostowniach odpadów Telematyka w transporcie miejskim Specjalistyczne pojazdy komunalne
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	MGK_U1, MGK_U1
--------------------------------	----------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - dwóch indywidualnych projektów/sprawozdań z ćwiczeń (obligatoryjne). Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%
--	--

Literatura:

Podstawowa	1. Mańka, M. Projektowanie systemów mechatronicznych : zagadnienia wybrane. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie; 2020 2. Marczevska B. Gospodarka komunalna, nowe rozwiązania i technologie. Warszawa : Wydawnictwo Seidel-Przywecki; 2019
Uzupełniająca	1. Ekielski A., Wesolowski K. Systemy agrotechniczne. Polska Izba Gospodarcza Maszyn i Urządzeń Rolniczych; Toruń, 2019 2. Olszewski M. Urządzenia i systemy mechatroniczne : technik mechatronik : podręcznik. Cz. 1 i 2. Warszawa : WSiP; 2020

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	60	godz.	2,4	ECTS
w tym:				
wykłady	20	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	65	godz.	2,6	ECTS

Przedmiot:**Autonomiczne pojazdy i obiekty w rolnictwie**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu sensoryki i przetwarzanie sygnałów, napędów pneumatycznych i hydraulicznych, diagnostyki układów mechatronicznych oraz kompatybilności elektromagnetycznej

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
APO_W1	uwarunkowania formalne i normatywne związane z pojazdami i obiektami autonomicznymi	IM1_W16	TZ
APO_W2	technologię wykorzystywaną w tworzeniu, sterowaniu i eksploatacji wybranych pojazdów obiektów autonomicznych	IM1_W07 IM1_W09 IM1_W10	TZ
APO_W3	potencjał zastosowania pojazdów i obiektów autonomicznych w procesach produkcyjnych, transportowych i specjalistycznych	IM1_W03	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
APO_U1	potrafi projektować modele funkcjonalne pojazdów i obiektów autonomicznych oraz je walidować	IM1_U05	TZ
APO_U2	potrafi analizować istniejące pojazdy autonomiczne i obiekty w celu ich modyfikacji funkcjonalnej i niezawodność oraz bezpiecznego użytkowania	IM1_U08 IM1_U13	TZ
APO_U3	potrafi projektować strukturę i wybrane funkcje oprogramowania wykorzystywane w systemach autonomicznych realizujących określone funkcje	IM1_U10	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
APO_K1	innowacyjnego podejścia do rozwiązań technicznych z uwzględnieniem wpływu działalności inżynierskiej na środowisko i społeczeństwo	IM1_K03 IM1_K05	TZ
APO_K2	rezygnacji z realizacji celów inżynierskich sprzecznych z zasadami etyki oraz ma świadomość zasad właściwego postępowania w zmieniającej się rzeczywistości	IM1_K04 IM1_K02	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	20 godz.
Pojazdy autonomiczne i odpowiedzialność prawna za ich używanie	

Tematyka zajęć	<p>Wybrane systemy transportu autonomicznego. Systemy PRT. Systemy torowe i ich ewolucja (Klasyczne systemy PRT, Problemy symulacji i algorytmy sterowania, systemu PRT, Realizacja modelu, Opis reguł ruchu, Opis reguł zarządzania ruchem i sterowania, Moduł wyznaczania trasy przejazdu, Moduł sterowania wolnymi pojazdami, Moduł szeregowania pojazdów na skrzyżowaniu, Moduł przydzielania pojazdu do realizacji zlecenia, Optymalizacja sieci PRT, Przykładowe wyniki symulacji, Rozwiązanie układu sterowania, Ewolucja systemów PRT)</p> <p>Technologie informatyczne – software dla pojazdów autonomicznych (Problem SLAM, Zadania SLAM, Własności SLAM w nawigacji, Sformułowanie problemu SLAM, Filtracja, Estymacja i metoda maksimum wiarygodności, Lokalizacja, Mapowanie, Równoczesna lokalizacja i mapowanie, Skojarzenie danych i korekta wsteczna, Metoda punktów orientacyjnych i jej narzędzia, Filtr Kalmana, DP-SLAM, Mapy w technologii Tomtom RoadDNA Roadside, Zastosowanie głębokich konwolucyjnych sieci neuronowych CNN do wykrywania i klasyfikacji obiektów środowiska drogi)</p> <p>Sensoryka dla pojazdów autonomicznych (radary, lidary obserwujące, lidary skanujące, czujniki podczerwieni,</p> <p>Czynnik ludzki w pojazdach i systemach zautomatyzowanych i autonomicznych (Postrzeganie technologii automatycznych (autonomicznych) pojazdów wśród użytkowników, Wpływ wybranych czynników psychospołecznych na funkcjonowanie kierowcy w pojazdach zautomatyzowanych, Badania dotyczące transferu kontroli między kierowcą a pojazdem, Interfejs kierowcy w zautomatyzowanych i autonomicznych pojazdach)</p> <p>Automotive Internetworking jako element pojazdów autonomicznych i połączonych (Definicja, Uczestnicy systemu, Rodzaje architektury Automotive Internetworking, Przetwarzanie danych w systemach Automotive Internetworking, Przegląd bezprzewodowych technologii komunikacji, Przegląd technologii pozycjonowania pojazdu, Aplikacje systemu Automotive Internetworking, Przegląd protokołów komunikacji)</p> <p>Problemy bezpieczeństwa, testowania i legislacji pojazdów autonomicznych</p>
Realizowane efekty uczenia się	APO_W1, APO_W2, APO_W3, APO_K1, APO_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny i dyskusja. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 45%
Ćwiczenia projektowe	
30	
Tematyka zajęć	<p>Projekt modernizacji wybranego konwencjonalnego obiektu produkcyjnego do obiektu autonomicznego realizującego wybrane funkcje identyfikacyjne, produkcyjne oraz planistyczne</p> <p>Projekt specjalistycznego obiektu autonomicznego realizującego wybrane procesy produkcyjne</p> <p>Projekt specjalistycznego pojazdu autonomicznego realizującego wybrane funkcje technologiczne</p> <p>Projekt specjalistycznego pojazdu autonomicznego realizującego wybrane funkcje transportu wewnętrznego</p> <p>Projekt specjalistycznego pojazdu autonomicznego realizującego wybrane funkcje transportu wewnętrznego poza magazynowego</p> <p>Projekt sieci pojazdów autonomicznych w wybranym procesie technologicznym</p>
Realizowane efekty uczenia się	APO_U1, APO_U2; APO_U3; APO_K1; APO_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Projekt z ćwiczeń i odpowiedź ustna. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 55%.
Literatura:	
Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Andrzej Czerepicki, Iwona Grabarek, Maciej Kozłowski, Włodzimierz Choromański, Katarzyna Marczuk. 2020. Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego. Wydawnictwo Naukowe PWN 2. Choromański W., Grabarek I. (2018), Pojazdy autonomiczne w aglomeracjach miejskich, Transport Miejski i Regionalny nr 11. 3. Maria Walczykova, Paweł Kielbasa, Mirosław Zagórda 2016 Pozyskanie i wykorzystanie informacji w rolnictwie precyzyjnym Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej, Kraków.

Uzupełniająca	<p>1. Florian Adanczyk, Paweł Frąckowiak, Mirosław Jabłoński, Tadeusz Juliszewski, Paweł Kietbasa, Adam Piłat, Michał Szaroleta, Jan Szczepaniak, Ryszard Tadeusiewicz, Paweł Tylek, Józef Walczyk. 2018. Automat do skaryfikacji żołądki wraz z identyfikacją zmian chorobowych. PIMR, Poznań, ISBN 978-83-950733-0-4</p> <p>2. Adam Ekielski, Karol Wesolowski. Systemy Agrotechniczne. PIGMiUR. ISBN 978-83-955096-0-5</p> <p>3. Sylwester Weymann. 2017. Autonomiczne pojazdy rolnicze – poszukiwanie nowych rozwiązań. technika rolnicza ogrodnicza Leśna.</p>
---------------	---

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	60	godz.	2,4	ECTS
w tym:				
wykłady	20	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	65	godz.	2,6	ECTS

Przedmiot:**Prototypowanie układów elektronicznych**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: fizyka, elektrotechnika, elektronika

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Biosystemów, Energetyki i Automatykacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PUE_W1	zjawiska oraz procesy związane z przepływem prądu w elementach i układach elektronicznych	IM1_W06	TZ
PUE_W2	metodykę i podstawy projektowania zespołów i układów elektronicznych stosowanych w mechatronice	IM1_W14	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
PUE_U1	zaplanować, dobrać elementy i układy elektroniczne celem przeprowadzenia testów rozruchowych, pomiarów i doświadczeń pod kątem eksploatacji systemów mechatronicznych	IM1_U01 IM1_U04 IM1_U05	TZ
PUE_U2	zaprojektować elektroniczny zespół w systemie mechatronicznym i przeprowadzić niezbędne testy eksploatacyjne	IM1_U04 IM1_U05 IM1_U06	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PUE_K1	krytycznej analizy i oceny problemów poznawczych i praktycznych w odniesieniu do układów i podzespołów elektroniki w inżynierii mechatronicznej	IM1_K01	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	20 godz.
Tematyka zajęć	<p>Podstawowe pojęcia i zagadnienia ogólne z zakresu prototypowania, w tym układów elektroniki</p> <p>Konstrukcja urządzeń elektronicznych, charakterystyka obudów elementów półprzewodnikowych i układów scalonych.</p> <p>Standardy sygnałów elektronicznych w automatyce przemysłowej i ich przetwarzanie.</p> <p>Budowa i zasada działania wybranych czujników stosowanych w układach sterowania.</p> <p>Układy identyfikujące sygnały bezpośrednio z wybranych sensorów .</p> <p>Układy filtracji, standaryzacji sygnałów analogowych i cyfrowych.</p> <p>Szumy i zakłócenia sygnałów, źródła przyczyny i ich identyfikacja.</p> <p>Sterowanie mocą, układy i ich rozwiązania dla urządzeń wykonawczych.</p>

Wzmacniacze sygnałów i ich charakterystyki.

Realizowane efekty uczenia się	PUE_W1, PUE_W2, PUE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.
Ćwiczenia laboratoryjne	30 godz
Tematyka zajęć	<p>Wpływ temperatury i częstotliwości sygnału na pracę diod sterowanych i niesterowanych, tranzystorów.</p> <p>Badanie układów identyfikacji sygnałów prądowych i napięciowych z wybranych sensorów.</p> <p>Wyznaczanie charakterystyk i parametrów stabilizatorów napięcia i prądu.</p> <p>Charakterystyki statyczne i dynamiczne układów wzmacniania sygnałów.</p> <p>Pomiary parametrów i określenie charakterystyk (statycznych i dynamicznych) co najmniej jednego (dwóch) zaprojektowanego i wykonanego układu na podstawie płyty montażowej.</p>
Realizowane efekty uczenia się	PUE_U1, PUE_U2, PUE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwium z podziałem na partie materiału, sporządzenie sprawozdań. Udział w ocenie końcowej - 50%.

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Carter B., Mancini R: Wzmacniacze operacyjne. Teoria i praktyka. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011. 2. Pease R.A. Projektowanie układów analogowych. Poradnik praktyczny. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2005. 3. Chwaleba A. 2000 Metrologia elektryczna WN-T, Warszawa
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kitchin Ch, Counts L.: Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe. Poradnik projektanta. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2009. 2. Opydo W., Kulesza K., Twardosz G 2002 Urządzenia elektryczne i elektroniczne Politechnika Poznańska, Poznań 3. Dobrowolski A, Komur P., Sowiński A.: Projektowanie i analiza wzmacniaczy małosygnałowych. Wydawnictwo BTC

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	59	godz.	2,4	ECTS
w tym:				
wykłady	20	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS
praca własna	65	godz.	2,6	ECTS

Przedmiot:**Komputerowa analiza obrazu**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
KAO_W1	metody, narzędzia oraz zasady prawidłowej akwizycji obrazu cyfrowego jego przekształcania i analizy obrazu przydatne w mechatronice	IM1_W10 IM1_W11	TZ
KAO_W2	systemy analizy obrazu możliwe do zastosowania w monitoringu różnych procesów technologicznych	IM1_W10 IM1_W11	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
KAO_U1	ustalić prawidłowe warunki pozyskania obrazu i dobrać właściwe narzędzia jego analizy w celu pozyskiwania i przetwarzania informacji wizualnej do realizacji projektów inżynierskich	IM1_U01 IM1_U02 IM1_U03	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
KAO_K1	uznawania znaczenia systemów analizy obrazu w rozwiązywaniu problemów inżynierskich, rozumiejąc potrzebę ciągłego doskonalenia się w celu podnoszenia kompetencji z zakresu cyfrowej analizy obrazu	IM1_K03 IM1_K04 IM1_K05	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	20 godz.
Tematyka zajęć	Struktura i zasady tworzenia obrazu cyfrowego. Systemy plików graficznych. Modele barw, analiza i korekcja barw. Podstawy pracy z programem do obróbki rastrowej, między innymi: filtry, korekcja barwna, korekcja gamma, histogram, jasność i kontrast. Metody pozyskiwania obrazów cyfrowych. Elementy składowe systemów wizyjnych. Filtry cyfrowe liniowe i nieliniowe. Przekształcenia morfologiczne. Erozja, dylatacja, otwarcie i zamknięcie, oczyszczanie brzegów, zalewanie otworów, pruning. Pomiar liczebności, pola powierzchni, długości, średnic Fereta. Rodzaje termografii stosowane w badaniach inżynierskich Emisyjność ciał Aparatura pomiarowa stosowana w termowizji Zastosowanie termografii w praktyce inżynierskiej
Realizowane efekty uczenia się	KAO_W1, KAO_W2, KAO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.
Ćwiczenia laboratoryjne	30 godz.

Tematyka zajęć	Systemy analizy obrazu. Dobór i ustalenie parametrów akwizycji. Dobór narzędzi akwizycji do wymaganej jakości uzyskiwanego obrazu cyfrowego i wymagań dalszej jego analizy. Podstawowe narzędzia korekty obrazu rastrowego Zastosowanie przekształceń punktowych Korekta obrazów cyfrowych przy wykorzystaniu podstawowych filtrów liniowych Pomiar liczby wybranych obiektów na obrazach cyfrowych Pomiar geometrii wybranych obiektów na obrazach cyfrowych Wyznaczanie emisyjności badanej powierzchni obiektów na podstawie termografów Wykonywanie termografów obiektów technicznych Analiza termografów w programach komputerowych Wykonywanie analizy powierzchniowej badanej powierzchni na podstawie termogramów Wykonywanie profili temperaturowych badanych powierzchni Wyznaczanie obszarów o podobnych wartościach temperatur za pomocą izohiet na termogramach
Realizowane efekty uczenia się	KAO_U1, KAO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena ze sprawozdań z przeprowadzonych zajęć. Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.

Literatura:

Podstawowa	1. Wojnar L. i in. 2002 Praktyka analizy obrazu Polskie Towarzystwo Stereologiczne, Kraków 2. Tadeusiewicz R. Korohoda P. 1997 Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów Fundacja Postępu Telekomunikacji, Kraków 3. Foley i in. 1995 Wprowadzenie do grafiki komputerowej WNT, Warszawa 4. Bogusław Więcek, Termografia i spektrometria w podczerwieni, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016
Uzupełniająca	1. Watkins C.D. i in. 1995 Nowoczesne metody przetwarzania obrazu WNT, Warszawa 2. Malina W., Smatacz M 2002 Metody cyfrowego przetwarzania obrazów Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa 3. Paśko Paweł, Prochownik Ewelina, Krośniak Mirosław, Sikora Jakub [i in.], Biological Trace Element Research, 2020, vol. 193, nr 1, s.204-213. DOI:10.1007/s12011-019-01694-7

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	--	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	60	godz.	2,4	ECTS
w tym:				
wykłady	20	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na	...	godz.	...	ECTS
praca własna	65	godz.	2,6	ECTS

Przedmiot:

Sterowanie i wizualizacja procesów technologicznych

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: cyfrowe systemy sterowania, projektowanie i symulacja systemów linii technologicznych

Kierunek studiów:

Inżynieria mechatroniczna

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki Katedra Inżynierii Bioprocessów, Energetyki i Automatykacji
--	--

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SWP_W1	znaczenie systemów SCADA w realizacji nadzoru nad procesami technologicznymi	IM1_W03 IM1_W11	TZ
SWP_W2	problematykę oraz strukturę komputerowych systemów sterowania i wizualizacji typu SCADA	IM1_W03 IM1_W07 IM1_W14	TZ
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
SWP_U1	zaprogramować animacje obiektów w graficznym edytorze programu do wizualizacji procesów mechatronicznych	IM1_U03 IM1_U05	TZ
SWP_U2	zaprogramować aplikację odpowiedzialną za sterowanie i wizualizację procesu mechatronicznego	IM1_U05 IM1_U10	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SWP_K1	uznawania wiedzy oraz analizy zalet i zagrożeń dla ludzi i środowiska wynikających ze stosowania systemów SCADA w procesach mechatronicznych	IM1_K01	TZ
SWP_K2	odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera, z otwartością na postęp techniczny w stosowaniu systemów SCADA, doskonalenia się oraz podnoszenie kwalifikacji	IM1_K03 IM1_K04	TZ

Treści nauczania:

Wykłady	20 godz.
Problematyka systemów sterowania i wizualizacji. Struktura, realizowane funkcje. Rola systemów wizualizacji w sterowaniu i zarządzaniu procesami mechatronicznymi. Podstawowe funkcje oprogramowania SCADA. Wymagania stawiane systemom wizualizacji. Nadzorowanie procesów technologicznych. Przepływ informacji w procesie produkcyjnym. Gromadzenie i przetwarzanie informacji.	

Tematyka zajęć	<p>Metodyka wdrażania systemów sterowania i wizualizacji do procesu technologicznego. Metodyka programowania okien systemu. Budowa obiektów prostych i złożonych. Konfiguracja obiektów graficznych. Tworzenie zmiennych, typy zmiennych.</p> <p>Graficzny interfejs użytkownika. Połączenia animacyjne. Animowanie obiektów. Tworzenie połączeń dotykowych i wyświetlających.</p> <p>Alarmowanie zmiennych procesowych. Alarmy bieżące i historyczne. Priorytety alarmów. Trendy bieżące i historyczne. Konfiguracja trendów. Raportowanie.</p> <p>Struktura systemów sterowania i wizualizacji w przykładowych rozwiązaniach. Tendencje rozwojowe.</p>
Realizowane efekty uczenia się	SWP_W1; SWP_W2; SWP_K1; SWP_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne	30	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Obsługa edytora graficznego w programie SCADA. Programowanie okien systemu wizualizacji i sterowania.</p> <p>Programowanie systemu graficznego. Tworzenie zmiennych, połączeń animacyjnych i komunikacji pomiędzy nimi.</p> <p>Tworzenie skryptów w programie InTouch. Rodzaje skryptów i sposoby działania. Uruchamianie i testowanie skryptów.</p> <p>Programowanie systemu alarmów sterowanych zdarzeniami.</p> <p>Programowanie systemu raportowania. Formularze raportów.</p> <p>Tworzenie wykresów zmiennych procesowych. Trendy bieżące i historyczne.</p> <p>Nawiązywanie komunikacji ze sterownikami mikroprocesorowymi. Testowanie systemów sterowania i wizualizacji na obiektach.</p> <p>Programowanie systemu bezpieczeństwa. Zabezpieczanie aplikacji. Systemy dla wielu operatorów. Poziomy dostęp. Logowanie.</p> <p>Konfigurowanie systemu wymiany informacji. Komunikacja za pośrednictwem protokołu DDE z aplikacjami uruchamianymi w systemie Windows (Excel). Wymiana danych: klient serwer i serwer klient.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	SWP_U1; SWP_U2; SWP_K1; SPW_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Zaliczenie ćwiczeń na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oceny budowanego na ćwiczeniach systemu SCADA - udział w ocenie końcowej modułu 25% - oceny praktycznych umiejętności programowania systemów SCADA (ocena pozytywna dla min. 51% punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 25%

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kwiecień R. 2013. Komputerowe systemy automatyki przemysłowej. Wyd. Helion. 2. Tomasiak M., Juszczyk H., Lis S. 2013 Sterowanie i wizualizacja rolniczych procesów. Wyd. PTIR 3. Szelerowski M.W. 2016. Automatyka przemysłowa w praktyce. Wyd. Kabe.
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jakuszewski R. 2009. Podstawy programowania systemów SCADA Wyd. Pracowni Komputerowej. 2. Bismor D. 2017. Programowanie systemów sterowania. Narzędzia i metody. Wyd. WNT.

Struktura efektów uczenia się:			
Dyscyplina – dziedzina nauki inżynierjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS*	

Struktura aktywności studenta:			
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	63	godz.	2,5 ECTS*

w tym:	wyklady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	8	godz.		
	zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS*
	praca własna	62	godz.	2,5	ECTS*

Przedmiot:**Komputerowe wspomaganie zarządzania energią**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający do wyboru - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: komputerowe modelowanie i symulacja procesów oraz systemy sztucznej inteligencji

Kierunek studiów:**Inżynieria mechatroniczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Katedra Inżynierii Bioprocessów Energetyki i Automatykacji Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
KZE_W1	zjawiska i procesy związane z elektrotechniką i elektroniką niezbędne do zarządzania energią	IM1_W06	TZ
KZE_W2	metody wykorzystywane do wspomaganie zarządzania energią w obiektach i systemach technicznych, oraz ograniczania ich negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne	IM1_W09	TZ
KZE_W3	problematykę systemów informatycznych, sieci komputerowych w zakresie zarządzania energią oraz metodykę i techniki wykorzystywane do realizacji tego zadania	IM1_W11	TZ
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
KZE_U1	wykorzystać metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do realizacji projektów inżynierskich związanych z zarządzaniem energią	IM1_U03	TZ
KZE_U2	dobierać elementy składowe systemu i przeprowadzać eksperymenty związane z zarządzaniem energią	IM1_U04	TZ
KZE_U3	obliczyć i zoptymalizować parametry pracy urządzeń i systemów technicznych w zakresie zapotrzebowania na energię	IM1_U09	TZ
KZE_U4	wykonać analizy ekonomiczne w zakresie potrzeb energetycznych	IM1_U14	TZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
KZE_K1	upowszechniania wzorów właściwego wykorzystywania nośników energii z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym dotyczących racjonalnego wykorzystania energii	IM1_K02	TZ

KZE_K2	współorganizowania działalności na rzecz racjonalizacji potrzeb energetycznych społeczeństwa, z uwzględnieniem ich potrzeb i uwarunkowań lokalnych	IM1_K05	TZ
--------	--	---------	----

Treści nauczania:

Wykłady	20	godz.
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Wprowadzanie do przedmiotu. Planowanie i zarządzanie energią — podstawowe pojęcia. Czynniki motywujące do komputerowego wspomagania planowania i zarządzania energią.</p> <p>Historia, stan obecny oraz planowany rozwój sektora energetycznego w Polsce i Europie. Strategia rozwoju energetyki.</p> <p>Charakterystyka rynku energii. Nowe technologie na rynku energii. e-biznes.</p> <p>Metody modelowania i prognozowania zapotrzebowania na energię.</p> <p>Systemy komputerowe wspomagające zarządzanie energią.</p> <p>Platformy internetowe do zarządzania energią.</p> <p>Monitorowanie zużycia energii w czasie rzeczywistym.</p> <p>Programy do sterowanie popytem na energię jako element zarządzania w systemie energetycznym oraz racjonalizacji jej wykorzystania.</p> <p>Ocena opłacalności ekonomicznej i ekologicznej w energetyce.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	KZE_W1; KZE_W2; KZE_W3; KZE_K1; KZE_K2
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Ocena na podstawie testu wielokrotnego wyboru oraz rozwiązania zadań obliczeniowych.</p> <p>Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.</p>
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	30	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Charakterystyka zużycia energii odbiorcy końcowego.</p> <p>Optymalizacja kosztów opłat za sieciowe nośniki energii dla odbiorcy taryfowego.</p> <p>Prognoza cen sieciowych nośników energii.</p> <p>Dobór odnawialnych źródeł energii do potrzeb energetycznych odbiorcy końcowego.</p> <p>Systemy zarządzania magazynami energii.</p> <p>Odbiorca końcowy aktywnym uczestnikiem rynku energii.</p> <p>Metody modelowania i prognozowania zapotrzebowania na energię.</p> <p>Wielokryterialna ocena rynkowych systemów wspomagających zarządzanie energią.</p> <p>Projekt inteligentnego systemu zarządzania energią.</p> <p>Ocena ekonomiczna i ekologiczna działania systemu zarządzania energią.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	KZE_U1; KZE_U2; KZE_U3; KZE_U4; KZE_K1; KZE_K2
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Ocena na podstawie opracowanego projektu i pisemnych zaliczeń z zakresu tematyki ćwiczeń.</p> <p>Udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%.</p>
--	--

Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Górzyński J., Efektywność energetyczna w działalności gospodarczej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017 Paska J., Ekonomika w elektroenergetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007 Bielecki S., Zaleski P., Fortuński B., Wybrane problemy zarządzania energetyką, Texter, Warszawa 2016
------------	---

	<ol style="list-style-type: none"> Łowczowski, K. , Olejnik, B. Komputerowe wspomaganie zarządzania majątkiem sieciowym w przedsiębiorstwach elektroenergetycznych, Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering, 2016, No. 86, s. 11--20
--	---

Uzupełniająca	<p>2. Wnukowska B. Zarządzanie energią w przemyśle. Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Elektrotechniki, Prace Instytutu Elektrotechniki, 2016, Tom Z. 272, s. 229-240</p> <p>3. Jabłońska M. R., Komputerowe wspomaganie sterowania poziomem zużycia energii w budynku energooszczędnym, Prace Naukowe / Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, 2012, Tom Systemy wspomagania organizacji SWO 2012, s. 245-267</p>
---------------	---

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina –	dziedzina nauki inżynieryjno-techniczne, dyscyplina inżynieria mechaniczna (TZ)	5,0	ECTS
--------------	---	-----	------

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		56	godz.	2,2	ECTS
w tym:	wykłady	20	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS
praca własna		69	godz.	2,8	ECTS

Uzupełniające elementy programu studiów

Kierunek studiów: inżynieria mechatroniczna

Poziom studiów: pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne (SI)

Warunki realizacji zajęć z wychowania fizycznego

Forma zajęć	Warunki realizacji i zasady zaliczenia zajęć
Ćwiczenia ogólnorozwojowe – fitness, taniec	Zajęcia prowadzone w hali sportowej UR, kształtujące sprawność motoryczną studentów, przy wykorzystaniu różnych metod i form zajęć ruchowych. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Gry zespołowe	Zajęcia prowadzone w hali sportowej UR, których celem jest nauka i doskonalenie umiejętności technicznych i taktycznych z zakresu zespołowych gier sportowych i gier rekreacyjnych. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Zajęcia na siłowni	Ćwiczenia ogólnorozwojowe kształtujące mięśnie posturalne ciała. Zapoznanie z metodami treningu siłowego. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Turystyka rowerowa	Zajęcia prowadzone na szlakach rowerowych Krakowa i okolic, realizujące walory poznawcze i kształtujące podstawowe umiejętności związane z turystyką rowerową. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Narciarstwo alpejskie	Zajęcia prowadzone na stokach narciarskich, realizujące zagadnienia związane z nauką i doskonaleniem umiejętności narciarstwa zjazdowego. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Turystyka kajakowa	Zajęcia prowadzone na szlakach kajakowych na terenie Polski, realizujące walory poznawcze i kształtujące podstawowe umiejętności związane z turystyką kajakową. Warunkiem zaliczenia jest aktywny udział w obozie kajakowym
Nordic walking	Zajęcia prowadzone na pieszych szlakach Krakowa i okolic, kształtujące wytrzymałość ogólną i umiejętności techniki nordic walking Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Jazda konna	Zajęcia prowadzone w stadninie koni, mające na celu zapoznanie się z jeździectwem naturalnym i klasycznym. Etyczne aspekty użytkowania konia. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach

W trakcie cyklu kształcenia student realizuje 30 h w semestrze 1. + 30 h w semestrze 2. (zaliczenie bez oceny)

Warunki realizacji zajęć specjalistycznych:

Rodzaj, wymiar, zasady i forma odbywania praktyk*	<p>Na kierunku inżynieria mechatroniczna praktyka w wymiarze 5 ECTS tj. 160 h zajęć (160 h po III roku), może odbywać się w:</p> <ul style="list-style-type: none">• przedsiębiorstwach świadczących usługi (w szczególności projektowych, naprawczych, modernizacyjnych),• przedsiębiorstwach produkcyjnych (w szczególności w działach technicznych, technologicznych oraz projektowych),• stacjach doświadczalnych,• instytutach badawczych, laboratoriach badawczych (w szczególności obejmujących zakresem badań systemy techniczne maszyn, urządzeń oraz obiektów budowlanych),• urzędach administracji publicznej,• warsztatach diagnostyczno-obsługowych pojazdów itp.,• firmach świadczących usługi z zakresu mechatroniki,• innych (po konsultacji z pełnomocnikiem dziekana ds. praktyk). <p>Miejsce, zasady i forma odbywania zgodnie z ramowym programem praktyk, zasady zaliczenia oraz efekty uczenia zgodnie z sylabusami, zależnie od wybranego przez studenta miejsca odbywania praktyki.</p>
Zakres i forma egzaminu dyplomowego	<p>Warunki dopuszczenia do egzaminu dyplomowego na Uniwersytecie Rolniczym, forma egzaminu oraz jego zakres zostały określone w Regulaminie Studiów.</p> <p>Przedmiotem ustnego egzaminu dyplomowego inżynierskiego jest weryfikacja osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się, właściwych dla tego poziomu studiów, z zakresu zagadnień, metod i narzędzi stosowanych przy projektowaniu i eksploatacji systemów komputerowych, a także urządzeń mechatronicznych, analizy i optymalizacji procesów technologicznych oraz oceny w rozstrzygnięciu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu inżynierii mechanicznej. Szczegóły dotyczące poszczególnych etapów dyplomowania określa Procedura dyplomowania oraz Procedura przygotowywania prac dyplomowych przez studentów Wydziału Inżynierii Produkcji i Energetyki (WIPiE) Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.</p> <p>Za egzamin dyplomowy inżynierski student otrzymuje 2 ECTS.</p>
Zakres i forma pracy dyplomowej*	<p>Na studiach I stopnia na kierunku inżynieria mechatroniczna pracą dyplomową stanowi praca inżynierska. Za złożenie i uzyskanie pozytywnej oceny z pracy inżynierskiej student otrzymuje 5 ECTS.</p> <p>Zasady dyplomowania zostały przedstawione w Regulaminie Studiów w paragrafie "Praca dyplomowa", który określa w sposób ogólny typy prac dyplomowych, zasady ustalania i zatwierdzania tematów tych prac, osoby uprawnione do sprawowania opieki nad pracami dyplomowymi, zasady oceny prac i ich sprawdzania z wykorzystaniem programu antyplagiatowego oraz terminy obowiązujące w tym względzie. Szczegóły poszczególnych etapów dyplomowania oraz zasady przygotowania pracy dyplomowej określa Procedura dyplomowania oraz przygotowywania prac dyplomowych przez studentów Wydziału Inżynierii Produkcji i Energetyki (WIPiE) Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.</p>