

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.1.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Język angielski
Kierunek studiów	Automatyka i Elektronika
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie)
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektroniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	mgr Karol Kania (koordynator) mgr Joanna Górzyńska
Przedmioty wprowadzające	Brak przedmiotów wprowadzających
Wymagania wstępne	Znajomość języka angielskiego na poziomie średniozaawansowanym B1

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie w języku angielskim	K_U01	P6S_UW
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole	K_U02	P6S_UO
U3	potrafi przygotować tekst w języku polskim i obcym zawierający omówienie wyników realizacji zadania inżynierskiego, podsumowanie specjalistycznego tekstu słuchanego i/lub czytanego	K_U03	P6S_UW P6S_UK

U4	potrafi przygotować i przedstawić w języku angielskim krótką, ustną prezentację na tematy specjalistyczne	K_U04	P6S_UW P6S_UK
U5	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, który jest wystarczający do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych oraz instrukcji i podobnych dokumentów	K_U05	P6S_UK
U6	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu poszerzenia zakresu słownictwa specjalistycznego w języku obcym	K_U06	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych przez m. in. czytanie literatury specjalistycznej w języku angielskim, korzystanie z dostępnych materiałów tekstowych, audio i video czy kursów online.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Lektorat, prezentacje, praca z podręcznikiem i materiałami oryginalnymi, tłumaczenia, ćwiczenia konwersacyjne w grupach, dyskusja, gry dydaktyczne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Aktywny udział w ćwiczeniach, kolokwia przeprowadzane w trakcie semestru, wypowiedzi pisemne i ustne. W IV semestrze referat/prezentacja z wykorzystaniem języka branżowego.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p>Główny nacisk kładziony jest na dalszy rozwój sprawności językowych (czytania, pisanania, mówienia i rozumienia) zarówno w zakresie języka ogólnego jak specjalistycznego, a w szczególności omówienie tematów takich jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. historia elektryczności i najważniejsze odkrycia; 2. symbole matematyczne, jednostki fizyczne, określenia i symbole stosowane w elektrotechnice, automatyce i elektronice; 3. elementy elektryczne i elektroniczne, obwody elektryczne, systemy sterowania i automatyki; 4. podstawowe zjawiska fizyczne i tematyka z zakresu mechaniki i budowy maszyn; 5. urządzenia elektryczne, maszyny i napędy elektryczne, urządzenia i instalacje elektryczne oraz urządzenia wykorzystywane w automatyce przemysłowej; 6. robotyka i sztuczna inteligencja; 7. systemy mikroprocesorowe i komputerowe; 8. systemy przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej, inteligentne instalacje elektryczne; 9. bezpieczeństwo w miejscu pracy; 10. dokumentacje techniczne, instrukcje obsługi, opisy procesów; 11. inteligentne instalacje elektryczne; 12. trendy rozwojowe w obszarze automatyki i elektroniki; 13. bezpieczeństwo i higiena pracy w przemyśle;
--	---

	14. zarządzanie i prowadzenie działalności gospodarczej; 15. rozmowa kwalifikacyjna, pisanie CV, zakładanie firmy. Prezentacje przygotowane przez studentów na temat zagadnień technicznych.
--	--

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)			
	Zaliczenie pisemne/ustne ćwiczeń	Wypowiedź pisemna	Wypowiedź ustna	Aktywność (w dyskusji, pracy w grupach)
W1	x	x	x	x
U1	x	x	x	x
U2			x	x
U3		x	x	
U4	x	x	x	
U5	x	x	x	x
U6			x	x
K1			x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Dubis, A., Firganek, J., 2006. English Through Electrical and Energy Engineering. SPNJ PK. 2. Dubicka, I., Rosenberg M., et al., 2018. Business Partner. Pearson.
Literatura uzupełniająca	1. Gajewska-Skrzypczak, I., Sawicka B., 2017. English for Electrical Engineering. Publishing House of Poznań University of Technology. 2. Bonamy, D., 2011. Technical English. Pearson. 3. Gibilisco, S., 2011. Teach Yourself Electricity and Electronics, McGraw-Hill Education TAB 6th edition. 4. Badecka-Kozikowska, M., 2015. English for Students of Electronics and Telecommunications. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 5. Maksymowicz, R., 2010. Język angielski dla elektroników i informatyków. 6. Maciejewska, J., Ridzuans, A., 2012. Information Technology for students of technical studies. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		200
Liczba punktów ECTS		8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.1.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Język rosyjski
Kierunek studiów	Automatyka i Elektronika
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie)
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektroniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	mgr Karol Kania (koordynator) mgr Zofia Heliasz
Przedmioty wprowadzające	Brak przedmiotów wprowadzających
Wymagania wstępne	Znajomość języka rosyjskiego na poziomie średniozaawansowanym B1

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu**	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w języku rosyjskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie w języku rosyjskim	K_U01	P6S_UW
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole	K_U02	P6S_UO
U3	potrafi przygotować tekst w języku polskim i obcym zawierający omówienie wyników realizacji zadania inżynierskiego, podsumowanie specjalistycznego tekstu słuchanego i/lub czytanego	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U4	potrafi przygotować i przedstawić w języku rosyjskim krótką, ustną prezentację na tematy specjalistyczne	K_U04	P6S_UW P6S_UK

U5	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, który jest wystarczający do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych oraz instrukcji i podobnych dokumentów	K_U05	P6S_UK
U6	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu poszerzania zakresu słownictwa specjalistycznego w języku obcym	K_U06	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych przez m. in czytanie literatury specjalistycznej w języku rosyjskim, korzystanie z dostępnych materiałów tekstowych, audio i video czy kursów online.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Lektorat, prezentacje, praca z podręcznikiem i materiałami oryginalnymi, tłumaczenia, ćwiczenia konwersacyjne w grupach, dyskusja, gry dydaktyczne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Aktywny udział w ćwiczeniach, kolokwia przeprowadzane w trakcie semestru, wypowiedzi pisemne i ustne. W IV semestrze referat/prezentacja z wykorzystaniem języka branżowego.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p>Główny nacisk kładziony jest na dalszy rozwój sprawności językowych (czytania, pisanie, mówienia i rozumienia) zarówno w zakresie języka ogólnego jak specjalistycznego, a w szczególności omówienie tematów takich jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. historia elektryczności i najważniejsze odkrycia; 2. symbole matematyczne, jednostki fizyczne, określenia i symbole stosowane w elektrotechnice, automatyce i elektronice; 3. elementy elektryczne i elektroniczne, obwody elektryczne, systemy sterowania i automatyki; 4. podstawowe zjawiska fizyczne i tematyka z zakresu mechaniki i budowy maszyn; 5. urządzenia elektryczne, maszyny i napędy elektryczne, urządzenia i instalacje elektryczne oraz urządzenia wykorzystywane w automatyce przemysłowej; 6. robotyka i sztuczna inteligencja; 7. systemy mikroprocesorowe i komputerowe; 8. systemy przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej, inteligentne instalacje elektryczne; 9. bezpieczeństwo w miejscu pracy; 10. dokumentacje techniczne, instrukcje obsługi, opisy procesów; 11. inteligentne instalacje elektryczne; 12. trendy rozwojowe w obszarze automatyki i elektroniki; 13. bezpieczeństwo i higiena pracy w przemyśle; 14. zarządzanie i prowadzenie działalności gospodarczej; 15. rozmowa kwalifikacyjna, pisanie CV, zakładanie firmy. <p>Prezentacje przygotowane przez studentów na temat zagadnień technicznych.</p>
--	---

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)			
	Zaliczenie pisemne/ustne ćwiczeń	Wypowiedź pisemna	Wypowiedź ustna	Aktywność (w dyskusji, pracy w grupach)
W1	x	x	x	x
U1	x	x	x	x
U2			x	x
U3		x	x	
U4	x	x	x	
U5	x	x	x	x
U6			x	x
K1			x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Machnac A., 2011. Из первых уст – русский язык для среднего уровня. Wydawnictwo Kram, Kraków.
Literatura uzupełniająca	1. Pado A., 2006. Start.Ru Język Rosyjski dla Średniozaawansowanych. WSiP, Warszawa. 2. Gitner A., Tulina-Blumental I., 2015. Вот лексика! Repetytorium leksykalne z języka rosyjskiego z ćwiczeniami. Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa. 3. Rodimkina A., Landsman N., 2005. Rosja- Dzień Dzisiejszy- teksty i ćwiczenia. Wydawnictwo REA, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		200
Liczba punktów ECTS		8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.1.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Język niemiecki
Kierunek studiów	Automatyka i Elektronika
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie)
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektroniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	mgr Dorota Grabecka mgr Jolanta Ludwiczak
Przedmioty wprowadzające	Brak przedmiotów wprowadzających
Wymagania wstępne	Znajomość języka niemieckiego na poziomie średniozaawansowanym B1

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w języku niemieckim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie w języku niemieckim	K_U01	P6S_UW
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole	K_U02	P6S_UO
U3	potrafi przygotować tekst w języku polskim i obcym zawierający omówienie wyników realizacji zadania inżynierskiego, podsumowanie specjalistycznego tekstu słuchanego i/lub czytanego	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U4	potrafi przygotować i przedstawić w języku niemieckim krótką, ustną prezentację na tematy specjalistyczne	K_U04	P6S_UW P6S_UK

U5	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, który jest wystarczający do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych oraz instrukcji i podobnych dokumentów	K_U05	P6S_UK
U6	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu poszerzania zakresu słownictwa specjalistycznego w języku obcym	K_U06	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych przez m. in. czytanie literatury specjalistycznej w języku niemieckim, korzystanie z dostępnych materiałów tekstowych, audio i video czy kursów online.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Lektorat, prezentacje, praca z podręcznikiem i materiałami oryginalnymi, tłumaczenia, ćwiczenia konwersacyjne w grupach, dyskusja, gry dydaktyczne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Aktywny udział w ćwiczeniach, kolokwia przeprowadzane w trakcie semestru, wypowiedzi pisemne i ustne. W IV semestrze referat/prezentacja z wykorzystaniem języka branżowego.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Główny nacisk kładziony jest na dalszy rozwój sprawności językowych (czytania, pisanie, mówienia i rozumienia) zarówno w zakresie języka ogólnego jak specjalistycznego, a w szczególności omówienie tematów takich jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. historia elektryczności i najważniejsze odkrycia; 2. symbole matematyczne, jednostki fizyczne, określenia i symbole stosowane w elektrotechnice, automatyce i elektronice; 3. elementy elektryczne i elektroniczne, obwody elektryczne, systemy sterowania i automatyki; 4. podstawowe zjawiska fizyczne i tematyka z zakresu mechaniki i budowy maszyn; 5. urządzenia elektryczne, maszyny i napędy elektryczne, urządzenia i instalacje elektryczne oraz urządzenia wykorzystywane w automatyce przemysłowej; 6. robotyka i sztuczna inteligencja; 7. systemy mikroprocesorowe i komputerowe; 8. systemy przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej, inteligentne instalacje elektryczne; 9. bezpieczeństwo w miejscu pracy; 10. dokumentacje techniczne, instrukcje obsługi, opisy procesów; 11. inteligentne instalacje elektryczne; 12. trendy rozwojowe w obszarze automatyki i elektroniki; 13. bezpieczeństwo i higiena pracy w przemyśle; 14. zarządzanie i prowadzenie działalności gospodarczej; 15. rozmowa kwalifikacyjna, pisanie CV, zakładanie firmy. <p>Prezentacje przygotowane przez studentów na temat zagadnień technicznych.</p>
---	---

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)			
	Zaliczenie pisemne/ustne ćwiczeń	Wypowiedź pisemna	Wypowiedź ustna	Aktywność (w dyskusji, pracy w grupach)
W1	x	x	x	x
U1	x	x	x	x
U2			x	x
U3		x	x	
U4	x	x	x	
U5	x	x	x	x
U6			x	x
K1			x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Kujawa, B., Stinia, M., J., 2013. Mit Beruf auf Deutsch. Nowa era. 2. Fearn, A., Buhlmann, R., 2013. Technisches Deutsch fuer Ausbildung und Beruf.. Verlag Europa-Lehrmittel
Literatura uzupełniająca	1. Steinmetz, M., Dintera, H., 2014. Deutsch fuer Ingenieure. Springer Vieweg 2. Seidel, K-H., 2002. Woerterbuch Technik. Wydawnictwo REA. 3. Reimann, M., Dinsel, S., 2008. Grosser Lernwortschatz Deutsch als Fremdsprache. Max Hueber Verlag

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		200
Liczba punktów ECTS		8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metodyka studiowania
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Marcin Drechny, dr inż., prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna strukturę, sposób zarządzania i funkcjonowanie uczelni.	K_W17 K_W19	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Ma umiejętność samokształcenia się oraz potrafi zastosować odpowiednią metodę uczenia się z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.	K_U06	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedniego zachowania się jako student uczelni.	K_K03	P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny z elementami dyskusji.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne (jedno kolokwium pisemne na końcu semestru) z pytaniami z zakresu treści wykładu. Ocena końcowa z przedmiotu wystawiana jest na podstawie wyniku kolokwium zaliczeniowego.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Struktura Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich. Struktura Wydziału Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki. Władze Uczelni i Wydziału. Stanowiska dydaktyczne i naukowe na uczelni. Ustawa Prawo o Szkolnictwie Wyższym oraz najważniejsze rozporządzenia oraz inne akty prawne związane ze szkolnictwem wyższym. Statut PBŚ. Regulamin studiów PBŚ. Prawa i obowiązki studentów. Informatyczny system obsługi studenta USOSweb (Mobilny USOS PBŚ). Rodzaje zajęć dydaktycznych. Formy i warunki zaliczania zajęć. Dziekanat, składanie wniosków i pism. Organizacja studenckie. Biblioteka i zasoby biblioteczne. Zasady uczenia się i przygotowania do zajęć. Źródła informacji i zasady ich wykorzystania. Przygotowanie się do sesji egzaminacyjnej. Zasady nauki własnej. Przygotowywanie wypowiedzi, sprawozdań i prezentacji.</p>
--------	---

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny
	Zaliczenie pisemne
W1	x
U1	x
K1	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ustawa Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce. 2. Statut PBŚ. 3. Regulamin Studiów PBŚ.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Locke Edwin A., 2009. Jak uczyć się efektywnie: metody i motywacja: praktyczny poradnik. Nakom. 2. Hollins, P., Sugiero, J., 2020. Sztuka samodzielnej nauki: jak zdobyć dowolną umiejętność w krótszym czasie i jak pokierować własną edukacją. Helion. 3. Poczesna, J., 1999. Nauczanie i uczenie się w uczelni technicznej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	2
	Przygotowanie do zajęć	3

Praca własna studenta	Studiowanie literatury	2
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		27
Liczba punktów ECTS		1

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Informatyczne narzędzia inżynierskie
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Marcin Drechny, dr inż., prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z zakresu użytkowania komputerów

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I			15				2
II			20				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie wykorzystania odpowiednich informatycznych narzędzi inżynierskich w celu realizacji zadań z matematyki, fizyki oraz podstaw elektrotechniki na poziomie prostych zagadnień inżynierskich.	KW_01 KW_02	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać informatyczne narzędzia inżynierskie do przygotowania dokumentacji i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie obliczeń oraz symulacji działania prostych układów elektronicznych.	KU_03 KU_07 KU_20	PS6_UW
U2	Potrafi pozyskać właściwe informacje na zadany temat z sieci Internet oraz przygotować opracowanie i prezentację multimedialną o tematyce inżynierskiej a także zaprezentować opracowane zagadnienie.	KU_01 KU_04	PS6_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Podjmuje starania w celu przekazania społeczeństwu informacji technicznej w sposób czytelny i zrozumiały.	KK_06	

3. METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputera i dedykowanego oprogramowania.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

<p>Warunki zaliczenia przedmiotu:</p> <p>Semestr I: Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przekazanie wymaganych plików (zrealizowane zadania oraz sprawozdania) z każdego ćwiczenia prowadzącemu, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji (referatu) na określony temat inżynierski z użyciem technik multimedialnych, napisanie sprawdzianów (tzw. wejściówek).</p> <p>Semestr II: Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przekazanie wymaganych plików (zrealizowane zadania oraz sprawozdania) z każdego ćwiczenia prowadzącemu, napisanie sprawdzianów (tzw. wejściówek).</p> <p>Ocena końcowa z laboratorium (na semestrze I i II) jest ustalana na podstawie ocen za wykonanie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych (zadań), ocen za sprawdziany wiedzy (wejściówki) a także ocen za aktywność studenta na zajęciach.</p>

5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Ćwiczenia laboratoryjne</p>	<p>Semestr I</p> <p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • edytor tekstu, w tym: style formatowania, wykresy, tabele, edycja wzorów, tworzenie i wstawianie grafiki, tworzenie spisów; • przygotowanie opracowania w edytorze na określony przez prowadzącego temat w oparciu o wytyczne czasopisma branżowego, np. Przeglądu Elektrotechnicznego, Rynku Energii; • arkusz kalkulacyjny, w tym: podstawowe operacje na arkuszu, sposoby adresacji, wykresy i podstawowe obliczenia; • arkusz kalkulacyjny, w tym: wykorzystanie wbudowanych funkcji; • arkusz kalkulacyjny, w tym: użycie arkusza do rozwiązywania prostych zadań z elektrotechniki, elektroniki i informatyki; • utworzenie prezentacji multimedialnej na zadany przez prowadzącego temat, w tym zbieranie materiałów w sieci Internet; <p>Semestr II</p> <p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej obszary i zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zastosowanie programów do obliczeń inżynierskich wykorzystywanych w procesie dydaktycznym na wyższych semestrach – (np. SCILAB, SMathStudio, MathCad, ...) w tym: zmienne, zasady obliczeń i wykonywanie
--------------------------------	--

	<p>obliczeń, działania na macierzach, rozwiązywanie układów równań, wykresy, zapis i odczyt z pliku, tworzenie skryptów;</p> <ul style="list-style-type: none"> • zastosowanie programu do symulacji układów elektronicznych (np. LT Spice) w tym nauka symulacji prostych układów elektrycznych i elektronicznych,
--	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Referat na zadany temat	Pliki z wykonanymi zadaniami i sprawozdania
W1	x	x
U1		x
U2	x	x
K1	x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Żarnowska A. Węglarz W., 2011. ECDL na skróty. PWN. 2. Walkenbachi J., 2004. Excel 2003 PL. Biblia. HELION. 3. Brozi A., 2007. Scilab w przykładach. Wydawnictwo Nakom. 4. Affouf M., 2012. Scilab by example: [for beginners and experienced users]. Kean University. 5. Motyka R., Rasała D. Mathcad : od obliczeń do programowania. Wydawnictwo Helion 2012.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dokumentacja techniczna oprogramowania wykorzystywanego na zajęciach laboratoryjnych – źródła informacji (np. strony internetowe) poda prowadzący.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15+20=35
	Konsultacje	1+1=2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10+10=20
	Studiowanie literatury	8+7=15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20+20=40
Łączny nakład pracy studenta		112
Liczba punktów ECTS		4

Kod przedmiotu: ...

Pozycja planu: A.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Ochrona własności intelektualnej
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie)
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Adam Marchewka, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania systemu prawnego.	K_W18	P6S_WK
W2	Posiada podstawową wiedzę z zakresu prawa autorskiego.	K_W18	P6S_WK
W3	Posiada podstawową wiedzę z zakresu własności intelektualnej.	K_W18	P6S_WK
W4	Posiada podstawową wiedzę z zakresu własności przemysłowej w tym ochrona znaków towarowych, wzorów przemysłowych, topografii układów scalonych, oznaczeń geograficznych.	K_W18	P6S_WK
W5	Posiada podstawową wiedzę z zasad odpowiedzialności karnej w przypadku nieprzestrzegania prawa.	K_W18	P6S_WK
W6	Posiada podstawową wiedzę z zakresu regulacji stosunków gospodarczych oraz umów międzynarodowych.	K_W18	P6S_WK
W7	Posiada podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia potrzeby ochrony danych osobowych w systemach informatycznych.	K_W18	P6S_WK

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru automatyki i elektroniki potrafi dostrzegać ich aspekty prawne.	K_U18	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK
K2	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K03	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Złożenie referatu przed ostatnimi zajęciami oraz uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium (punktacja zgodna z regulaminem studiów).

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Normy prawne, przepisy prawne (W1). Wykładnia prawa, systematyka prawa cywilnego (W1).</p> <p>Konstytucja (W1). RODO (W7).</p> <p>Przedmiot prawa autorskiego (W2). Podmiot praw autorskich (W2).</p> <p>Autorskie prawa majątkowe (W2). Autorskie prawa osobiste (W2).</p> <p>Prawa autorskie i prawa pokrewne (W2). Ochrona praw autorskich (W2).</p> <p>Umowy prawno-autorskie (W2). Własność intelektualna (W3).</p> <p>Źródła praw własności intelektualnej (W3). Czas trwania ochrony własności intelektualnej (W3).</p> <p>Własność intelektualna i jej przedmiot w znaczeniu prawnym (W3). Własność intelektualna a programy komputerowe (W3).</p> <p>Utwór pracowniczy (W2, W3). Pracodawca, pracownik, własność intelektualna, prawa autorskie (W2, W3). Plagiat (W2, W3).</p> <p>Zasady przechodzenia praw autorskich lub własności intelektualnej (W2, W3).</p> <p>Własność intelektualna w odniesieniu do patentów i utworów audiowizualnych (W3, W4). Własność przemysłowa (W4).</p> <p>Wynalazek a innowacja (W4). Przedmioty prawa własności przemysłowej (wynalazek, wzór użytkowy). Ochrona znaków towarowych, wzorów przemysłowych, topografii układów scalonych, oznaczeń geograficznych (W4).</p> <p>Uzyskanie patentu (W4). Budowa zastrzeżeń patentowych (W4). Postępowanie przed Urzędem Patentowym (W4).</p> <p>Ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (W5). Zasady odpowiedzialności karnej w przypadku nieprzestrzegania praw autorskich (W5).</p> <p>Zasada terytorializmu w prawie autorskim lub własności intelektualnej i prawie patentowym (W6). Warunki międzynarodowej ochrony (W6).</p> <p>Umowy stosowane w obrocie praw własności intelektualnej (W6). Polskie prawo własności intelektualnej patentowej w świetle prawa Unii Europejskiej (W6).</p>
--------	---

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

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Kolokwium	Referat
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	
W5	x	
W6	x	
W7	x	
U1		x
K1		x
K2		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> ISAP – Internetowy System Aktów Prawnych; http://isap.sejm.gov.pl/. Flisak D. i inni, 2015. Prawo autorskie i prawa pokrewne. Warszawa: LEX a Wolters Kluwer business. Dereń A.M., 2001. Prawo własności przemysłowej: wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, topografia układów scalonych: komentarz i omówienie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej. Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Hetman J., 2004. Ustawa o prawie autorskim z przepisami wykonawczymi. Warszawa : Biblioteka Analiz. Wyd. 2. Szczotka J., 1994. Wprowadzenie do ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych: tekst ustawy. Lubelskie Wydawnictwa Prawnicze.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Przygotowanie do kolokwium oraz przygotowanie referatu	4
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

Kod przedmiotu: ...

Pozycja planu: A.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Podstawy przedsiębiorczości
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Witold Hołubowicz, dr hab. inż., prof. uczelni Michał Choraś, dr hab. inż., prof. uczelni Adam Flizikowski, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Rozumie podstawowe mechanizmy oraz formy organizacyjno-prawne funkcjonowania małej firmy.	K_W20	P6S_WK
W2	Posiada wiedzę na temat cech wymaganych od lidera, aby był w stanie założyć i prowadzić własną firmę oraz zna temat mechanizmów zarządzania zespołem i projektem.	K_W19	P6S_WK
W3	Ma wiedzę na temat realizacji podstawowych procesów w firmie: analizy finansów, zarządzania pracownikami, mechanizmów marketingu, innowacyjności oraz obsługi klienta.	K_W19	P6S_WK
W4	Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad funkcjonowania dużych zespołów ludzkich, np. wielkich korporacji.	K_W17 K_W19	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi podać i prawidłowo zinterpretować przykłady przedsiębiorstw oraz ich produkt oraz model biznesowy.	K_U06	P6S_UU
U2	Potrafi podać i prawidłowo zinterpretować proces tworzenia przedsiębiorstwa oraz zarządzania nim.	K_U02 K_U06	P6S_UU

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K1	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	K_K05	P6S_KO
----	--	-------	--------

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, filmy szkoleniowe, zadania domowe, gry szkoleniowe, analiza przykładów podawanych w komentarzach pisemnych przez studentów.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykonanie zadań domowych, przygotowanie komentarzy tematycznych do poszczególnych wykładów. Próg zaliczenia to 51% maksymalnej liczby punktów. 50% punktów przyznawanych jest za wykonanie zadań domowych i 50% punktów przyznawanych jest za komentarze pisemne.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Pierwszy kontakt z biznesem. Znajdowanie niszy w rynku. Zamienianie pomysłów w plany.</p> <p>Jak dobrze prowadzić firmę. Definiowanie strategii marketingowej. Dbłość o klienta. Unikanie porażki w biznesie. Jak znajdować i zatrzymywać najlepszych pracowników. Rozwój firmy.</p> <p>Prowadzenie firmy w domu. Elementy działania w korporacji i innych strukturach hierarchicznych.</p> <p>Finanse osobiste, planowanie. Finansowanie, własnościowość oraz organizacja firmy. Kupowanie działającej firmy. Składanie oferty kupna. Finanse: rachunek przepływu środków pieniężnych, koszty i rentowność. Świadczenia pracownicze i ubezpieczenia społeczne. Podatki.</p> <p>Inkubatory przedsiębiorstw. Szukanie inwestora. Działanie giełdy kapitałowej oraz funduszu inwestycyjnego.</p>
--------	---

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

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Komentarze pisemne	Zadania domowe
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
W4	x	x
U1	x	x
U2	x	x
K1		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tyson E., Schnell J., 1999. Własna firma, IDG, Warszawa. 2. Majewska-Opiełka I., 2007. Sukces firmy, GWP Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk. 3. Kożusznik B., 2002. Zachowania człowieka w organizacji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa. 4. Carrey D., 2006. Jak prowadzić firmę, MT Biznes, Warszawa. 5. Barrow C., 2005. Zarządzanie finansami w małej firmie, Helion, Gliwice.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Riecks P., 2008. Running Your Own Company: An Entrepreneur's Field Manual. 2. Yocum J., 2018. The self-employment survival guide. 3. Wycinki prasowe dostarczone przez prowadzącego.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	7
	Studiowanie literatury	7
	Inne (przygotowanie zadania domowego)	5
Łączny nakład pracy studenta		50
Liczba punktów ECTS		2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Zarządzanie projektem i zespołem
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie)
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Agnieszka Goździewska-Nowicka, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna podstawowe cechy organizacji projektu i sposoby skutecznej realizacji projektu.	K_W17	P6S_WK
W2	Rozumie podstawowe mechanizmy zarządzania ludźmi.	K_W19	P6S_WK
W3	Posiada wiedzę o praktycznych sposobach wpływania na innych.	K_W17	P6S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi podać i prawidłowo zinterpretować przykłady działających zespołów w praktyce zawodowej.	K_U01	P6S_UK P6S_WK
U2	Potrafi podać i prawidłowo zinterpretować przykłady projektów w różnych wariantach realizacji.	K_U01	P6S_UK P6S_WK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi przeanalizować zadany problem z obszaru zarządzania projektem oraz zaproponować i uzasadnić rekomendowany sposób działania.	K_K04 K_K05	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, metoda przypadków (case study)
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Definicja projektu, parametry projektu, trójkąt zakresu projektu, klasyfikacja projektów, cykl życia projektu, kategorie uczestników projektu, osoby zarządzające projektem, wykonawcy projektu, planowanie projektu, zakres projektu, określenie zasobów projektu, szacowanie kosztów projektu, budżetowanie kosztów projektu, ryzyko w projekcie, kontrola projektu, podstawy komunikowania się w zespole, motywowanie członków zespołu, ocena efektów pracy zespołu, delegowanie uprawnień.
---	--

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Kolokwium	Case study
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
U1	x	x
U2	x	x
K1	x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Horine, G. M., 2019, Project management absolute beginner's guide, QUE Corporation. Heerkens, G., 2003. Jak zarządzać projektami, Wydawnictwo RM, Warszawa. Armstrong, M., 2007. Zarządzanie ludźmi, Dom wydawniczy Rebis, Poznań. Cialdini, R., 2011. Wywieranie wpływu na ludzi, Wydawnictwo psychologiczne Gdańsk. Covey, S., 2008. Zasady skutecznego przywództwa, Poznań.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Carnegie D., 2010. How to win friends and influence people. Kouzes J., Pozner B., 2017. The leadership challenge. Kerzner H., 2005. Zarządzanie projektami, studium przypadku, Gliwice.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	4
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do kolokwium, do case study)	5
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Wychowanie fizyczne
Kierunek studiów	Automatyka i Elektronika
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie)
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Automatyka i Elektronika Przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji , Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr Andrzej Kostencki, mgr Adam Dahms, mgr Waldemar Zimniak, mgr Dariusz Gogolin,, mgr Monika Wiśniewska, mgr Małgorzata Targowska, mgr Grzegorz Skiba , mgr Damian Bławat
Przedmioty wprowadzające	Brak
Wymagania wstępne	Brak przeciwwskazań zdrowotnych. Studenci rehabilitacji ruchowej – zaświadczenie od lekarza specjalisty z orzeczeniem. Studenci całkowicie zwolnieni z wychowania fizycznego – zaświadczenie od lekarza specjalisty potwierdzające całkowite zwolnienie z zajęć również w grupie rehabilitacji ruchowej. Posiadanie umiejętności pływania nie jest wymagane.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I		30					0
II		30					0

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Student zna zasady bezpiecznego korzystania z przyborów i urządzeń obiektu oraz wie, jakie urządzenia i przybory związane są z uprawianiem danej dyscypliny sportowej lub danego schorzenia. Zna regulamin korzystania z obiektów sportowych, w których realizowane są zajęcia dydaktyczne.		
W2	Student posiada wiedzę związaną z przeprowadzeniem rozgrzewki, wie, jakie ćwiczenia wpływają na rozwój i kształtowanie zdolności motorycznych oraz zna wpływ na organizm człowieka i poprawę jego zdrowia. Student zna zasady higieny osobistej.		
W3	Student zna przepisy gry i zasady sędziowania, testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną ogólną i specjalną.		

	Student posiada aktualną wiedzę z wybranej tematyki sportowej.		
W4	Student czasowo niezdolny do zajęć z wychowania fizycznego z przyczyn zdrowotnych zna treści wychowania zdrowotnego realizowanych w ramach zajęć z rehabilitacji ruchowej. Student zna podstawowe przepisy i zasady gier zespołowych.		
W5	Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego posiada wiedzę teoretyczną związaną z kulturą fizyczną, turystyką i rekreacją oraz z wybranymi dyscyplinami sportowymi.		
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Student potrafi dobrać sprzęt i przybory do danej dyscypliny sportu. Umie korzystać zgodnie z regulaminem z obiektów sportowych. Potrafi zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy		
U2	Student potrafi przeprowadzić rozgrzewkę zgodnie z zasadami metodyki, potrafi kontrolować wysiłek fizyczny na podstawie swojego tętna. Student posiada podstawowe umiejętności techniczno-taktyczne w zakresie wybranej formy ruchu.		
U3	Student posiada umiejętności sędziowania oraz potrafi zastosować przepisy obowiązujące w danej dyscyplinie sportowej. Student potrafi ocenić poziom swojej ogólnej i specjalnej sprawności fizycznej na podstawie poznanych testów i sprawdzianów. Student posiada umiejętność bieżącej weryfikacji materiałów o tematyce sportowej.		
U4	Student czasowo niezdolny do zajęć z wychowania fizycznego z przyczyn zdrowotnych potrafi wykonać zadania ruchowe w ramach swojej sprawności fizycznej. Student umie ocenić swoją sprawność fizyczną na podstawie określonych prób.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Student jest świadomy wpływu aktywności fizycznej na swoje zdrowie oraz podejmuje się organizacji różnorodnych form aktywności rekreacyjno-sportowych.		
K2	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie zgodnie z zasadami fair-play.		
K3	Poprzez kształtowanie własnych umiejętności student ma świadomość i rozumie potrzebę promowania zdrowego stylu życia.		

3. METODY DYDAKTYCZNE

Zajęcia z wychowania fizycznego realizowane są w formie zajęć praktycznych i teoretycznych. Zajęcia praktyczne: pokaz, ćwiczenie przedmiotowe, instruktaż.
Zajęcia teoretyczne: pogadanka, opis, dyskusja, referat, prezentacja.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

- Zarówno Semestr I i II kończą się zaliczeniem z oceną. Zaliczeniem przedmiotu jest aktywne uczestnictwo w zajęciach, wykonanie testu sprawności ogólnej „Eurofit” (październik-maj), sprawdzianów technicznych wybranych form ruchu, obecność na zajęciach jest obowiązkowa a każda nieobecność musi być odrobiona.
- Student grupy rehabilitacyjnej uczestniczy w zajęciach zgodnie z regulaminem studiów, w czasie I semestru zalicza test związany z dyscyplinami Zimowych Igrzysk Olimpijskich, a w II semestrze z dyscyplinami Letnich Igrzysk Olimpijskich. Wykonuje w każdym semestrze próby sprawnościowe dostosowane do swoich możliwości ruchowych.
- Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego uczestniczy w zajęciach zgodnie z regulaminem studiów. Wykonuje pracę związaną z kulturą fizyczną, turystyką, rekreacją i sportem oraz odpowiada na zagadnienia z nim związane, uczestniczy w wybranych jednostkach zajęć uzgodnionych z prowadzącym.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Semestr I	<p>1. Każdy student bez względu na formę zajęć (nie dotyczy zajęć z rehabilitacji ruchowej i zwolnień całkowitych) wykonuje w miesiącu października wybrane próby z testu Eurofit</p> <p><u>2.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami aerobiku.</u> Technika podstawowych kroków aerobikowych: step touch, step out, heel back, knee up, V-step, A-step, Grape Winde, Double step touch. . Zajęcia z piłkami (Body Ball) oraz z hantlami.</p> <p><u>3.Forma zajęć :zajęcia ogólnego rozwoju z elementami lekkiej atletyki</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: nauka podstawowych konkurencji lekkoatletycznych- biegi (nauka startu niskiego, wysokiego, technika kroku biegowego), skoki (w dal, wzwyż, trójskok, mierzenie rozbiegu), rzuty (dysk, oszczep, pchnięcie kulą).</p> <p><u>4.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami jeździectwa</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania w skokach i ujeżdżeniu. Nauka przygotowania jeźdźca i konia do zajęć. Nauka wsiadania z podłoża, za pomocą przyborów. Nauka dosiadu i anglezowania (w jeździe na wprost, po łukach, po zatrzymaniu). Nauka jazdy klusie ćwiczebnym.</p> <p><u>5.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami tenisa stołowego</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: ćwiczenia oswajające z piłką i raketką tenisową, operowanie piłką, podbijanie, odbijanie rotując w miejscu, marszu, truchcie. Nauka i doskonalenie odbicia piłki z forhendu, bekhendu. Nauka serwisu z forhendu i bekhendu.</p> <p><u>6.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki.</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: poruszanie się po boisku bez i z piłką, nauka podań i chwytów piłki, nauka kozłowania, nauka rzutów do kosza, nauka rzutu z dwutaktu.</p> <p><u>7.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki siatkowej.</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: nauka postawy siatkarskiej i sposoby poruszania się po boisku, nauka odbicia piłki sposobem oburącz górnym i dolnym, nauka zagrywki (tenisowa, dolna) i przyjęcia piłki.</p> <p><u>8.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki nożnej.</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: nauka poruszania się bez piłki (starty, skoki, wieloskoki, zmiana tempa i kierunku), ćwiczenia oswajające z piłką w tym głównie: prowadzenie i przyjęcie piłki, drybling, wślizg, odbieranie piłki przeciwnikowi, żonglerka, nauka uderzenia piłki wewnętrzną częścią stopy.</p> <p><u>9.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami pływania.</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Ćwiczenia oswajające z wodą (równowaga ciała, ćw. oddechowe), nauka i technika pływania stylem grzbietowym (praca nóg i ramion na łądzie i wodzie z deską i samodzielnie, ćwiczenia w nauczaniu nawrotu zwykłego, nauczanie startu z wody).</p> <p><u>10. Forma zajęć : zajęcia ogólnego rozwoju z elem. Nordic Walking</u> Nauka doboru odpowiedniego kija NW, nauka marszu na poziomie podstawowym , zdrowotnym oraz poziomie II fitness.</p> <p><u>11.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami rehabilitacji ruchowej.</u> Zajęcia porządkowo- organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów na siłowni. Nauka ćwiczeń na różne schorzenia: wady postawy, urazy kończyn górnych i dolnych, schorzeń układu krążenia, chorób reumatycznych (w okresie przewlekłym), chorób obwodowego układu nerwowego.</p> <p><u>12.Zajęcia teoretyczno-praktyczne dla studentów z całkowitym zwolnieniem lekarskim</u> Znaczenie terminologii dotyczącej turystyki, rekreacji i sportu. Charakterystyka wybranych dyscyplin sportowych (gry zespołowe i inne- znaczenie techniki i taktyki). Zasady organizacji, systemy rozgrywek i udział w imprezach sportowo-rekreacyjnych. Znaczenie</p>
-----------	--

Semestr II	<p>wychowania fizycznego, turystyki i rekreacji w życiu człowieka. „Eurofit” analiza wysiłku fizycznego (tętno-sposoby i zasady pomiaru). Środki odnowy biologicznej jako integralna część treningu sportowego. Wiedza z zakresu aktualnej literatury sportowej (wydarzenia, imprezy sportowe).</p> <p>1. Każdy student bez względu na formę zajęć (nie dotyczy zajęć z rehabilitacji ruchowej i zwolnień całkowitych) wykonuje w miesiącu maju wybrane próby z testu Eurofit</p> <p><u>2.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami aerobiku.</u> Doskonalenie poznanych kroków i podskoków w aerobiku: step touch, step out, heel back, knee up, nauczanie podstawowych kroków tanecznych (Hi Dance): cha cha, mambo, jazz, doskonalenie Body Mix, BBC, TBC oraz Pilates, jako podstawowe techniki w aerobiku. . Zajęcia z piłkami (Body Ball).</p> <p><u>3.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami lekkiej atletyki</u> Doskonalenie techniki poznanych konkurencji lekkoatletycznych. Rozwijanie wytrzymałości biegowej, poznanie przepisów lekkoatletycznych. Biegi sztafetowe (technika przekazywania pałeczki).</p> <p><u>4.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami jeździectwa</u> Doskonalenie dosiadów i jazdy na wprost, po łukach, serpentynach, itp. Nauka zagalopowania na prawą i lewą nogę. Nauka pokonywania przeszkód w parkurze (przeszkody pojedyncze, wysokie i schodkowe) oraz w terenie (leżące kłody, zwisające gałęzie, korzenie).</p> <p><u>5.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami tenisa stołowego</u> Doskonalenie forhendu i bekhendu ze zmianą uderzeń. Nauka odbić top spinowych, blokowanie piłek, gry lobami, gra defensywna. Taktyka gry przy własnym serwisie i odbiorze.</p> <p><u>6.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki.</u> Doskonalenie poznanych elementów techniki: podania, chwyt, kozłowanie i rzuty do kosza. Poruszanie się po boisku w obronie. Pivot po zatrzymaniu, rodzaje zasłon, nauka zastawienia i zbiórki z tablicy. Elementy taktyki. Rodzaje ataku: gra w przewadze i gra 1:1.</p> <p><u>7.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki siatkowej.</u> Elementy techniki: doskonalenie poznanych elementów technicznych w piłce siatkowej, nauka przyjęcia (odbicia) piłki o zachwianej równowadze, nauka wystawienia sposobem oburącz górnym i dolnym w przód, tył, na skrzydło lewe i prawe, nauka ataku (kiwnięcie, plasowanie, zbiecie dynamiczne) oraz bloku (pojedynczy, podwójny).</p> <p><u>8.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki nożnej.</u> Doskonalenie poznanych elementów technicznych: prowadzenie i przyjęcie piłki, itp. Nauka uderzenia wewnętrznym, prostym i zewnętrznym podbiciem. Uderzenia sytuacyjne: kolanem, podudziem, udem, piersią, barkiem itp. Nauka przyjęcia i uderzenia piłki głową.</p> <p><u>9.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami pływania.</u> Ćwiczenia oswajające ze środowiskiem wodnym (znaczenie wyporności i oporu wody). Doskonalenie pływania stylem grzbietowym, doskonalenie startów i nawrotów, nauka pływania stylem klasycznym, dowolnym (nauka ruchów ramion na łądzie i w wodzie). Nauka i doskonalenie startów: z wody, z odbicia od ściany, ze słupka startowego. Nauka i doskonalenie nawrotów: krytych, odkrytych.</p> <p>10.Forma zajęć : Zajęcia ogólnego rozwoju z elem.Nordic Walking Doskonalenie marszu techniką fitnessową oraz sportową .</p> <p><u>11.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami rehabilitacji ruchowej.</u> Doskonalenie ćwiczeń na różne schorzenia: wady postawy, urazy kończyn górnych i dolnych, schorzeń układu krążenia, chorób reumatycznych(w okresie przewlekłym), chorób obwodowego układu nerwowego.</p>
------------	---

	<p><u>12. Zajęcia teoretyczno-praktyczne dla studentów z całkowitym zwolnieniem lekarskim</u> Znaczenie terminologii dotyczącej turystyki, rekreacji i sportu. Charakterystyka wybranych dyscyplin sportowych (gry zespołowe i inne- znaczenie techniki i taktyki). Zasady organizacji, systemy rozgrywek i udział w imprezach sportowo-rekreacyjnych. Znaczenie wychowania fizycznego, turystyki i rekreacji w życiu człowieka. „Eurofit” analiza wysiłku fizycznego (tętno-sposoby i zasady pomiaru). Środki odnowy biologicznej jako integralna część treningu sportowego. Wiedza z zakresu aktualnej literatury sportowej (wydarzenia, imprezy sportowe).</p>
--	--

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

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

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Test	Referat	Obserwacja	Sprawdziany sprawności	
				ogólnej	specjalnej.
W3			x		
W4	x		x		
W5		x	x		
U1			x		
U2			x		x
U3			x	x	x
U4	x		x	x	
K1			x		
K2			x		
K3			x		

7.

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bartkowiak E. 1997. Pływanie. Centralny Ośrodek Sportu. Warszawa. 2. Dudziński Tadeusz. 2004. Nauczanie podstaw techniki i taktyki koszykówki – przewodnik do zajęć z koszykówki ze studentami kierunku nauczycielskiego. AWF Poznań. 3. Grządziel G., Szade D. 2006. Piłka siatkowa. Technika, taktyka i elementy mini siatkówki. AWF Katowice. Katowice. 4. Hoffman K. Systematyka ćwiczeń w nauczaniu lekkiej atletyki. 5. Talaga J. 2006. ABC Młodego piłkarza Nauczanie techniki. Wydawnictwo Zysk i s-ka. Poznań. 6. Dega W., Malinowska K. 1993. Rehabilitacja Medyczna — PZWL Warszawa 7. L.Kuba, M.Paruzel-Dyja 2013r. Fitness-Nowoczesne Formy Gimnastyczne ,Podstawy teoretyczne AWF Katowice
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gallagher- Mundy Chrissie. 2007. Ćwiczenia z piłkami. Świat książki. 2. Grykan J. 2007. Integralny tenis stołowy. Kraków. 3. Kaczyński A. 2001. Atlas gimnastycznych ćwiczeń siłowych. Wrocław. 4. Klocek T., Szczepanik M. 2003. Siatkówka na lekcji wychowania fizycznego. COS. Warszawa 5. Laughlin T. 2007. Pływanie dla każdego. Buk Rower. 6. Ljach W. 2007. Koszykówka – podręczniki dla studentów AWF. Część I i II. AWF. Kraków. 7. Museler W. 2012. Nauka jazdy konnej. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne 8. Korekcja wad postawy- Maria Kutzner – Kozińska AWF

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	4
	Studiowanie literatury	1
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		0

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Matematyka
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie)
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Zielonka
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	wiedza z matematyki w zakresie szkoły średniej

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	45 ^E						3
I		45					3
II	30 ^E						2
II		45					2
II			20				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, które pozwolą mu opisywać przebiegi procesów fizycznych zachodzących w układach technicznych z obszaru automatyki i elektroniki oraz opisywać i analizować działanie elementów i układów technicznych stosowanych w automatyce i elektronice.	K_W01	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Ma umiejętności w zakresie analizy zmienności funkcji, potrafi obliczać pochodne i całki, potrafi rozwiązać układ algebraicznych równań liniowych i prosty układ równań	K_U07	P6S_UW

	różniczkowych.		
U2	Potrafi wykorzystać analizę zmienności funkcji, obliczanie pochodnych i całek, rozwiązywanie układów liniowych równań algebraicznych i różniczkowych do rozwiązywania zadań praktycznych, w szczególności z zakresu automatyki i elektroniki.	K_U07	P6S_UW
U3	Ma umiejętności stosowania rachunku liczb zespolonych do analizy prostych układów elektrycznych.	K_U07	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie konieczność ciągłego doksztalcania się.	KK_01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład kończy się egzaminem, składającym się z części pisemnej. Egzaminowany musi wykazać się umiejętnością rozwiązywania zadań o wyższym stopniu niż na kolokwium oraz wiedzą w zakresie określonych efektów uczenia się.

Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie dwóch kolokwii w sem. I oraz dwóch kolokwii w sem. II z uwzględnieniem aktywności studenta na ćwiczeniach. Ocenę z kolokwium student może uzyskać na podstawie wyników kartkówek, które odbywają się na początku każdego zajęcia (poza pierwszymi i ostatnimi zajęciami). Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych jest obowiązkowa.

Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie kartkówek, które odbywają się na początku każdego zajęcia (poza pierwszymi i ostatnimi zajęciami) oraz na podstawie realizacji zadań przydzielanych studentom. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Semestr I</p> <p>Liczby zespolone: oznaczenia liczb stosowane w technice, postać wykładnicza. Macierze i wyznaczniki: własności, przykłady zastosowań w grafice komputerowej i technice. Układy równań liniowych i metody ich rozwiązywania. Logika matematyczna. Funkcje elementarne: przegląd funkcji i ich własności, równania i nierówności wymierne, logarytmiczne, trygonometryczne. Funkcje jednej zmiennej: własności, granica, ciągłość, pochodna i jej zastosowania. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona: zastosowania i jej interpretacja fizyczna.</p> <p>Semestr II</p> <p>Elementy geometrii w przestrzeni. Funkcje zmiennej zespolonej: wielomiany i funkcje wymierne (rozkład na ułamki proste). Szeregi funkcyjne: szereg potęgowy, szereg Taylora i Fouriera. Przekształcenie Fouriera. Podstawowe typy równań różniczkowych, zastosowanie przekształcenia Laplace'a i szeregów do rozwiązywania równań. Funkcje dwóch zmiennych: dziedzina, pochodne cząstkowe, ekstrema lokalne, ekstrema globalne i warunkowe. Wybrane zagadnienia z teorii pól wektorowych (twierdzenia Gaussa- Ostrogradskiego i Stokesa). Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej: zmienna losowa, podstawowe rozkłady, przedziały ufności, testowanie hipotez, współczynnik korelacji.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	<p>Semestr I</p> <p>Rozwiązywanie zadań, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów automatyki i</p>

	<p>elektroniki, w tym m.in.: działania na liczbach zespolonych, działania na macierzach i obliczanie wyznaczników, rozwiązywanie równań i nierówności, rozwiązywanie układów liniowych równań algebraicznych, wyznaczanie pochodnych funkcji i ich interpretowanie, badanie zmienności funkcji, obliczanie całek nieoznaczonych i oznaczonych.</p> <p>Semestr II</p> <p>Rozwiązywanie zadań, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów automatyki i elektroniki, w tym m.in.: działania na szeregach funkcyjnych (szeregi Taylora i Fouriera), przekształcenie Laplace'a oraz odwrotne przekształcenie Laplace'a, rozwiązywanie równań różniczkowych, wyznaczanie dziedziny i ekstremum funkcji dwóch zmiennych, zadania z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Praca przy komputerze z wykorzystaniem oprogramowania do realizacji następujących zadań: wykresy funkcji i graficzna interpretacja ich zmienności, obliczenia z zastosowaniem macierzy, rozwiązywanie układów algebraicznych równań liniowych, obliczanie pochodnych i całek, rozwiązywanie układów liniowych równań różniczkowych, działania z zastosowaniem liczb zespolonych (rozwiązywanie układów równań liniowych), zastosowanie szeregów Fouriera, elementy statystycznej analizy danych.</p> <p>Zadania i przykłady związane są z techniką, z zagadnieniami fizycznymi, w tym szczególnie przydatnymi w dziedzinie automatyka i elektronika.</p>

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Obserwacja na ćwiczeniach
W1	x		x
U1	x	x	x
U2	x	X	x
U3	x	X	
K1			x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kryszicki W., Włodarski Ł., 2006. Analiza matematyczna w zadaniach. PWN, Warszawa. 2. Gewert M., Skoczylas Z., 2002. Analiza matematyczna 1. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław. 3. Jurlewicz T., Skoczylas Z., 2002. Algebra liniowa 1. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław. 4. Lassak M., 2011. Matematyka dla studiów technicznych. Supremum, Bydgoszcz. 5. Mrozek B., Mrozek Z., 1994. Matlab: uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych. Wydawnictwo Ago, Kraków. 6. Zalewski A., Cegiela R., 1996. Matlab: obliczenia numeryczne i ich zastosowania. Wydawnictwo Nakom, Poznań.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bobrowski D., 1986. Probabilistyka w zastosowaniach technicznych. WNT, Warszawa.

	2. Krysicki W. i inni, 2002. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. PWN, Warszawa. 3. Zachwieja G., 2010. Równania różniczkowe zwyczajne i elementy rachunku operatorowego. Supremum, Bydgoszcz. 4. Pratap R., 2019. Matlab dla naukowców i inżynierów. PWN, Warszawa. 5. Pietraszek J., 2008. Mathcad-ćwiczenia. Helion, Gliwice.
--	---

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. I 90 sem. II 95 razem: 185
	Konsultacje	sem. I 1 sem. II 1 razem: 2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. I 40 sem. II 40 razem: 80
	Studiowanie literatury	sem. I 15 sem. II 15 razem: 30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	sem. I 20 sem. II 20 razem: 40
Łączny nakład pracy studenta		337
Liczba punktów ECTS		12

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Fizyka
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie)
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Natalia Kruszewska, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę w zakresie fizyki (obejmującą mechanikę, termodynamikę, termokinetykę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego) niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i prostych układach automatycznych i elektronicznych	K_W02	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski	K_U01	P6S_UW P6S_UK
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole	K_U02	P6S_UO

U3	potrafi wykorzystać poznane metody analityczne z zakresu fizyki (obejmujące m.in.: mechanikę, termodynamikę, termokinetykę, optykę, elektryczność i magnetyzm) do analizy działania układów fizycznych, w szczególności stosowanych w prostych układach automatycznych i elektronicznych.	K_U07	P6S_UW
U4	potrafi ocenić przydatność, wybrać i zastosować rutynowe metody fizyczne i narzędzia służące do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i elektroniki	K_U20	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne oraz ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie wykładu na podstawie testu z zakresu materiału prezentowanego na wykładzie.
Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych na podstawie wyników kolokwium zaliczeniowego (koniec semestru). Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych jest obowiązkowa.
Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wykonania wszystkich przydzielonych ćwiczeń i opracowania sprawozdań. Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych jest obowiązkowa.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>I. Wstęp matematyczny do dedykowanego przedmiotu fizyka: podstawowe wielkości fizyczne; międzynarodowy układ jednostek SI; wektory i wielkości wektorowe w fizyce; pojęcie pola wektorowego i skalarnego.</p> <p>II. Mechanika klasyczna: kinematyka i dynamika. Zasady zachowania: energii, pędu, momentu pędu. Maszyny proste.</p> <p>III. Statyka i dynamika płynów: ciśnienie statyczne, hydrostatyczne, prawo Archimedesesa, przepływ laminarny i turbulentny, prawo ciągłości strugi.</p> <p>IV. Właściwości sprężyste ciał.</p> <p>V. Układ drgający: prosty, tłumiony oraz z wymuszeniem zewnętrznym. Fale.</p> <p>VI. Elementy termodynamiki: układy termodynamiczne, parametry i funkcje stanu, relacje strumień-siła, ciepło, zasady termodynamiki.</p> <p>VII. Elektromagnetyzm: ładunek elektryczny i pole elektryczne. Prawo Coulomba. Prawo Gaussa. Potencjał elektryczny. Dielektryk w polu elektrycznym. Kondensatory. Prąd elektryczny i prawa przepływu prądu. Obwody elektryczne. Pole magnetyczne. Prawo Ampere'a. Indukcja i indukcyjność. Drgania elektromagnetyczne i prąd zmienny. Równania Maxwella i fale</p>
--------	---

	<p>elektromagnetyczne.</p> <p>VIII. Elementy fizyki ciała stałego: ciała amorficzne i kryształy, model energetyczny, półprzewodniki.</p> <p>IX. Elementy optyki geometrycznej i falowej. Światłowodowy.</p> <p>X. Elementy fizyki współczesnej.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	Rozwiązywanie zadań, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów automatyki i elektroniki, w tym m.in.: zagadnienia kinematyki i dynamiki, praw zachowania w mechanice; zagadnienia dotyczące wybranych elementów fizyki cząsteczkowej i termodynamiki; zagadnienia elektromagnetyzmu, drgań i fal.
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Studenci samodzielnie wykonują eksperymenty fizyczne, sporządzają opisy przeprowadzonych pomiarów oraz dokonują obliczeń i szacowania niepewności pomiarów z wykorzystaniem takich narzędzi jak np. EXCEL.</p> <p>Eksperymenty obejmują wybrane ćwiczenia z zakresu dynamiki ruchu postępowego i obrotowego, sprężystości i mechaniki płynów, termodynamiki, elektromagnetyzmu oraz optyki geometrycznej i falowej.</p>

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Test	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	X	X	
U1	X	X	X
U2			X
U3		X	X
U4			X
K1			X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>[1] Halliday D., Resnick R., Walker J., 2021. Podstawy fizyki. PWN, Warszawa.</p> <p>[2] Massalski, J., Massalska, M., 2009, „Fizyka dla inżynierów”. WNT Warszawa.</p> <p>[3] Landau L.D., Achijezer A.I., Lifszyc E.M., 1968, „Fizyka ogólna – Mechanika i fizyka cząsteczkowa”, WNT Warszawa</p> <p>[4] Samuel J. L., Jeff S., William M., 2018. “Fizyka dla szkół wyższych”, OpenStax Polska. (podręcznik online)</p> <p>[5] Naparty, M.K., 2012, „Fizyka w pytaniach i odpowiedziach”, WU UTP Bydgoszcz</p>
Literatura uzupełniająca	<p>[1] Szydłowski, H., 1994, „Pracownia fizyczna”, PWN Warszawa.</p> <p>[2] Szydłowski H., 2011. „Pracownia fizyczna wspomagana komputerem”, PWN Warszawa.</p> <p>[3] Feynman R.P., 2007, „Feynmana wykłady z fizyki”, PWN Warszawa</p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		116
Liczba punktów ECTS		4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Programowanie I
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Marcin Drechny, dr inż., prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	30						2
I			40				3
II				15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna podstawy programowania w języku strukturalnym, w tym: strukturę programu, słowa kluczowe, podstawowe typy zmiennych, struktury danych, instrukcje sterujące, zasady korzystania z bibliotek, tworzenia funkcji, pobierania i przetwarzania danych oraz operacji na plikach.	K_W05	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie w przygotowywanym programie prawidłowo zastosować zmienne i stałe, instrukcje wejścia/wyjścia, instrukcje warunkowe i pętle programowe.	K_U17	P6S_UW
U2	Potrafi utworzyć i użyć struktury oraz własne funkcje w opracowywanym programie a także prawidłowo przygotować program komputerowy rozwiązujący prosty problem inżynierski	K_U17	P6S_UW
U3	Potrafi zbudować prosty układ pomiarowy/sterujący na bazie sterownika Arduino (lub podobnego) i oprogramować go z wykorzystaniem wiedzy i umiejętności zdobytych na wykładzie i laboratorium.	K_U14 K_U17	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się ze względu na ciągły rozwój metod programowania i języków programowania.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne z programowania, ćwiczenia projektowe realizowane w oparciu o połączenie wiedzy z zakresu programowania i praktycznego zastosowania prostych układów mikroprocesorowych typu Arduino lub podobnych.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie kolokwium pisemnego.
 Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen za sprawozdania (średnia arytmetyczna ocen cząstkowych ze sprawozdań) a także sprawdzianów wiedzy. Wszystkie ćwiczenia laboratoryjne muszą zostać zrealizowane na ocenę pozytywną.
 Ćwiczenia projektowe. Każdy student otrzymuje indywidualne zadanie projektowe do zrealizowania na sterowniku Arduino (lub podobnym). Student wykonuje model układu, oprogramowuje go, przygotowuje dokumentację projektową i przedstawia prezentację z postępów w realizacji projektu. Każde powyższe działanie jest oceniane a ocena końcowa wynika z zasad oceniania przedstawionych przez prowadzącego na pierwszych zajęciach.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Algorytm. Kompilator. Struktura programu w języku C/C++. Słowa kluczowe w języku C/C++. Składnia języka. Biblioteki. Typy zmiennych i operatory. Tablice jedno i wielowymiarowe. Instrukcje sterujące, pętle. Obsługa standardowego wejścia i wyjścia w języku C/C++. Wskaźniki. Funkcje i przekazywanie parametrów. Łańcuchy znaków. Struktury danych. Wyszukiwanie i sortowanie danych. Działania na plikach. Wprowadzenie do klas i obiektów. Moduł Arduino (lub podobny) – budowa i działanie. Programowanie modułów Arduino. Realizacja prostych układów pomiarowych lub sterowniczych.
Ćwiczenia laboratoryjne	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych wykonywane są przykładowe zadania z następującej tematyki: <ul style="list-style-type: none"> • Struktura programu, kompilacja i uruchomienie • Zmienne, obsługa standardowego wejścia/wyjścia • Instrukcje warunkowe • Pętle programowe: for, while, do while • Wykorzystanie tablic jedno i dwuwymiarowych • Wskaźniki i ich zastosowanie • Tworzenie i zastosowanie funkcji • Zastosowanie wskaźników • Struktury danych • Wyszukiwanie i sortowanie danych. • Odczyt i zapis danych do pliku.
Ćwiczenia projektowe	W ramach ćwiczeń projektowych każdy student otrzymuje indywidualne zadanie mające na celu zaprojektowanie i oprogramowanie prostego systemu pomiarowego lub sterującego na bazie sterownika Arduino (lub podobnego).

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Kolokwium pisemne	Sprawozdania	Opracowanie projektowe
W1	x		

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Kolokwium pisemne	Sprawozdania	Opracowanie projektowe
U1		x	x
U2		x	x
U3			x
K1			x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Zalewski A., 1994. Programowanie w językach C i C++ z wykorzystaniem pakietu Borland C++. Wydawnictwo Nakom. Stroustrup B., 2010. Programowanie: teoria i praktyka z wykorzystaniem C++. Helion. Megatutorial "Od zera do gier kodera": http://xion.org.pl/productions/texts/coding/megatutorial/ Bielecki J., 1990. Biblioteki ANSI C, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa. Schildt H., 2005. C++: sztuka programowania, Wydawnictwo Helion, Gliwice. Koza Z., 2008. Język C++: pierwsze starcie: poznaj tajniki programowania w C++, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Gertz E., Justo P., 2014. Monitorowanie otoczenia z Arduino. Wydawnictwo Helion, 2014. Monk S., 2014. Arduino dla początkujących: podstawy i szkice. Wydawnictwo Helion. Monk S., 2015. Arduino: 36 projektów dla pasjonatów elektroniki. Wydawnictwo Helion. Schwarz M., 2015. Arduino: automatyka domowa dla każdego. Wydawnictwo Helion. Kimmo K., Tero K., 2015. Czujniki dla początkujących: poznaj otaczający Cię świat za pomocą elektroniki, Arduino i Raspberry Pi. Helion. Monk S., 2018. Elektronika z wykorzystaniem Arduino i Raspberry Pi: receptury. Monk S. HELION. https://www.arduino.cc/ https://forbot.pl/blog/kurs-arduino-podstawy-programowania-spis-tresci-kursu-id5290

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30+40+15=85
	Konsultacje	1+1+3=5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5+10+5=20
	Studiowanie literatury	5+5+5=15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10+25+25=60
Łączny nakład pracy studenta		185
Liczba punktów ECTS		7

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Wstęp do elektrotechniki i elektroniki
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie)
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Sławomir Cieślik, dr hab. inż., prof. PBS
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć z matematyki, znajomość podstawowych pojęć i zjawisk fizycznych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	30 ^E						2
I		30					2
I			30				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy działania elementów elektrycznych i elektronicznych oraz prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych.	K_W01	P6S_WG
W2	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą elektryczność i magnetyzm, niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i prostych układach elektrycznych i elektronicznych.	K_W02	P6S_WG
W3	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie prostych pomiarów elektrycznych, zna i rozumie zasady bezpośrednich pomiarów wielkości elektrycznych.	K_W11	P6S_WG

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji prostego zadania inżynierskiego i przygotować tekst w języku polskim zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne do analizy prostych układów elektrycznych i elektronicznych.	K_U07	P6S_UW
U3	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi urządzeniami umożliwiającymi pomiar wielkości elektrycznych.	K_U10	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz ponoszenia odpowiedzialności za realizowane zadania.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład tradycyjny lub multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład kończy się egzaminem. Egzamin składa się z części pisemnej i części ustnej. W części pisemnej należy wykazać się wiedzą i umiejętnościami niezbędnymi do rozwiązywania zadań (o wyższym stopniu złożoności w stosunku do zadań na kolokwiach). W części ustnej należy wykazać się wiedzą w zakresie założonych efektów uczenia się (losowany jest zestaw 3 pytań/zagadnień, na które należy odpowiedzieć przed egzaminatorem). Wynik egzaminu jest pozytywny po zaliczeniu obu części (pisemnej i ustnej).

Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie wyników dwóch kolokwium pisemnych, na których sprawdzane są umiejętności wykorzystania metod analitycznych do analizy prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych. Ocena zaliczeniowa wynika z ocen za poszczególne kolokwia oraz uwzględnia aktywność studenta na ćwiczeniach. Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych jest obowiązkowa.

Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen za sprawozdania z ćwiczeń. Każdy student wykonuje 8 ćwiczeń i z każdego ćwiczenia opracowuje sprawozdanie. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest wykonanie wszystkich ćwiczeń przewidzianych w programie laboratorium oraz pozytywne oceny ze wszystkich oddanych sprawozdań. Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych jest obowiązkowa.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Wielkości fizyczne w elektrotechnice i elektronice. Jednostki miar. Zapisywanie wartości wielkości fizycznych, cyfry znaczące, wyniki obliczeń, zasady zaokrąglania zapisu liczb.</p> <p>Podstawy elektrotechniki</p> <p><u>Pole magnetyczne.</u> Definicja, natężenie pola magnetycznego, indukcja magnetyczna, strumień magnetyczny, przenikalność magnetyczna, energia pola magnetycznego. Wybrane zastosowania pola magnetycznego.</p> <p><u>Pole elektryczne.</u> Definicja, natężenie pola elektrycznego, przenikalność dielektryczna, kondensatory – pojemność kondensatora (szeregowe i równoległe łączenie kondensatorów), indukcja elektryczna, energia pola elektrycznego. Wybrane zastosowania pola elektrycznego.</p> <p><u>Prąd elektryczny.</u> Podstawowe pojęcia i określenia. Obwody nierozgałęzione: prawo Ohma, spadki napięć w obwodzie zamkniętym, szeregowe łączenie oporności. Obwody rozgałęzione: prawa Kirchhoffa, równoległe łączenie</p>
--------	---

	<p>oporności. Praca i moc elektryczna. Sygnały elektryczne, okres i częstotliwość prądu sinusoidalnie zmiennego. Wartość średnia i skuteczna prądu sinusoidalnego. Praca i moc elektryczna. Zastosowanie liczb zespolonych w elektrotechnice i elektronice.</p> <p>Elementy metrologii Przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i przemiennego (natężenie prądu, napięcie, moc) – rodzaje, klasy, sposoby łączenia przyrządów pomiarowych w układach pomiarowych. Opracowanie wyników pomiarów.</p> <p>Podstawy elektroniki Podstawowe własności fizyczne półprzewodników (domieszkowanie, model pasmowy). Złącze p-n (model Shockley'a), dioda półprzewodnikowa, dioda Zenera, dioda LED, fotodiody, pojemność złącza p-n (dioda pojemnościowa), fotorezystor.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	Obliczanie prostych zadań dotyczących obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego. Szacowanie błędów i niepewności pomiaru, prezentowanie wyników przy pomiarach bezpośrednich.
Ćwiczenia laboratoryjne	Przewidzianych jest osiem ćwiczeń laboratoryjnych, realizowanych w wymiarze trzy godziny/ćwiczenie. Tematy ćwiczeń: 1. Pomiary prądów i napięć w obwodach prądu stałego; 2. Pomiary prądów i napięć w obwodach prądu sinusoidalnego; 3. Pomiary mocy czynnej w obwodach prądu stałego i sinusoidalnego; 4. Wyznaczanie parametrów podstawowych elementów elektrycznych: rezystora, cewki i kondensatora; 5. Pomiary parametrów przebiegu sinusoidalnego za pomocą oscyloskopu; 6. Badanie diody prostowniczej i LED; 7. Badanie fotodiody i fotorezystora; 8. Badanie diody Zenera.

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Obserwacja na ćwiczeniach	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
W1	x	x	x		
W2	x	x	x		
W3	x	x	x		x
U1					x
U2		x	x		x
U3				x	x
K1			x	x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Marciniak W., 1979. Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone. WNT, Warszawa. Opydo W., 2005. Elektrotechnika i elektronika. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Hempowicz P. i in., 1999. Elektrotechnika i elektronika dla nie elektryków. WNT,
-----------------------	---

	Warszawa. 4. Majerowska Z., Majerowski A., 1999. Elektrotechnika ogólna w zadaniach. PWN, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	1. Nowicz R. i in., 1993. Elektrotechnika i elektronika w zadaniach. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. 2. Meller W., 2003. Metody analizy obwodów liniowych. Wydawnictwo ATR, Bydgoszcz. 3. Ratuszek M., Ratuszek M., Stróżecki S., 2001. Laboratorium przyrządów półprzewodnikowych. Wydawnictwo ATR, Bydgoszcz. Horowitz P., Hill W., 2009. Sztuka elektroniki. WKiŁ.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	90
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium i sprawozdań)	60
Łączny nakład pracy studenta		210
Liczba punktów ECTS		7

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy mechaniki
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Mariusz Kukliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości o całkach oznaczonych, całkach nieoznaczonych oraz pochodnych funkcji.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej: statyki, kinematyki oraz dynamiki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania prostych systemów mechanicznych.	K_W03	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac i ich specyfikację w zakresie prostych zadań inżynierskich	K_U02	P6S_UW
U2	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	K_U06	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji	K_K01	P6S_KK

	zawodowych, osobistych i społecznych		
K2	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowe	K_K03	P6S_KR
K3	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: wykorzystanie środków audiowizualnych.
Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań na podstawie wiadomości przedstawionych na wykładzie.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie kolokwium pisemnego (na końcu semestru).
Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie aktywności na ćwiczeniach oraz projektu wykonanego w zespołach.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>1) Podstawy rachunku wektorowego, rodzaje sił (skupione, rozłożone, masowe), moment siły, liczba stopni swobody układu, rozwiązywanie płaskich i przestrzennych układów sił statycznie wyznaczalnych.</p> <p>2) Tarcie statyczne i kinematyczne, rodzaje tarcia suchego: poślizgowe, toczenia, tarcie ciągłe.</p> <p>3) Równanie ruchu punktu, prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym, ruch względny punktu.</p> <p>4) Ruch płaski i ruch kulisty ciała sztywnego, precesja regularna.</p> <p>5) Zasady zachowania energii i pędu w ruchu postępowym i obrotowym ciała sztywnego, masowe momenty bezwładności.</p> <p>6) Drgania harmoniczne o jednym stopniu swobody: swobodne, tłumione, z wymuszeniem, zjawisko rezonansu.</p> <p>7) Drgania swobodne o dwóch stopniach swobody, częstotliwości własne i postaci drgań własnych, drgania układów ciągłych i programy do ich rozwiązywania.</p>
Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem metod analitycznych do analizy prostych systemów mechanicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowania w automatyce.

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x	x		
U1				x		
U2			x	x		
K1			x	x		
K2			x	x		
K3				x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Leyko J., 2010. Statyka i kinematyka. PWN, Warszawa. 2. Leyko J., 2008. Dynamika. PWN, Warszawa. 3. Siołkowski B., 2002. Statyka i wytrzymałość materiałów. Wydawnictwo Uczelniane ATR, Bydgoszcz.
Literatura uzupełniająca	1. Nizioł J., 2007. Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki. WNT, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	9
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy metod numerycznych
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Ihor Orlovskiy, dr inż. Zbigniew Kłosowski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Programowanie I
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień z algebry liniowej i analizy matematycznej, znajomość podstawowych narzędzi informatycznych oraz znajomość podstaw programowania.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą elementy matematyki stosowanej, w tym metody numeryczne, niezbędne do opisu i analizy działania obiektów technicznych.	K_W01	P6S_WG
W2	Ma elementarną wiedzę w zakresie metod obliczeniowych i narzędzi informatycznych niezbędnych do modelowania matematycznego obiektów technicznych z uwzględnieniem stosowanych metod numerycznych.	K_W21	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody numeryczne do analizy i oceny działania prostych układów automatyki.	K_U07	P6S_UW
U2	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację, z zastosowaniem odpowiedniej metody numerycznej, w celu przeanalizowania i oceny działania układu	K_U09 K_U20	P6S_UW

	automatyki; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.		
U3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz ponoszenia odpowiedzialności za realizowane zadania	K_K04	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie pisemnego kolokwium zaliczeniowego (na koniec semestru). Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen za sprawozdania. Każdy student musi wykonać wszystkie przewidziane w programie laboratorium ćwiczenia i poprawnie wykonać sprawozdania z wszystkich wykonanych ćwiczeń. Ćwiczenia laboratoryjne są obowiązkowe.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Podstawowe informacje dotyczące metod numerycznych. Szacowanie błędów w obliczeniach numerycznych. Zagadnienia źle uwarunkowane. Interpretacja wyników obliczeń numerycznych.</p> <p>Numeryczne metody przybliżania funkcji. Istota problemu. Interpolacja, sformułowanie zadania, rodzaje interpolacji, interpolacja wielomianem. Aproksymacja, podstawowe pojęcia, rodzaje aproksymacji, aproksymacja dyskretnej funkcji nieokresowych metodą najmniejszych kwadratów, aproksymacja dyskretnej funkcji okresowych (na podstawie szeregu Fouriera).</p> <p>Metody numeryczne algebry liniowej: rozwiązywanie układów równań liniowych: metoda eliminacji Gaussa, zastosowanie numerycznej metody Gaussa-Jordana do odwracania macierzy, metody iteracyjne. Rozwiązywanie układów równań z liczbami zespolonymi.</p> <p>Numeryczne metody rozwiązywania nieliniowych równań algebraicznych. Istota problemu. Zastosowanie metody Newtona do rozwiązania nieliniowego równania algebraicznego.</p> <p>Całkowanie i różniczkowanie numeryczne.</p> <p>Metody przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych np. metoda Eulera, Rungego-Kutty.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zagadnień:</p> <ul style="list-style-type: none"> • szacowanie błędów w obliczeniach numerycznych i interpretacja wyników obliczeń numerycznych, • rozwiązywanie układów liniowych równań algebraicznych, • interpolacja nieokresowej funkcji dyskretnej z wykorzystaniem wielomianów, • aproksymacja nieokresowych funkcji dyskretnej metodą najmniejszych kwadratów, • aproksymacja okresowych funkcji dyskretnej, • rozwiązywanie równań różniczkowych i układów różniczkowych, • rozwiązywanie równań nieliniowych, <p>całkowanie numeryczne.</p>

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1			x			
W2			x			
U1					x	
U1					x	
U3					x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Kincaid D., Cheney W., 2006. Analiza numeryczna, WNT, Warszawa. 2. Markiewicz T., Szmurło R., Wincenciak S., 2014. Metody numeryczne – Wykłady na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Rosłonec S., 2008. Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	1. Jankowscy J.M., 1981. Przegląd metod i algorytmów numerycznych. WNT Warszawa, część 1. Dryja M., Jankowscy J.M., 1988. Przegląd metod i algorytmów numerycznych. WNT Warszawa, część 2.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		86
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Marcin Drechny, dr inż., prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	matematyka
Wymagania wstępne	znajomość podstaw algebry i analizy matematycznej.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą algebrę, analizę ukierunkowane na przetwarzanie sygnałów.	K_W01	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw przetwarzania i przesyłania sygnałów.	K_W10	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskać informację z literatury i internetu w celu poszerzenia wiadomości z cyfrowego przetwarzania sygnałów.	K_U01	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi zaprojektować oraz zaimplementować prosty system przetwarzania sygnałów w formie programu komputerowego.	K_U14	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Nabywa świadomość, że posiadana wiedza i umiejętności	K_K01	P6S_KK

	są na poziomie elementarnym wystarczającym do rozwiązywania prostych problemów. Do rozwiązywania problemów bardziej złożonych niezbędne jest podniesienie kwalifikacji.		
--	---	--	--

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie pisemnego kolokwium zaliczeniowego (na koniec semestru). Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen za sprawozdania. Każdy student musi wykonać wszystkie przewidziane w programie laboratorium ćwiczenia i poprawnie wykonać sprawozdania z wszystkich wykonanych ćwiczeń. Przed ćwiczeniami może być przeprowadzony sprawdzian wiedzy tzw. wejściówka. Ćwiczenia laboratoryjne są obowiązkowe.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów: podstawowe pojęcia, klasyfikacja sygnałów, zastosowanie cyfrowego przetwarzania sygnałów w automatyce, próbkowanie sygnałów, twierdzenie Shanona, aliasing, konwersja analogowo-cyfrowa i cyfrowo-analogowa. Analiza częstotliwościowa sygnałów analogowych i dyskretnych. Dyskretna transformacja Fouriera. Odwrotna dyskretna transformacja Fouriera. Szybka transformacja Fouriera. Okna czasowe. Podstawowe wiadomości o filtrach cyfrowych. Właściwości filtrów cyfrowych. Synteza jednowymiarowych filtrów cyfrowych o skończonej odpowiedzi impulsowej. Metody projektowania filtrów cyfrowych o skończonej odpowiedzi impulsowej.
Ćwiczenia laboratoryjne	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych wykonywane są symulacje komputerowe, w których są stosowane i analizowane algorytmy przetwarzania sygnałów poznane na wykładach. Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> • próbkowanie sygnałów, • kwantyzacja sygnałów, • dyskretna transformata Fouriera, • odwrotna dyskretna transformata Fouriera, • operacja splotu, • filtry cyfrowe: dolno i górno przepustowe, środkowo przepustowe, środkowo zaporowe.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Obserwacja na ćwiczeniach laboratoryjnych
W1	x		
W2	x		
U1		x	x
U2		x	
K1		x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Lyons R.G., 2010. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa. Zieliński T. P., 2005. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa. Izidorczyk J., Płonka G., Tyma G., 1999. Teoria sygnałów. Helion, Gliwice.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Izidorczyk J., Konopacki J., 2003. Filtry analogowe i cyfrowe. Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Katowice. Szafran J., Wiszniewski A., 2001. Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej automatyki elektroenergetycznej. WNT, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15+30=45
	Konsultacje	1+1=2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	2+3=5
	Studiowanie literatury	3+7=10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5+15=20
Łączny nakład pracy studenta		82
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Elektrotechnika teoretyczna
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie)
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Sławomir Cieślik, dr hab. inż., prof. PBS
Przedmioty wprowadzające	Wstęp do elektrotechniki i elektroniki, Matematyka, Fizyka,
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień algebry liniowej i analizy matematycznej. Znajomość podstawowych praw i zjawisk fizycznych, obejmujących elektryczność i magnetyzm, niezbędnych do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i prostych układach elektrycznych. Umiejętność wykonywania prostych pomiarów elektrycznych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30E						2
II			15				1
II				30			3
III	15						1
III			30				2
III				15			1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy działania elementów i obwodów elektrycznych.	K_W01	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę	K_W10	P6S_WG

	w zakresie teorii obwodów elektrycznych.		
W3	Ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania matematycznego elementów i obwodów elektrycznych.	K_W21	P6S_WG
UMIEJĘTNOSCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne do analizy obwodów elektrycznych, szczególnie występujących w automatyce i elektronice.	K_U07	P6S_UW
U2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst w języku polskim zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U3	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.	K_U02	P6S_UO
U4	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K_U19	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład klasyczny lub multimedialny, ćwiczenia projektowe, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład w sem. II kończy się egzaminem. Egzamin jest ustny. Należy wykazać się wiedzą w zakresie elektrotechniki teoretycznej (losowany jest zestaw 3 pytań/zagadnień, na które należy odpowiedzieć przed egzaminatorem).

Wykład w sem. III kończy się zaliczeniem w postaci ustnego kolokwium zaliczeniowego. Należy wykazać się wiedzą w zakresie elektrotechniki teoretycznej (losowany jest zestaw 3 pytań/zagadnień, na które należy odpowiedzieć).

Ćwiczenia projektowe w sem. II zaliczane są na podstawie wyników dwóch opracowań projektowych. Sprawdzane są umiejętności wykorzystania metod analizy prostych obwodów elektrycznych i interpretacji wyników. Oba opracowania projektowe muszą być zaliczone.

Ćwiczenia projektowe w sem. III zaliczane są na podstawie wyników opracowania projektowego. Sprawdzane są umiejętności wykorzystania metod analizy prostych obwodów elektrycznych i interpretacji wyników. Obecność na ćwiczeniach projektowych jest obowiązkowa.

Ćwiczenia laboratoryjne w sem. II zaliczane są na podstawie ocen za sprawozdania z ćwiczeń. Każdy student wykonuje 6 ćwiczeń i oddaje trzy autorskie sprawozdania. W sem. III każdy student wykonuje 8 ćwiczeń i oddaje cztery autorskie sprawozdania. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest wykonanie wszystkich ćwiczeń przewidzianych w programie laboratorium oraz pozytywne oceny ze wszystkich oddanych sprawozdań.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Sem. II Teoria obwodów: elementy obwodów elektrycznych; analiza stanów ustalonych (metoda potencjałów węzłowych, metoda zastępczego źródła napięcia (Thevenena), zastosowanie liczb zespolonych). Sprzężenia magnetyczne w obwodach elektrycznych. Rezonans w obwodach elektrycznych. Obwody liniowe stacjonarne w stanach ustalonych o przebiegach okresowych.</p> <p>Sem. III Układy trójfazowe. Analiza stanów nieustalonych (metoda klasyczna, metoda operatorowa).</p>
--------	--

Ćwiczenia projektowe	Obliczanie zadań projektowych z zastosowaniem teorii obwodów o tematyce zgodnej z treściami wykładu, w tym zagadnienia dotyczące sprzężeń magnetycznych, rezonansu i obwodów z wyższymi harmonicznymi (sem. II) oraz układów trójfazowych i stanów nieustalonych (sem. III).
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę wykładu w następujących ćwiczeniach:</p> <p>Semestr II (2 godz. na jedno ćwiczenie)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie obwodów elektrycznych napięcia stałego; 2. Badanie obwodów elektrycznych napięcia sinusoidalnego; 3. Badanie dopasowania odbiornika do źródła napięcia; 4. Badanie rezonansu w obwodach elektrycznych; 5. Badanie liniowego obwodu ze źródłem sterowanym; 6. Badanie obwodów magnetycznie sprzężonych. <p>Semestr III (3 godz. na jedno ćwiczenie)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie obwodów elektrycznych z okresowymi przebiegami odkształconymi; 2. Badanie zagadnienia poprawy współczynnika mocy; 3. Badanie symetrycznych układów trójfazowych; 4. Badanie niesymetrycznych układów trójfazowych; 5. Badanie obwodów elektrycznych prądu stałego z elementami nieliniowymi; 6. Badanie stanów nieustalonych przy wymuszeniu stałym – eksperyment; 7. Badanie stanów nieustalonych przy wymuszeniu sinusoidalnym – eksperyment; 8. Badanie stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych – symulacja.

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Kolokwium Zaliczeniowe (ustne)	Opracowanie projektowe	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Obserwacja na ćwiczeniach laboratoryjnych
W1	x	x			
W2	x	x			
W3	x	x			
U1			x	x	
U2			x	x	
U3			x	x	
U4					x
K1			x	x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Krakowski M., 1995. Elektrotechnika teoretyczna. Obwody liniowe i nieliniowe. PWN Warszawa. Tom1. 2. Bolkowski S., 1995. Teoria obwodów elektrycznych. WNT Warszawa. 3. Meller W., 2005. Metody analizy liniowych obwodów elektrycznych. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. 4. Mierzbiczak J., Lach S., 1989. Podstawy elektrotechniki. Ćwiczenia rachunkowe. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. 5. Alexander Ch. K., Sadiku M. N. O., 2009. Fundamentals of Electric Circuits. McGraw-Hill, fourth edition, New York.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nowicz R. i in., 1993. Elektrotechnika i elektronika w zadaniach. Wydawnictwo

uzupełniająca	Politechniki Łódzkiej 2. Kurdziel R., 1993. Podstawy elektrotechniki. WNT Warszawa.
---------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. II 30+15+30=75 sem. III 15+30+15=60 razem: 135
	Konsultacje	sem. II 2+3+2=7 sem. III 2+3+2=7 razem: 14
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. II 2+4+10=16 sem. III 2+4+4=10 razem: 26
	Studiowanie literatury	sem. II 6+3+6=15 sem. III 6+4+4=14 razem: 29
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwiów, przygotowanie sprawozdań)	sem. II 6+9+15=30 sem. III 6+9+9=24 razem: 54
Łączny nakład pracy studenta		258
Liczba punktów ECTS		10

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Elektronika
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Maciej Fajfer, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Wstęp do Elektrotechniki i Elektroniki
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć z matematyki, znajomość podstawowych pojęć i zjawisk fizycznych z zakresu przyrządów półprzewodnikowych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy działania elementów elektronicznych.	K_W01	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów i układów elektronicznych.	K_W08	P6S_WG
W3	Ma podstawową wiedzę niezbędną do projektowania układów analogowych.	K_W12	P6S_WG

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji prostego zadania inżynierskiego.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne do analizy i oceny działania układów elektronicznych.	K_U07	P6S_UW
U3	Potrafi projektować proste układy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań.	K_U14	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład tradycyjny lub multimedialny, ćwiczenia audytoryjne oraz ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Semestr II:

Wykład: egzamin pisemny i ustny.

Ćwiczenia audytoryjne: kolokwium.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań, kolokwium.

Semestr III:

Wykład: zaliczenie pisemne.

Ćwiczenia audytoryjne: kolokwium.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań, kolokwium.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Semestr II</p> <p>Model liniowy i nieliniowy diody (model Shockley'a). Dioda w układach prostowniczych (prostowniki jedno i dwupołkowe małej mocy o obciążeniu rezystancyjnym i rezystancyjno-pojemnościowym). Ograniczniki napięcia. Układy sprzężenia zwrotnego w elektronice (sprzężenie: prądowo-szeregowe, napięciowo-równoległe, napięciowo-szeregowe, prądowo-równoległe), parametry wzmacniaczy ze sprzężeniem zwrotnym. Tranzystory (bipolarne, unipolarne MOSFET i JFET). Układy pracy tranzystorów (wzmacniacze, układy przełączające). Model liniowy i nieliniowy tranzystora (statyczny i dynamiczny). Stabilizator parametryczny z diodą Zenera. Stabilizator napięcia w układzie wtórnika emiterowego z diodą Zenera (szeregowy i równoległy). Wzmacniacze wielostopniowe (układ Darlingtona, wzmacniacz kaskodowy). Wzmacniacz operacyjny (parametry wzmacniacza operacyjnego idealny i rzeczywisty, układy pracy – wzmacniacz: odwracający, nieodwracający, całkujący, różniczkujący, prostownik liniowy, ogranicznik napięcia, przetwornik prąd-napięcie, źródło prądowe). Elementy optoelektroniczne (transoptor, fototranzystor, optotriak). Elementy łącznikowe: tyrystor, triak, tranzystor jednozłączowy, dynistor, diak (budowa, zasada działania, wybrane układy pracy).</p> <p>Semestr III</p> <p>Generatory przebiegów sinusoidalnych (generator z mostkiem Wiena) i niesinusoidalnych (układ NE555 jako przerzutnik astabilny, przerzutnik astabilny</p>
--------	---

	Eccles-Jordana). Przerzutnik monostabilny (układ NE555 jako przerzutnik monostabilny, układ 74121). Wzmacniacz mocy (klasy wzmacniaczy A, B i C, wzmacniacz klasy AB). Komparator (z pętlą histerezy, okienkowy). Układy cyfrowe (budowa bramek logicznych TTL i CMOS, parametry układów cyfrowych). Stabilizatory napięcia ze sprzężeniem zwrotnym (równoległy, szeregowy) i prądu. Filtry analogowe pasywne i aktywne.
Ćwiczenia audytoryjne	Semestr II i III Ćwiczenia rachunkowe dotyczące zadań związanych z analizą i projektowaniem podstawowych układów elektronicznych (model liniowy i nieliniowy diody, układy prostownicze, wzmacniacze z tranzystorami bipolarnymi i unipolarnymi - model liniowy, obliczanie punktu pracy, stabilizator parametryczny z diodą Zenera, wzmacniacz operacyjny – analiza układów pracy wzmacniacza operacyjnego, stabilizatory napięcia ze sprzężeniem zwrotnym, komparator napięcia).
Ćwiczenia laboratoryjne	Semestr II 1. Badanie tranzystora bipolarnego w konfiguracji wspólnego emitera 2. Badanie tranzystora unipolarnego JFET w konfiguracji wspólnego źródła 3. Badanie tranzystora unipolarnego MOSFET w konfiguracji wspólnego źródła 4. Badanie tranzystora jednozłączowego, diaka i dynistora 5. Badanie tyrystora 6. Badanie stabilizatorów napięcia z diodami Zenera Semestr III 1. Badanie układów prostowniczych małej mocy 2. Badanie wzmacniacza operacyjnego w konfiguracji wzmacniacza odwracającego i nieodwracającego 3. Badanie transoptora 4. Badanie wzmacniacza z tranzystorem bipolarnym w układzie wspólnego emitera 5. Badanie wpływu ujemnego sprzężenia zwrotnego na parametry wzmacniacza 6. Badanie generatora z mostkiem Wiena 7. Badanie wybranych układów pracy wzmacniacza operacyjnego 8. Badanie zasilacza stabilizowanego 9. Badanie wzmacniacza mocy 10. Badanie filtrów aktywnych 11. Badanie bramki NAND TTL i NAND CMOS 12. Badanie wybranych aplikacji układu NE555

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)			
	Egzamin pisemny	Egzamin ustny	Kolokwium	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
W1	x	x	x	
W2	x	x		
W3	x	x	x	
U1				x
U2				x
U3	x		x	
K1				x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiesław Marciniak, 1979. Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, Warszawa. 2. Filipkowski A., 2006. Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, Warszawa. 3. Horowitz P., Hill W., 2009. Sztuka Elektroniki cz. I i cz II, WKŁ, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Boksa J., Analogowe układy elektroniczne, BTC. 2. Bryant J., Jung W., Kester W., Op amp basics. Analog Devices Inc.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	16
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	22
	Studiowanie literatury	26
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	51
Łączny nakład pracy studenta		235
Liczba punktów ECTS		8

Pozycja planu: C.3

Kod przedmiotu:

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technika pomiarowa
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Maciej Fajfer, dr inż. Dariusz Surma, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Wstęp do elektrotechniki i elektroniki
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki. Podstawowa umiejętność analizy obwodów elektrycznych

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu**	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę i probablistykę, niezbędną do opisu i interpretacji w zakresie pomiarów elektrycznych.	K_W01	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technik pomiarowych, zna i rozumie metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, zna metody obliczeniowe i narzędzia do analizy wyników eksperymentu.	K_W11	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich.	K_U02	P6S_UO

U2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst w języku polskim zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UK P6S_UW
U3	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar wielkości elektrycznych i nieelektrycznych wykorzystywanych w układach automatyki i układach elektronicznych.	K_U10	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KK
K2	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Podstawowe pojęcia metrologii: wielkość fizyczna i wartość wielkości, pomiar, mezurand, wzorzec, przyrząd pomiarowy, metoda i układ pomiarowy.</p> <p>Błędy pomiarów, pojęcie niepewności, klasyfikacja błędów: błąd przyrządu i błąd metody, błąd podstawowy i dodatkowy, błąd systematyczny i przypadkowy, błąd statyczny i dynamiczny, błąd addytywny i multiplikatywny.</p> <p>Przegląd ustrojów mierników analogowych stosowanych do pomiaru prądu, napięcia, mocy i energii. Pomiarowe przetworniki skali: dzielniki napięcia, boczniki i rezystory dodatkowe, przekładniki prądowe i napięciowe.</p> <p>Pomiary czasu i częstotliwości. Pomiary rezystancji: metodą techniczną i mostkową. Pomiary wielokrotne w warunkach powtarzalności.</p> <p>Pomiary mocy w obwodach jednofazowych prądu sinusoidalnego.</p> <p>Pomiary wartości chwilowej napięcia: analogowe i cyfrowe oscyloskopy elektroniczne.</p> <p>Zasady pomiarów wielkości nieelektrycznych: przyrządy i układy pomiarowe, interpretacja wyników pomiarów.</p>
Laboratorium	<p>W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane będą następujące tematy:</p> <p>Seria I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiary rezystancji metodą techniczną w układach z poprawnie mierzonym napięciem i prądem; 2. Badanie mierników magnetoelektrycznych; 3. Multimetryczne pomiary wielokrotne i szacowanie niepewności pomiaru; 4. Pomiary rezystancji mostkiem Wheatstone'a; 5. Zastosowania pomiarowe oscyloskopu analogowego; 6. Pomiary prądu napięcia i mocy odbiorników jednofazowych miernikami analogowymi.

	<p>Seria II</p> <p>7. Cyfrowe pomiary czasu i częstotliwości;</p> <p>8. Pomiary małych rezystancji przy prądzie stałym;</p> <p>9. Pomiary parametrów napięcia odkształconego multimetrami cyfrowymi;</p> <p>10. Pomiar parametrów źródeł napięciowych;</p> <p>11. Pomiary wartości skutecznej, średniej i maksymalnej odkształconego prądu zmiennego;</p> <p>12. Zastosowania pomiarowe oscyloskopu cyfrowego.</p>
--	---

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

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdanie
W1	x	
W2	x	x
U1		x
U2		x
U3		x
K1	x	x
K2	x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., 2003. Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa. Kalus-Jęcek B., Kuśmerek Z., 2006. Wzorce wielkości elektrycznych i ocena niepewności pomiaru. Wyd. Politechniki Łódzkiej. Taylor J.R., 1999. Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Stabrowski M., 2002. Cyfrowe przyrządy pomiarowe. PWN, Warszawa. Tumański S., 2007. Technika pomiarowa. WNT, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15+30=45
	Konsultacje	2+3=5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3+8=11
	Studiowanie literatury	6+7=13
	Inne (przygotowanie do zaliczenia przygotowanie sprawozdań)	4+12+16
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technika cyfrowa
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Łukasz Saganowski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Wstęp do elektrotechniki i elektroniki
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć z teorii zbiorów i rachunku zdań, działania podstawowych elementów elektronicznych takich jak np.: tranzystor MOS, diody. Znajomość sposobu działania układów przełączających.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu budowy i działania podstawowych elementów logicznych, programowalnych układów cyfrowych, elementów składowych układów cyfrowych, mikrokontrolera oraz mikroprocesora.	K_W04	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych w szczególności: tranzystora typu MOSFET, bramek logicznych, elementów pamięciowych, multiplekserów, dekodów, koderów, układów programowalnych CPLD, układów programowalnych FPGA.	K_W08	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi zaprojektować proste układy elektroniczne	K_U13	P6S_UW

	stosowane w technice cyfrowej np.: układy kombinacyjne, automaty, układy arytmetyczne na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu takiego jak VHDL.		
U2	Potrafi zweryfikować działanie zaprojektowanego układu cyfrowego za pomocą wybranych narzędzi programowych lub urządzeń pomiarowych.	K_U09	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest świadomy konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych wraz z rozwojem urządzeń i systemów cyfrowych opartych o programowalne układy cyfrowe CPLD i FPGA.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, projekt.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: Zaliczenie pisemne – zaliczenie od 51% punktów.
 Laboratorium: Wykonanie obowiązkowego zestawu ćwiczeń z użyciem zestawu laboratoryjnego oraz przygotowanie sprawozdań. Jedno dodatkowe ćwiczenie ocena: 4.0, dwa dodatkowe ćwiczenia ocena 5.0.
 Projekt: Wykonanie projektu zgodnie z założeniami początkowymi, przygotowanie dokumentacji do projektu.
 Ćwiczenia laboratoryjne i projektowe są obowiązkowe.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Cyfrowa reprezentacja informacji – systemy zapisu liczb i działania arytmetyczne. Algebra Boole'a jako narzędzie opisu układów logicznych – funkcje logiczne, postaci kanoniczne, metody minimalizacji funkcji logicznych. Analiza i synteza układów kombinacyjnych. Funktory logiczne. Synteza układów kombinacyjnych z wykorzystaniem funkcyjów, multiplexerów i modułów programowalnych. Typowe układy kombinacyjne. Układy sekwencyjne oraz ich opis matematyczny, tablice funkcji, funkcje logiczne, automaty, grafy, tablice przejść/wyjść. Analiza i synteza układów sekwencyjnych synchronicznych – minimalizacja liczby stanów i ich kodowanie. Typowe układy sekwencyjne – przerzutniki, rejestry, liczniki itp. Techniki realizacji układów cyfrowych – parametry i charakterystyki. Organizacja magistrali, adresacja i synchronizacja. Pamięci – parametry i typy dostępu do informacji. Wprowadzenie do logiki układów programowalnych i specjalizowanych typu CPLD i FPGA. Komputerowe wspomaganie projektowania i testowania układów cyfrowych CPLD i FPGA. Budowa i zasada działania układów CPLD i FPGA. Wprowadzenie do projektowania cyfrowych układów programowalnych z wykorzystaniem języka programowania VHDL. Realizacje wybranych elementów i układów techniki cyfrowej w oparciu o wysokopoziomowy język programowania do opisu sprzętu - VHDL. Projektowanie warstwy fizycznej układów cyfrowych tzn. dobór elementów do projektu, projektowanie obwodów drukowanych, techniki pomiarowe układów cyfrowych.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Przykładowe ćwiczenia laboratoryjne obejmują następujące zagadnienia (choć nie są ograniczone do przedstawionej poniżej tematyki):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Projektowanie układów kombinacyjnych metodą klasyczną (ręczna analiza i synteza w wykorzystaniem tablic Karnaugh).

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Projektowanie podstawowych układów arytmetycznych (dodawanie, mnożenie itp.). 3. Projektowanie liczników synchronicznych metodą klasyczną. 4. Projektowania automatów stanu (np.: detektora sekwencji) metodą klasyczną. 5. Wprowadzenie do języka VHDL. 6. Projektowanie liczników synchronicznych, liczników porównujących z preskalerem w języku VHDL. 7. Projektowanie układów arytmetycznych w języku VHDL. 8. Projektowanie detektorów sekwencji w języku VHDL. 9. Projektowanie dwuprocesorowych automatów stanu w języku VHDL. 10. Projektowanie generatorów PWM (Pulse Width Modulation). 11. Obsługa elementów wyświetlających np.: LED i LCD. 12. Projektowanie układów do obsługi interfejsów szeregowych np. PCM, I2S, I2C, SPI itp. w języku VHDL. 13. Buforowanie danych odbieranych z interfejsów szeregowych z użyciem pamięci FIFO. 14. Programowanie cyfrowych generatorów arbitralnych sygnałów cyfrowych. 15. Realizacja projektów hierarchicznych w języku VHDL. 16. Projektowanie elementów składowych mikrokontrolera i/lub wykorzystanie IP core mikrokontrolera przy pomocy projektu z wykorzystaniem języka VHDL.
Ćwiczenia Projektowe	<p>Zaprojektowanie oraz weryfikacja zadanego układu cyfrowego za pomocą programowalnego układu cyfrowego CPLD lub FPGA. W tym np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zaprogramowanie układu programowalnego przy pomocy języka VHDL z wykorzystaniem wybranego środowiska projektowego np.: ISE XILINX, – weryfikacja działania układu za pomocą układów wyświetlających, interfejsów komunikacyjnych, oscyloskopu lub analizatora stanów logicznych, – wykonanie układu prototypowego lub obwodu drukowanego dla układu cyfrowego, – opracowanie dokumentacji projektowej. <p>Zakres tematyki projektowej dotyczy szeroko rozumianej techniki cyfrowej wykorzystującej układy programowalne CPLD/FPGA oraz zastosowania wspomagające działanie układów zawierających mikrokontroler lub mikroprocesor. Wybrane zagadnienia projektowe mogą obejmować np.: układy obsługujące interfejsy komunikacyjne, sterowniki pamięci, automaty, czujniki, sterowniki elementów wyświetlających, obsługa układów wejścia/wyjścia, wykorzystanie modułów programowalnych IP do projektowania kompletnych systemów cyfrowych zawierających programowe moduły IP core wraz z zewnętrzną logiką cyfrową itp.</p>

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Zaliczenie pisemne	Projekt	Sprawozdanie
W1	x		
W2	x		
U1		x	x

U2		x	x
K1			x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Łuba T., 2001. Synteza układów logicznych, WSISIZ, Warszawa. Łuba T., Jasiński K. Zbierchowski B., 1998. Specjalizowane układy cyfrowe w strukturach PLD i FPGA, WKŁ, Warszawa. Majewski W., 1992. Układy logiczne, WNT, Warszawa. Harris D.M., Harris S.L., 2013. Digital Design and Computer Architecture Second Edition, Morgan Kaufmann. Zwoliński M., 2015. Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL, WKŁ.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Skahill K., 2006. VHDL for Programmable Logic, Dorling Kindersley Pvt Ltd. Majewski J., Zbysiński P., 2007. Układy FPGA w przykładach, Wydawnictwo BTC.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. II 30 sem. III 30 sem. IV 15 razem: 75
	Konsultacje	sem. II 2 sem. III 2 sem. IV 1 razem: 5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. II 5 sem. III 5 sem. IV 2 razem: 12
	Studiowanie literatury	sem. II 8 sem. III 8 sem. IV 2 razem: 18
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	sem. II 10 sem. III 10 sem. IV 10 razem: 30
Łączny nakład pracy studenta		140
Liczba punktów ECTS		5

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Automatyka i sterowanie
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Andrzej Dębowski, dr hab. inż., prof. PBS Ihor Orłowski, dr inż. Piotr Grugel, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza o funkcjach elementarnych, algebrze, geometrii, trygonometrii, liczbach zespolonych i rachunku różniczkowo-całkowym, oraz znajomość najważniejszych praw fizyki.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	30 ^E						2
III			30				2
IV	30 ^E						2
IV			40				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z systemami sterowania i automatyki oraz identyfikacji obiektów sterowania	K_W06	P6S_WG
W2	zna podstawy doboru urządzeń w układach automatyki;	K_W09	P6S_WG
W3	ma podstawową wiedzę dotyczącą projektowania prostych systemów automatyki, w tym doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych	K_W15	P6S_WG
W4	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w	K_W16	P6S_WG

	obszarze automatyki, w tym w zakresie zastosowania sztucznej inteligencji		P6S_WK
W5	ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania matematycznego obiektów technicznych	K_W21	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie; jest przygotowany do prowadzenia badań i projektów inżynierskich	K_U01	P6S_UW P6S_UK
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac i ich specyfikację w zakresie prostych zadań inżynierskich	K_U02	P6S_UO
U3	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst w języku polskim i obcym zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U4	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	K_U06	P6S_UU
U5	potrafi wykorzystać poznane metody analityczne oraz symulacyjne do analizy i oceny działania układów automatyki	K_U07	P6S_UW
U6	potrafi porównać rozwiązania projektowe układów automatyki ze względu na zadane kryteria użytkowe (np. jakość realizowanego sterowania, pobór mocy przez układ sterowania, szybkość działania, koszt)	K_U08	P6S_UW
U7	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowymi wspomagającymi projektowanie i weryfikację działania prostych układów automatyki	K_U09	P6S_UW
U8	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar wielkości elektrycznych i nieelektrycznych wykorzystywanych w układach automatyki	K_U10	P6S_UW
U9	potrafi dobrać układ pomiarowy, jednostkę sterującą oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne dla wybranego zadania inżynierskiego z zakresu automatyki i elektroniki oraz dokonać ich integracji w postaci systemu pomiarowo-sterującego	K_U12	P6S_UW
U10	potrafi dobrać parametry i nastawy regulatora, utworzyć algorytm działania prostego układu pomiarowego i sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go posługując się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu, odpowiednimi narzędziami informatycznymi do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów	K_U17	P6S_UW
U11	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru	K_U18	P6S_UO

	automatyki i elektroniki potrafi dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne		
U12	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	K_U20	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego kształcenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	P6S_KK
K2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-automatyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	P6S_KK P6S_KR
K3	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Dwa wykłady multimedialne, oraz dwa rodzaje ćwiczeń laboratoryjnych:

- a) ćwiczenia odbywane w grupach 2-osobowych przy komputerach (w dowolnej pracowni)
 - dotyczące badań symulacyjnych wybranych elementów i układów automatyki,
- b) ćwiczenia odbywane w grupach 2 osobowych w pracowni problemowej na stanowiskach z rzeczywistymi układami i obiektami sterowania.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady (dwa egzaminy): po III semestrze – egzamin ustny polega na indywidualnym omówieniu pisemnych raportów przygotowanych samodzielnie w domu przez studentów, dotyczących wyników badań wykonanych samodzielnie w domu w programie Scilab dotyczących czterech przykładowych układów regulacji omówionych na wykładzie; po IV semestrze – egzamin składający się z części pisemnej i ustnej polega na udzieleniu w obecności prowadzącego pisemnej odpowiedzi na warianty wskazane w ramach podanych wcześniej siedmiu tematów – uzupełnionej potem rozmową dotyczącą napisanej pracy. Laboratoria (dwa zaliczenia): po III i po IV semestrze – dokonywane są na podstawie złożonych pisemnych sprawozdań oraz ich ustnego omówienia.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Wykład - Cz. I (w sem. III - 30 godz)</p> <p><i>Wprowadzenie teoretyczne</i> Podstawowe pojęcia i definicje – obiekt sterowania, sygnały, sprzężenie zwrotne, regulacja a sterowanie, struktura układu sterowania, schematy blokowe. Klasyfikacja układów sterowania ze względu na ich strukturę: układy sterowania otwartego i układy regulacji (sterowania zamkniętego) z możliwością wprowadzenia kompensacji zakłócenia lub forsowania zadawania. Klasyfikacja układów sterowania ze względu na posiadane informacje o procesie sterowanym: układy z pełną informacją (zwykle - układy stabilizacji, sterowania nadążnego, sterowania programowego, oraz optymalne) oraz układy z niepełną informacją (adaptacyjne, sterowania rozmytego, sterowania neuronowego). Pojęcie elementu liniowego. Klasyczny</p>
--------	--

opis matematyczny linowego procesu dynamicznego. Transmitancja operatorowa. Odpowiedź procesu liniowego na wymuszenie impulsowe i skokowe. Odpowiedź procesu liniowego na dowolny sygnał. Transmitancja widmowa. Charakterystyki częstotliwościowe. Przekształcanie schematów blokowych.

Przykłady praktycznego zastosowania (z użyciem programu Scilab - Xcos)

Wprowadzenie do modelowania analogowego (z wykorzystaniem programu Scilab - Xcos). W czasie trwania wykładu w programie tym prezentowane jest zachowanie się w stanach ustalonych i przejściowych modeli matematycznych wybranych prostych elementów dynamicznych opisanych równaniami różniczkowymi I-go i II-go rzędu oraz układów regulacji z prostymi obiektami. Omawianymi elementami dynamicznymi są: piekarnik, czujnik temperatury, pompa wody o regulowanej prędkości obrotowej (jako przykłady elementów inercyjnych I-go rzędu), zbiornik buforowy napełniany wodą (jako przykład elementu całkującego I-go rzędu, wirolot na sztywnej uwięzi – potraktowany jako wahadło fizyczne i silnik prądu stałego ze stałym wzbudzeniem (jako przykłady elementów II-go rzędu). Czterema omawianymi układami regulacji są: układ regulacji temperatury piekarnika, układ stabilizacji poziomu cieczy w zbiorniku napełnianym pompą o sterowanej wydajności, układ regulacji wzniesienia ramienia wirolotu oraz serwomechanizm z silnikiem prądu stałego pracujący jako układu nadążny.

Wykład - Cz. II (w sem. IV - 30 godz)

Wprowadzenie teoretyczne Definicja i matematyczny warunek stabilności linowego ciągłego układu dynamicznego. Praktyczne metody badania stabilności – Routha i Nyquista. Jakość układów automatycznej regulacji. Sposoby korekcji działania układów automatycznej regulacji. Podstawowe typy regulatorów o działaniu ciągłym: P, I, PD, PI, PID. Tworzenie rzeczywistych struktur regulatorów w oparciu o wybrany wzmacniacz mocy o ograniczonej wartości sygnału wyjściowego: 1) wzmacniacz mocy proporcjonalny: o działaniu ciągłym (bezinercyjny lub z inercją I-go rzędu) lub działaniu impulsowym (z modulacją szerokości lub amplitudy tych impulsów), 2) człon całkujący bezinercyjny lub z inercją I-go rzędu (np. siłownik bez pozycjonera lub z pozycjonerem), 3) człon przełączający: z wyjściem dwupołożeniowym (z możliwością wystąpienia histerezy) lub wyjściem trójpołożeniowym (z możliwością wystąpienia nieczułości i histerezy). Wykorzystanie korekcji w sprzężeniu zwrotnym do budowy regulatorów. Regulatory cyfrowe. Algorytmy realizacji struktury regulatora cyfrowego PID; prędkościowy i pozycyjny Regulacja statyczna i astatyczna. Identyfikacja obiektu regulacji. Dobór nastaw regulatorów.

Przykłady praktycznego zastosowania (z użyciem programu Scilab - Xcos)

Omówienie na gotowych przykładach budowy i działania układów regulacji ciągłej oraz nieciągłej (przebieżnikowej, impulsowej i cyfrowej) z różnymi rodzajami regulatorów i różnymi typami urządzeń wykonawczych. W każdym z omawianych przypadków pokazywana jest współpraca różnych struktur regulacyjnych z tym samym modelem matematycznym obiektu regulacji stanowiącym element inercyjny II-go rzędu wzmocnieniu większym od jedności i zróżnicowanych dwóch stałych czasowych. Omawiane jest zachowanie się układów regulacji z regulatorami typu P, I, PD, PI oraz PID. Na wyjściu tych

	regulatorów w charakterze wzmacniaczy mocy dla sygnału sterującego obiektem regulacji wykorzystuje się uproszczone modele typowe urządzeń wykonawczych o ograniczonej wartości sygnału wyjściowego.
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Laboratorium - Cz. I (w sem. III - 30 godz)</p> <p>Zajęcia odbywają się na komputerach z zainstalowanym oprogramowaniem Scilab-Xcos w zespołach 2-osobowych i dotyczą badań symulacyjny wybranych elementów i układów automatyki. Badania dotyczą jednego, przydzielonego danej grupie obiektu inercyjnego III-go rzędu o określonym współczynniku wzmocnienia i zróżnicowanych trzech stałych czasowych, opisanego transmitancją operatorową podaną przez prowadzącego zajęcia. Badania obejmują:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Samodzielne uruchomieniu układów regulacji dla wskazanego obiektu z czterema podstawowymi typami regulatorów o działaniu ciągłym – P, PD, PI, PID, i samodzielny wstępny dobór ich nastaw (metodą prób i błędów) w oparciu o przykłady omawiane na wykładzie. 2. Dobór nastaw regulatora z użyciem metod omawianych na wykładzie <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Identyfikacja wskazanego obiektu regulacji Na podstawie analizy wykresu odpowiedzi skokowej tego obiektu należy podać wartości parametrów jego modelu zastępczego, wyznaczone graficznie metodą omówioną na wykładzie: wzmocnienie obiektu regulacji KOR, czas opóźnienia T_o, oraz zastępczą stałą czasową T. 2.2 Wyznaczenie zalecanych nastaw regulatorów Na podstawie analizy wykresu odpowiedzi skokowej tego obiektu należy podać wartości parametrów jego modelu zastępczego, wyznaczone graficznie metodą omówioną na wykładzie: wzmocnienie obiektu regulacji KOR, czas opóźnienia T_o, oraz zastępczą stałą czasową T. Zalecane nastawy dla danego typu regulatora (P, PD, PI, PID) należy wyliczać w oparciu o wzory Cohena-Coona oraz Zieglera -Nicholsa podane w prezentacji na wykładzie. Otrzymane wyniki obliczeń dla porównania ze sobą należy zestawić obok siebie w dwóch kolumnach. 3. Ponowne uruchomienie układów regulacji z regulatorami badanymi w pkt. 1. w których wprowadzono nastawy wyliczone w pkt 2.2 na podstawie analizy odpowiedzi skokowej wskazanego obiektu, i ponowne zbadanie jakości ich działania. <p>W sprawozdaniu każdego zespołu należy zamieścić omówienie wyników obliczeń i przeprowadzonych badań.</p> <p>Laboratorium - Cz. II (w sem. IV - 40 godz)</p> <p>Ćwiczenia odbywane są w zespołach 2 osobowych w pracowni problemowej na stanowiskach laboratoryjnych z rzeczywistymi obiektami w których rzeczywiste sygnały są przez studentów podłączane do portów We/Wy prototypowego modułu Arduino-Nano. Moduł ten poprzez swoją magistralę szeregową USB współpracuje w czasie rzeczywistym z odpowiednim programem Scilab-Xcos uruchomionym na komputerze PC. Do dyspozycji studentów jest dziewięć gotowych stanowisk, wybieranych do realizacji przez prowadzącego zajęcia w zależności od liczebności grupy odrabiającej ćwiczenia i uzgadniany z nimi program realizacji danego ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelowanie analogowe 2. Dynamiczny obiekt liniowy 3. Płaszczyzna fazowa 4. Regulacja dwustawna 5. Serwomechanizm 6. Sterowanie optymalne 7. Regulacja ekstremalna 8. Regulacja impulsowa

	9. Podstawowe układy logiczne

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Sprawozdania (lab. sem. III)	Raport (w. sem. III)	Egz. ust. (w. sem. III)	Sprawozdania (lab. sem. IV)	Egz. pis. (w. sem. IV)	Egz. ust. (w. sem. IV)
W1	x	x	x	x	x	x
W2	x	x	x	x	x	x
W3	x	x	x	x	x	x
W4	x	x	x	x	x	x
W5	x	x	x	x	x	x
U1	x	x	x	x		x
U2	x	x		x		
U3	x	x		x		
U4	x	x		x		
U5	x	x		x	x	
U6	x	x		x	x	
U7	x	x		x		
U8	x	x		x		
U9	x	x		x		
U10	x	x		x		
U11	x	x		x		
U12	x	x		x		
K1			x		x	x
K2	x			x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Dębowski A., 2008, 2012, 2016-dodruk. Automatyka - podstawy teorii. Wyd. Naukowe PWN (Wyd. WNT), Warszawa. Dębowski A., 2013. Automatyka - technika regulacji. Wyd. Naukowe PWN (Wyd. WNT), Warszawa.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Ginter J., 2022. Nie bój się pochodnej. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa Kabziński J., 2021. Teoria sterowania. Projektowanie układów regulacji. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. III 30+30=60 sem. IV 30+40=70 razem: 130
	Konsultacje	sem. III 3+2=5 sem. IV 3+2=5 razem: 10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. III 7+6=13 sem. IV 7+10=17 razem: 30

	Studiowanie literatury	sem. III 4+3 =7 sem. IV 4+4=8 razem: 15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	sem. III 10+5=15 sem. IV 10+10=20 razem: 35
Łączny nakład pracy studenta		220
Liczba punktów ECTS		8

Kod przedmiotu: ...

Pozycja planu: C.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Sterowniki programowalne
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Piotr Boniewicz, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Wstęp do elektrotechniki i elektroniki, Programowanie I.
Wymagania wstępne	Wiedza niezbędna do opisu i rozumienia działania prostych obwodów elektrycznych, umiejętność programowania prostych zadań.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę na temat budowy i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych, analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych.	K_W13	P6S_WG
UMIĘJTNOŚCI			
U1	Potrafi posłużyć się odpowiednim środowiskiem programistycznym w celu zaprojektowania i weryfikacji działania prostych aplikacji z wykorzystaniem sterownika PLC.	K_U09	P6S_UW
U2	Potrafi konfigurować i zaprogramować poznany na zajęciach sterownik programowalny PLC w oparciu o sformułowane zadanie.	K_U16	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego doszkalania się w celu realizacji i implementacji systemów sterowania	K_K01	P6S_KK

wykorzystywanych w przemyśle opartych na sterownikach PLC.		
--	--	--

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: pisemne kolokwium zaliczeniowe odbywające się po zakończeniu wszystkich zajęć wykładowych w semestrze. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.

Laboratorium: wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz uzyskanie pozytywnej oceny wszystkich sprawozdań.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Specyfika, architektura i organizacja logiczna sterowników programowalnych (PLC). Budowa sprzętowa sterowników PLC. Jednostka centralna, standardowe moduły wejść/wyjść cyfrowych oraz analogowych, moduły specjalne (do badania temperatury, pozycjonowania, generowania impulsów i sygnałów PWM, itp). Sposoby zabezpieczeń wejść i wyjść sterowników. Moduły komunikacyjne wykorzystywane przez PLC. Terminale wizualizacyjne (HMI) do programowania i monitorowania pracy sterowników. Metodyka konstruowania użytkowego oprogramowania sterowników PLC. Międzynarodowy standard języków programowania PLC. Języki tekstowe i graficzne. Programowanie strukturalne sterowników. Komputerowe wspomaganie programowania, testowania i uruchamiania sterowników PLC (zintegrowane środowiska programowe). PLC a mikrokontrolery i mikrokomputery przemysłowe. Wybrane zagadnienia, tendencje rozwojowe i znaczący reprezentanci sterowników PLC. Przykłady aplikacji.
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie ze środowiskiem programowania sterownika, tworzenie nowego projektu, konfiguracja środowiska, wykorzystanie funkcji debuggera do weryfikacji działania oraz usuwania błędów; • realizacja i badanie podstawowych funkcji kombinacyjnych, bloków czasowych, układów sekwencyjnych oraz prostych automatów cyfrowych; • wykorzystanie sterownika do realizacji układów regulacji w systemach ciągłych (n.p. regulacja dwustawna, PID); • wykorzystanie terminali HMI; • praca sterownika w prostej sieci przemysłowej – tworzenie aplikacji rozproszonych.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Kolokwium zaliczeniowe	Sprawozdanie
W1	x	x
U1		x
U2		x
K1		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kwaśniewski J., 2013. Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej. BTC. 2. Kacprzak S., 2011. Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 w praktyce. BTC Legionowo.
-----------------------	---

	3. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., 2014. Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ. 4. Kwaśniewski J., 2008. Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. BTC Legionowo.
Literatura uzupełniająca	1. Norma PN-EN 61131-3, 2013, Sterowniki programowalne. 2. Nowakowski W., 2006. Logo w praktyce. BTC.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15+30=45
	Konsultacje	2+3=5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5+10=15
	Studiowanie literatury	2+3=5
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie sprawozdań)	6+10=16
Łączny nakład pracy studenta		86
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Sensory i przetworniki pomiarowe
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Maciej Fajfer, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Technika pomiarowa, Elektronika
Wymagania wstępne	Znajomość zasad działania podstawowych elementów elektrycznych i elektronicznych oraz umiejętność posługiwania się podstawowymi przyrządami pomiarowymi, umiejętność posługiwania się komputerem w zakresie podstawowym.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania układów elektronicznych.	K_W08	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technik pomiarowych, zna i rozumie metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.	K_W11	P6S_WG
W3	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru urządzeń pomiarowo-kontrolnych w prostych systemach automatyki.	K_W15	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich.	K_U02	P6S_UO

U2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst w języku polskim zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UK P6S_UK P6S_UW
U3	Potrafi dobrać układ pomiarowy dla wybranego zadania inżynierskiego z zakresu automatyki i elektroniki oraz wykonać jego połączenie z systemem pomiarowo-sterującym.	K_U12	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KK
K2	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny lub tradycyjny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne. Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań, kolokwium.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Podstawowe pojęcia: czujnik (przetwornik pierwotny), przetwornik pomiarowy. Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury: czujniki RTD (ang. Resistance Temperature Devices), termistor, termopara, czujnik półprzewodnikowy. Cyfrowe przetworniki kąta obrotu i przesunięcia liniowego (enkodery obrotowe i liniowe - inkrementalne i absolutne). Potencjometryczne przetworniki kąta obrotu i przesunięcia liniowego. Wzmacniacz pomiarowy (budowa i zasada działania, zastosowania, opis parametrów statycznych). Mostki tensometryczne (budowa i zasada działania, zastosowania, kondycjonowanie sygnału z mostka tensometrycznego). Przetwornik TRUE RMS (budowa i zasada działania). Przetwarzanie analogowo-cyfrowe: układ próbkująco-pamiętający, przetworniki A/C z podwójnym całkowaniem, z sukcesywną aproksymacją, typu „sigma-delta” oraz typu flash. Przetwarzanie cyfrowo-analogowe: przetworniki C/A z drabinką R-2R. Opis charakterystyk statycznych i dynamicznych przetwornika pomiarowego, aproksymacja charakterystyk statycznych za pomocą metody najmniejszych kwadratów. Klasyfikacja systemów komputerowych: systemy pomiarowe, testujące i diagnostyczne, automatyzacja procesu pomiarowego.
Ćwiczenia laboratoryjne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie wzmacniacza pomiarowego; 2. Wzorcowanie i linearyzacja czujników temperatury; 3. Badanie przetworników cyfrowo-analogowych; 4. Badanie belki tensometrycznej; 5. Badanie przetworników kąta obrotu i przesunięcia liniowego; 6. Badanie przetwornika A/C z podwójnym całkowaniem; 7. Wprowadzenie do środowiska LabVIEW część I; 8. Wprowadzenie do środowiska LabVIEW część II; 9. Wprowadzenie do środowiska LabVIEW część III; 10. Wprowadzenie do pomiarów za pomocą modułu akwizycji NI USB 6008; 11. Wyznaczanie charakterystyk prądowo - napięciowych wybranych elementów półprzewodnikowych;

	12. Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych wybranych układów pasywnych.
--	---

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Kolokwium zaliczeniowe	Sprawdzian	Sprawozdanie
W1	x	x	
W2	x	x	
W3	x		
U1			x
U2			x
U3	x		
K1	x		x
K2	x		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kester W. (red), 1999. Practical design techniques for sensor signal conditioning. Analog Devices Inc. 2. Kulka Z., Libura A., Nadachowski M., 1987. Przetworniki analogowo- cyfrowe i cyfrowo-analogowe, WKŁ, Warszawa. 3. Miłek M., 2006. Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Oficyna wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., 2009. Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa. 2. Handbook of Sensors and Actuators. Sevier editor S. Middelhock v.1 to v.6, Elsevier 1989.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	6
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie sprawozdań)	17
Łączny nakład pracy studenta		88
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu: ...

Pozycja planu: C.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Maszyny i napędy elektryczne
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Leszek Szychta, prof. dr hab. inż. Zbigniew Kłosowski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Technika pomiarowa, Elektrotechnika teoretyczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw elektrotechniki, umiejętność wykonywania pomiarów w obwodach prądu stałego i przemiennego.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę dotyczącą podstaw elektromechanicznego przetwarzania energii, budowy, zasady działania oraz stanów pracy transformatorów, maszyn elektrycznych.	K_W08	P6S_WG
W2	Zna charakterystyki statyczne podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych dla znamionowych i różnych od znamionowych warunków zasilania i obciążenia.	K_W08	P6S_WG
W3	Ma wiedzę dotyczącą sterowania maszynami elektrycznymi w układach napędowych.	K_W06	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w układach napędowych oraz ocenić ich stan techniczny.	K_U10	P6S_UW
U2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole w zakresie	K_U02	P6S_UO

	prostych zadań inżynierskich - potrafi obsługiwać wybrane układy przekształtnikowe wykorzystywane w napędach elektrycznych, dokonać identyfikacji nastaw oraz dokonać odpowiedniej ich korekty celem realizacji prostego zadania inżynierskiego.	K_U17	
U3	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U19	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do czynności związanych z eksploatacją maszyn i napędów elektrycznych.	K_K03	P6S_KR
K2	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole podczas zajęć laboratoryjnych.	K_K04	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia audytoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny i ustny. Ćwiczenia audytoryjne: zaliczenie pisemne (kolokwium), Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Wstęp do elektromechanicznego przetwarzania energii.</p> <p>Maszyny elektryczne: budowa i zasada działania, straty i sprawność, schemat zastępczy i wyznaczanie jego parametrów, charakterystyki statyczne dla znamionowych i różnych od znamionowych warunków zasilania i obciążenia, charakterystyki regulacyjne maszyn elektrycznych, sposoby rozruchu maszyn elektrycznych i regulacji prędkości obrotowej.</p> <p>Napęd elektryczny. Pojęcia podstawowe i zależności definiujące napęd elektryczny. Obszary pracy układu napędowego. Dynamika układów napędowych. Charakterystyki mechaniczne silników elektrycznych i maszyn roboczych. Równanie ruchu napędu elektrycznego. Sprowadzanie momentów oporowych i parametrów obciążenia do wału silnika. Właściwości podstawowych metod sterowania prędkością układów napędowych. Podstawowe metody rozruchu i hamowania układów napędowych. Energoelektroniczne układy zasilania i regulacji maszyn prądu stałego i przemiennego. Układy automatycznej regulacji. Rola sprzężeń zwrotnych.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	<p>Tematyka ćwiczeń audytoryjnych jest ściśle związana z tematyką wykładów. W ramach ćwiczeń audytoryjnych studenci rozwiązują określone zadania z zakresu zasilania i sterowania pracą napędów elektrycznych oraz dobierają maszynę elektryczną do aplikacji napędowej z uwzględnieniem określonego sposobu sterowania.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje zagadnienia omawiane na wykładzie, w szczególności dotyczące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznaczania charakterystyk statycznych wybranych maszyn elektrycznych, • badania różnych sposobów rozruchu maszyn elektrycznych, • regulacji prędkości napędu elektrycznego, • symulacji komputerowej zautomatyzowanego napędu elektrycznego.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie	Sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych (pisemne i/lub rozmowa)
W1	x	x			
W2	x	x	x		
W3	x	x	x		
U1				x	
U2				x	
U3				x	
K1					x
K2					x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bajorek Z., 1992, Teoria maszyn elektrycznych, PWN, Warszawa. 2. Glinka T., 2018, Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, PWN, Warszawa. 3. Dębowski A., 2017, Automatyka, Napęd elektryczny, Wydawnictwo WNT, Warszawa. 4. Gientkowski Z., 2016, Badanie maszyn elektrycznych w uniwersyteckich laboratoriach dydaktycznych, Bydgoszcz. 5. Hebenstreit J., Gientkowski Z., 2003, Maszyny elektryczne w zadaniach, Bydgoszcz. 6. Koczara W., 2012, Wprowadzenie do napędów elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 7. Tunia H., Kaźmierkowski M.P., 1983, Podstawy automatyki napędu elektrycznego. PWN, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tunia H., Kaźmierkowski M., 1987, Automatyka napędu przekształtnikowego, Warszawa PWN, Warszawa. 2. Latek W., 1987, Maszyny elektryczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa. 3. Z. Grunwald (red.), 1987, Napęd elektryczny, WNT, Warszawa. 4. Gogolewski Z., Kuczewski Z., 1984, Napęd elektryczny, WNT, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. III 30+15=45 sem. IV 30 razem: 75
	Konsultacje	sem. III 2+1=3 sem. IV 2 razem: 5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. III 3+6=9 sem. IV 10 razem: 19

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
	Studiowanie literatury	sem. III 7+3=10 sem. IV 8 razem: 18
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczenia, przygotowanie sprawozdań)	sem. III 10+5=15 sem. IV 10 razem: 25
Łączny nakład pracy studenta		142
Liczba punktów ECTS		5

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.10

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Energoelektronika
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne lub niestacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Jan Mućko, dr hab. inż., prof. PBS
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Elektronika, Elektrotechnika teoretyczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki, znajomość zasad działania elementów i układów elektronicznych oraz matematycznego opisu procesów w nich zachodzących.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	30 ^E		30				4
V				15			1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy działania prostych układów energoelektronicznych.	K_W01	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów i układów energoelektronicznych.	K_W08	P6S_WG
W3	Ma podstawową wiedzę niezbędną do projektowania układów energoelektronicznych.	K_W12	P6S_WG
W4	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze energoelektroniki.	K_W16	P6S_WG P6S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim; potrafi	K_U01	P6S_UW P6S_UK

	integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.		
U2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac i ich specyfikację w zakresie prostych zadań inżynierskich	K_U02	P6S_UO P6S_UW
U3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst w języku polskim i (słowa kluczowe w obcym) zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U4	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i (słowa kluczowe w obcym) krótką, ustną prezentację wyników realizacji szczegółowego zadania inżynierskiego.	K_U04	P6S_UW P6S_UK
U5	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar wielkości elektrycznych wykorzystywanych w układach energoelektronicznych.	K_U10	P6S_UW
U6	Potrafi zaprojektować proste układy elektroniczne i energoelektroniczne, wykorzystując komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji tych układów, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych, stosując właściwe metody, techniki i narzędzia.	K_U13	P6S_UW
U7	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu energoelektronicznego.	K_U15	P6S_UW
U8	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U19	P6S_UO P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe z prezentacją i dyskusją.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: egzamin pisemny i ustny.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań.

Ćwiczenia projektowe: wykonanie, rozumienie i prezentacja multimedialna projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Elementy półprzewodnikowe dużej mocy - parametry i charakterystyki dla stanów statycznych i dynamicznych. Przetworniki do pomiaru napięć i prądów w przekształtnikach energoelektronicznych - układy z izolacją galwaniczną. Układy sterowania przekształtników: układy sterowania fazowego i modulatory. Ogólny podział i zastosowanie przekształtników. Zasady budowy zespołu przekształtnikowego. Zabezpieczenia przekształtnika oraz półprzewodnikowych elementów mocy. Układy wyzwalania tyrystorów oraz układy sterowania i ochrony tranzystorów mocy. Wielopulsowe prostowniki niesterowane i sterowane, podstawowe układy, zależności i charakterystyki. Sterowniki i łączniki prądu przemiennego. Bezpośrednie przemienniki częstotliwości.
--------	--

	Przekształtniki z w pełni sterowanymi elementami półprzewodnikowymi mocy. Układy odciążające elementy półprzewodnikowe oraz tłumiące przepięcia. Przekształtniki DC/DC. Falowniki napięcia i prądu. Falowniki rezonansowe i falowniki z obwodami wspomagającymi komutację. Pośrednie przemienniki częstotliwości. Zasilacze impulsowe. Przemysłowe zastosowania układów energoelektronicznych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Badanie charakterystyk i parametrów statycznych tyrystora (dużej mocy). Sterowniki mocy prądu przemiennego. Badanie układów prostownikowych – prostowniki niesterowane, półsterowane oraz sterowane. Praca falownikowa prostownika sterowanego. Badanie tyrystorowego łącznika prądu stałego. Tranzystorowy falownik napięciowy z modulacją szerokości impulsów. Tranzystorowy przekształtnik DC/DC obniżający oraz podwyższający napięcie. Jednofazowy falownik o komutacji szeregowej. Badanie tranzystora IGBT.
Ćwiczenia projektowe	Ćwiczenia obejmują projektowanie prostych układów energoelektronicznych i/lub dobór produkowanych przez przemysł gotowych układów do określonych zastosowań. Tematy projektów dotyczyć będą między innymi prostych układów wyzwalań tyrystorów, sterowników tranzystorów mocy, przetworników do pomiarów prądów i napięć przy zachowaniu separacji galwanicznej obwodów, prostych sterowników mocy do celów grzewczych i oświetleniowych, prostowników oraz zasilaczy impulsowych.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Projekt	Sprawozdanie	Sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych („wejściówka” i/lub rozmowa)
W1	x	x	x	x	x
W2	x	x	x	x	x
W3			x		
W4	x				
U1			x		
U2			x	x	
U3			x	x	
U4			x	x	
U5				x	x
U6			x		
U7			x		
U8					x
K1			x	x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaźmierowski M., Matysik J., 2005. Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2. Mućko J., 2009. Laboratorium energoelektroniki. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz. 3. Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J., 2015, 2016, 2019. Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 1 i Tom 2, WNT, PWN, Warszawa.
-----------------------	--

Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rashid M. H., 2001. Power Electronics Handbook. Academic Press, San Diego / San Francisco/ New York/ Boston/ London/ Sydney/ Tokyo. http://site.iugaza.edu.ps/malramlawi/files/RASHID_Power_Electronics_Handbook.pdf 2. Skavarenina T. L., 2002. The Power Electronics Handbook. Boca/ Raton/ London/ New York/ Washington. CRC PRESS. https://intranet.ctism.ufsm.br/gsec/livros/eletronica.pdf 3. Karty katalogowe elementów, podzespołów i układów omawianych na wykładzie oraz wykorzystywanych przy projekcie – strony internetowe producentów.
--------------------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe	sem. IV 60 sem. V 15 razem: 75
	Konsultacje	sem. IV 6 sem. V 1 razem: 7
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. IV 10 sem. V 4 razem: 14
	Studiowanie literatury	sem. IV 12 sem. V 5 razem: 17
	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie sprawozdań i projektu itd.)	sem. IV 20 sem. V 5 razem: 25
Łączny nakład pracy studenta		138
Liczba punktów ECTS		5

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.11

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przemysłowe interfejsy i protokoły komunikacyjne
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Piotr Kiedrowski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Brak
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna podstawowe interfejsy stosowane w automatyce przemysłowej i monitorowaniu procesów przemysłowych oraz ich obszary zastosowania.	K_W07	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie protokołów stosowanych w komunikacji między urządzeniami oraz rozumie ich rolę w funkcjonowaniu interfejsów. Zna różnicę w zasadach doboru rodzaju protokołu w zależności od medium transmisyjnego i jego jakości.	K_W07	P6S_WG
W3	Zna parametry elektryczne i fizyczne wybranych interfejsów oraz sposoby i możliwości ich konwersji i separacji galwanicznej.	K_W07	P6S_WG
UMIĘTNOŚCI			
U1	Potrafi utworzyć prostą aplikację programową protokołu z wykorzystaniem zapisu w postaci języka SDL.	K_U09	P6S_UW
U2	Potrafi konfigurować parametry transmisyjne interfejsów takich jak: M-Bus, MODBUS, RS-232/485 i Profibus.	K_U11 K_U17	P6S_UW P6S_UO

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie konieczność ciągłego dokształcania się w zakresie zastosowania nowo zdefiniowanych interfejsów i ich wpływu na realizację nowych usług w sieciach cyfrowych.	K_K01	P6S_KK
K2	Rozumie rolę standaryzacji.	K_K06	P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie pisemnego kolokwium zaliczeniowego (na końcu semestru). Do uzyskania zaliczenia wymagane jest uzyskanie minimum 51% punktów. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen ze sprawozdań (średnia arytmetyczna z ocen częściowych ze sprawozdań).
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Klasyfikacja interfejsów komunikacyjnych, ich rola w realizacji transmisji danych, sygnalizacji oraz monitorowaniu. Modele warstwowe służące do opisu protokołów.</p> <p>Interfejsy przemysłowe na tle interfejsów powszechnego użytku – ich specyfika.</p> <p>Najczęściej stosowane interfejsy przemysłowe stosowane w nowoczesnych systemach automatyki.</p> <p>Wymierna ocena błędów i anomalii komunikacyjnych..</p> <p>Interfejsy bezprzewodowe: ZigBee, BlueTooth i wireless M-Bus.</p> <p>Rola sieci IP i sieci telekomunikacyjnej w realizacji zdalnego monitorowania i kontroli procesów przemysłowych</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane są następujące tematy:</p> <ol style="list-style-type: none"> Obsługa programu „serial port monitor” – 1 godz. Badanie programowego modułu serial.py w języku Python 3 – 2 godz. Implementacja programowa kodera protokołu SLIP v. 1 i v. 2 – 2 godz. Implementacja programowa dekodera protokołu SLIP v. 1 i v.2 -2 godz. Realizacja interfejsu programowego w oparciu o konwerter RS232/485 i protokół ModBus – 4 godz. <p>Badanie jakości transmisji w funkcji parametrów linii transmisyjnej i parametrów transmisyjnych interfejsu – 4 godz.</p>

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdanie
W1	x	
W2	x	
W3	x	
U1		x
U2		x
K1		x
K2		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Hersent O, Boswarthick D., Elloumi O., 2012, M-Bus and Wireless M-Bus, Wiley Telecom, p. 376. Kjellsson J., Vallestad A. E., Steigmann R., Dzung D., 2009, Integration of a Wireless I/O Interface for PROFIBUS and PROFINET for Factory Automation, IEEE Transactions on Industrial Electronics, Vol.56, No. 10, pp. 4279-4287. Standard, 2019, P1711.2/D43 Aug 2019 - IEEE Draft Standard for Secure SCADA Communications Protocol (SSCP), Publisher: IEEE, Status: active – Draf. Nugur A., Pipattanasomporn M., Kuzlu M., Rahman S., 2018, Design and Development of an IoT Gateway for Smart Building Applications, IEEE Internet of Things Journal, DOI: 10.1109/JIOT.2018.2885652.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Woźniak J., Nowicki K., 1998, Sieci LAN, MAN i WAN protokoły komunikacyjne, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15+15=30
	Konsultacje	1+1=2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	1+1=2
	Studiowanie literatury	5+5=10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5+5=10
Łączny nakład pracy studenta		54
Liczba punktów ECTS		2

Pozycja planu: C.12

Kod przedmiotu:

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Systemy mikroprocesorowe
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Grzegorz Meckien, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Technika cyfrowa, Programowanie I
Wymagania wstępne	Znajomość języka programowania np. C, umiejętność czytania i analizy schematów układów cyfrowych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
IV	30 ^E						2
IV			30				2
V				15			1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania systemów mikroprocesorowych oraz architektury mikroprocesorów.	K_W04	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną, podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania układów peryferyjnych mikroprocesorów, zna i rozumie wybrane konstrukcje i odwołania do sprzętu w językach wysokiego i niskiego poziomu.	K_W05	P6S_WG
W3	Ma podstawową wiedzę niezbędną do projektowania układów cyfrowych i układów mikroprocesorowych.	K_W12	P6S_WG
W4	Ma wiedzę na temat budowy i zasady działania programowalnych układów i cyfrowych układów peryferyjnych.	K_W13	P6S_WG

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01 K_U15	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst w języku polskim zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U3	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim ustną prezentację wyników realizacji szczegółowego zadania inżynierskiego.	K_U04	P6S_UW P6S_UK
U4	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowymi wspomagającymi projektowanie i weryfikację działania układów mikroprocesorowych.	K_U09	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość zachowania standardów opisu, przestrzegania poprawności językowej i terminowego oddania kolejnych etapów prac.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie egzaminu, składającego się z części pisemnej i ustnej.
 Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie przygotowanych sprawozdań i ich ustnej obrony.
 Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej do poszczególnych etapów projektu oraz obrony całego projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Podstawy działania systemów mikroprocesorowych, podstawowe architektury. Sprzężenie mikroprocesora z układami wejścia-wyjścia, protokoły transmisji asynchronicznej i synchronicznej. Interfejsy RS232, 422, 485, HDLC. Procesory jednoukładowe. Funkcjonowanie mikroprocesora na przykładzie systemów uruchomieniowych opartych na mikrokontrolerach rodziny ARM (STM32). Interfejsy wejścia – wyjścia (GPIO, USART, CAN, I2C, SPI, TIMERY(PWM, wejście kwadraturowe), ADC, DAC, IRDA). Przerwania, kanały DMA. Przykłady programowanie wybranych układów peryferyjnych. Ewolucja mikroprocesorów, systemy operacyjne dedykowane procesorom ARM.
Ćwiczenia laboratoryjne	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane są następujące zagadnienia: 1. Środowisko, kompilator, debugger, pierwszy projekt z użyciem mikroprocesora STM32. Student zapoznaje się z środowiskiem IDE, potrafi stworzyć nowy projekt przy wykorzystaniu środowiska graficznego. Potrafi przekompilować program, zaprogramować mikroprocesor oraz debugować program. Potrafi używać portów GPIO w mikrokontrolerze, rozumie ich budowę i wie jak je programować. 2. Komunikacja USART pomiędzy mikrokontrolerem a PC, Systick Student potrafi napisać program umożliwiający wysyłanie i odbieranie danych z wykorzystaniem interfejsu USART, wykorzystuje bufory kołowe i przerwania.

	<p>Potrafi analizować i przetwarzać odebrane dane. Potrafi wykorzystać SysTick w celu odmierzenia czasu, oraz potrafi tworzyć funkcje nie blokujące.</p> <p>3. PWM - Student potrafi napisać program wykorzystujący timer pracujący w trybie PWM. Potrafi obliczyć parametry, tak aby otrzymać przebieg o zadanej częstotliwości oraz odpowiednim wypełnieniu. Potrafi odczytać parametry sygnału PWM na porcie wejściowym, czyli wyznaczyć jego częstotliwość oraz wypełnienie.</p> <p>4. Watchdog - Student potrafi napisać program zawierający obsługę Watchdoga. Rozróżnia różnicę między watchdogiem niezależnym i okienkowym.</p> <p>5. Dioda WS2812B - Student potrafi wykorzystać zdobyte doświadczenie nabyte podczas programowania timera w trybie PWM i zapoznając się z danymi katalogowymi diody RGB WS2812B, potrafi napisać program do jej obsługi, programując w tym celu timer, obsługiwany przy pomocy DMA.</p> <p>6. Wyświetlacz alfanumeryczny - Student potrafi napisać program do obsługi wyświetlacza alfanumerycznego z wykorzystaniem sterownika HD44780U. Potrafi wyświetlać napisy, oraz definiowane przez siebie znaki.</p> <p>7. Obsługa interfejsów szeregowych do komunikacji z różnego rodzaju czujnikami (I2C, SPI).</p>
Ćwiczenia projektowe	Projekt realizowany z wykorzystaniem procesorów STM32. Obejmuje obsługę transmisji szeregową z wykorzystaniem interfejsu USART obsługiwanego z użyciem przerwań i buforów kołowych, projekt i implementację własnego protokołu komunikacyjnego pozwalającego na wymianę dowolnych danych, oraz obsługę jednego z interfejsów dostępnego w procesorze STM32.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Projekt	Sprawozdanie
W1	x	x		
W2	x	x		
W3	x	x		
W4	x	x		
U1	x		x	x
U2			x	x
U3	x		x	x
U4			x	x
K1			x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C, Marek Galewski, BTC. 2. Mikrokontrolery STM32 w praktyce, Krzysztof Paprocki, BTC. 3. Kwiecień R., Mikrokontrolery ST7LITE w przykładach, BTC. 4. Smith S.W., The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, California Technical Publishing. 5. Stallings W., 2000, Organizacja i Architektura Systemu Komputerowego, WNT, Warszawa. 6. Dane katalogowe procesorów rodziny STM32 - strona producenta (datasheet). 7. Noty aplikacyjne procesorów rodziny STM32 – strona producenta. 8. Podręczniki programowania procesorów rodziny STM32 – strona producenta (manual). 9. Podręczniki opisu bibliotek CUBEmx dla procesorów rodziny STM32 – strona producenta.
-----------------------	--

Literatura uzupełniająca	1. Mano M., Architektura Komputerów, WNT. 2. Gorsline G.W., Mikrokomputery – Rodzina Intel I8086.
--------------------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. IV 30+30=60 sem. V 15 razem: 75
	Konsultacje	sem. IV 2+2=4 sem. V 2 razem: 6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. IV 5+5=10 sem. V 10 razem: 13
	Studiowanie literatury	sem. IV 4+4=8 sem. V 10 razem: 10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie sprawozdań i projektu)	sem. IV 10+10=20 sem. V 15 razem: 28
Łączny nakład pracy studenta		154
Liczba punktów ECTS		6

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.13

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Urządzenia automatyki
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Zbigniew Kłosowski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Automatyka i sterowanie, Maszyny i napędy elektryczne
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień automatyki i regulacji automatycznej, maszyn i napędów elektrycznych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą zasady działania wybranych urządzeń wykonawczych w automatyce przemysłowej (maszyny prądu stałego, maszyny indukcyjne, maszyny bezszczotkowe z magnesami trwałymi oraz maszyny skokowe).	K_W08	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą przyrządów do pomiaru wielkości nieelektrycznych (przepływu, ciśnienia, poziomu, temperatury).	K_W11	P6S_WG
W3	Ma wiedzę dotyczącą sterowania maszynami elektrycznymi i siłownikami.	K_W06	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi posłużyć się właściwie urządzeniami (przyrządami) umożliwiającymi pomiar wielkości nieelektrycznych wykorzystywanych w układach	K_U10	P6S_UW

	automatyki.		
U2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy nastawcze i wykonawcze.	K_U10	P6S_UW
U3	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w czasie zajęć laboratoryjnych.	K_U19	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole podczas zajęć laboratoryjnych.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny i ustny.
Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Wiadomości ogólne: klasyfikacja elementów i urządzeń automatyki, podstawowe elementy automatyki, urządzenia pomiarowe w układach regulacji – klasyfikacja. Przyrządy do pomiaru wielkości mechanicznych, przepływu, ciśnienia, poziomu i temperatury. Elementy nastawcze. Elementy wykonawcze: silniki elektryczne (prądu stałego, prądu przemiennego, skokowe, bezszczotkowe o magnesach trwałych), siłowniki (pneumatyczne, elektryczne, hydrauliczne), łączniki (styczniki, przekaźniki, energoelektroniczne), sterowniki (wzmacniacz mocy). Serwomechanizmy: wiadomości ogólne, schemat blokowy, elementy składowe, przykłady budowy serwomechanizmów. Regulatory bezpośredniego działania. Regulatory cyfrowe. Regulatory dwustawne.
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje zagadnienia omawiane na wykładzie, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> • badania przyrządów do pomiaru wielkości mechanicznych, przepływu, ciśnienia, poziomu czy temperatury, • badania elementów nastawczych i wykonawczych, • badania i łączenia układów zawierających styczniki, łączniki wykorzystywane w układach automatyki, • badanie regulatorów bezpośredniego działania, cyfrowych oraz dwustawnych.

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Obserwacja na ćwiczeniach laboratoryjnych
W1	x	x		
W2	x	x		
W3	x	x		
U1			x	

U2			x	
U3				x
K1			x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Kostro J., 2007, Elementy, urządzenia i układy automatyki, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.</p> <p>2. Glinka T., 2018, Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, PWN, Warszawa.</p> <p>Turowski M., 2002, Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</p>
Literatura uzupełniająca	Kostro J., 1985, Urządzenia automatyki, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30+30=60
	Konsultacje	3+2=5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	4+6=10
	Studiowanie literatury	10+5=15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10+10=20
Łączny nakład pracy studenta		110
Liczba punktów ECTS		4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.14

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Projekt przejściowy
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Marcin Drechny, dr inż. Sławomir Cieślik, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Semestr III - Narzędzia informatyczne, podstaw elektroniki, podstaw techniki pomiarowej Semestr IV - Cyfrowe przetwarzanie sygnałów Automatyka i sterowanie Sterowniki programowalne,
Wymagania wstępne	Umiejętność planowania działań i terminowego ich wykonywania. Na sem. III wymagana jest umiejętność wykorzystywania podstawowych narzędzi informatycznych. Wymagana jest również wiedza z zakresu podstaw elektroniki i techniki pomiarowej. Na sem. IV dodatkowo wymagana jest wiedza z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów, automatyki i sterowania i programowania sterowników przemysłowych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III				45			4
IV				30			4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę niezbędną do projektowania prostych systemów automatyki, układów energoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.	K_W12 K_W15	P6S_WG

W2	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w automatyce i elektronice.	K_W16	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych, not aplikacyjnych i innych źródeł, także w języku angielskim oraz potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie dotyczące projektowanego układu automatyki lub układu elektronicznego. Jest przygotowany do prowadzenia badań i projektów inżynierskich.	K_U01 K_U15	P6S_UW
U2	Potrafi pracować indywidualnie lub w zespole, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac i ich specyfikację w zakresie prostych zadań inżynierskich oraz przygotować dokumentację i przedstawić ustną prezentację wyników (w tym również w języku obcym) realizacji zadania inżynierskiego.	K_U02 K_U03 K_U04	P6S_UW P6S_UO
U3	Potrafi programować sterowniki programowalne oraz zaprojektować proste układy automatyki lub układy elektroniczne do różnych zastosowań, wykorzystując komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji tych układów, zawierające elementy cyfrowego przetwarzania sygnałów.	K_U09 K_U13 K_U14	P6S_UW
U4	Potrafi dobrać parametry i nastawy regulatora, dobrać jednostkę sterującą, moduły peryferyjne, elementy i urządzenia komunikacyjne, które potrafi skonfigurować oraz utworzyć algorytm działania prostego układu pomiarowego i sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go posługując się językami programowania.	KU_11 KU_12 KU_17	P6S_UW P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K03	P6S_KR
K2	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Prowadzący zajęcia projektowe proponuje tematy projektów i określa podstawowe informacje, w tym ile osób powinno ten projekt realizować (dopuszcza się realizację projektu zgłoszonego przez studentów, jeśli uzyska on akceptację prowadzącego). Projekty mają charakter praktyczny. Na zajęciach (odbywających się systematycznie w ciągu semestru) studenci referują i dyskutują postępy w realizacji projektów (w tym przynajmniej jeden referat w języku obcym). W końcu semestru studenci składają opracowanie pisemne (dokumentację) projektu oraz demonstrują wykonany układ (w przypadku praktycznej realizacji projektu) przed trzyosobową komisją (z udziałem przedstawiciela otoczenia gospodarczego).

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Ocena na zaliczenie ćwiczeń projektowych składa się z następujących elementów: punkty za prezentację postępów w realizacji projektu (w sem. III trzy referaty, w sem. IV dwa referaty, w tym przynajmniej jeden w języku obcym), punkty za rzeczową dyskusję po prezentacjach, punkty za raportowanie postępów w realizacji projektu oraz punkty za demonstrację układu (jeśli obejmował to zakres projektu), opracowanie dokumentacji projektowej oraz obronę projektu przed trzyosobową komisją (z udziałem przedstawiciela otoczenia gospodarczego).

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia projektowe	<p>Podstawowe informacje dotyczące planowania, realizacji i dokumentowania inżynierskich zadań projektowych. Przedstawienie tematów projektów do wyboru dla poszczególnych grup lub indywidualnych studentów. Ogólna charakterystyka poszczególnych tematów i ogólna dyskusja dotycząca celów i zakresów projektów oraz kierunków poszukiwania i doboru odpowiedniej literatury. Określenie (przez wykonawców projektów) m.in.: obszaru nauki i techniki zawierającego temat (w tym kwerenda literatury z wykazaniem rezultatów osiągniętych przez innych w podjętym temacie oraz merytoryczne uzasadnienie celowości podjęcia tematu), celu, zakresu, założeń projektowych, zadań na poszczególnych etapach (w tym kamienie milowe, ryzyka i postępowanie w przypadku nieosiągnięcia zakładanego kamienia milowego oraz podział zadań na poszczególnych wykonawców), szczegółowego harmonogramu realizacji projektu oraz rezultatu końcowego projektu. Elementy te podlegają ocenie grupy ćwiczeniowej, są dyskutowane i mogą być korygowane w trakcie realizacji projektu.</p> <p>Realizacja projektu (w tym zgodność z przyjętym harmonogramem) jest raportowana na kolejnych zajęciach w grupie oraz referowana w postaci trzech (w sem. III) oraz dwóch (w sem. IV) prezentacji multimedialnych przed grupą. Przedstawione prezentacje podlegają dyskusji i ocenie całej grupy, a celem jest poprawienie, uzupełnienie lub udoskonalenie projektu.</p> <p>Wykonanie części praktycznej projektu (jeśli zakres to przewiduje), wykonanie dokumentacji projektowej oraz przygotowanie do obrony projektu.</p>
----------------------	--

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Prezentacja z etapów realizacji zadania inżynierskiego (projektowego)	Obrona projektu	Demonstracja rezultatu projektu ¹⁾ i dokumentacja projektowa
W1	x	x	x
W2	x	x	x
U1	x	x	x
U2	x		x
U3		x	x
U4	x	x	x
K1	x	x	x
K2	x	x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Poszukiwanie i dobór odpowiedniej literatury jest jednym z ważniejszych elementów realizacji inżynierskiego zadania projektowego. Literatura jest ściśle związana z tematem projektu.
Literatura uzupełniająca	Poszukiwanie i dobór odpowiedniej literatury jest jednym z ważniejszych elementów realizacji inżynierskiego zadania projektowego. Literatura jest ściśle związana z tematem projektu.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. III 45 sem. IV 30 razem: 75
	Konsultacje	sem. III 5 sem. IV 5 razem: 10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. III 15 sem. IV 15 razem: 30
	Studiowanie literatury	sem. III 20 sem. IV 20 razem: 40
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	sem. III 35 sem. IV 35 razem: 70
Łączny nakład pracy studenta		225
Liczba punktów ECTS		8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.15

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Marcin Drechny, dr inż., prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Na sem. V brak wymagań wstępnych. Na sem. VII wybrany, zatwierdzony przez Radę Programową i realizowany określony temat pracy dyplomowej inżynierskiej.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w automatyce i elektronice.	K_W16	P6S_WG
W2	Rozumie zasady obowiązujące w zakresie ochrony własności intelektualnej.	K_W18	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, także w języku obcym oraz potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Jest przygotowany do prowadzenia badań i projektów inżynierskich.	K_U01 K_U05	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym krótką, ustną prezentację wyników realizacji szczegółowego zadania inżynierskiego.	K_U04 K_U05	P6S_UW P6S_UK
U3	Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z obszaru automatyki i elektroniki dostrzega aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	K_U18	P6S_UO

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się.	K_K01	P6S_KK
K2	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii w zakresie osiągnięć automatyki i elektroniki oraz ma świadomość zachowania się w sposób profesjonalny z uwzględnieniem zasad etyki zawodowej.	K_K06 K_K03	P6S_KO P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Seminarium – prezentacja multimedialna, dyskusja, prezentacje studentów

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

<p>Semestr V</p> <p>Warunkiem zaliczenia seminarium dyplomowego jest opracowanie pisemne oraz wygłoszenie referatu (prezentacja multimedialna) dotyczącego przeglądu literaturowego związanego z wybraną pracą dyplomową lub na zadany temat dotyczący tematyki z zakresu automatyki i elektroniki. Ocena zaliczeniowa seminarium będzie uwzględniała punkty za opracowanie pisemne referatu i za jego prezentację, ale warunkiem koniecznym będzie przedstawienie wstępnych celów, zakresu i założeń podjętej pracy dyplomowej (dokumentem potwierdzającym wybór tematu pracy dyplomowej jest karta tematu pracy podpisana przez odpowiedniego prodziekana).</p> <p>Semestr VII</p> <p>Warunkiem zaliczenia seminarium dyplomowego jest wygłoszenie i pozytywna ocena trzech referatów (prezentacje multimedialne), w tym jednego w języku angielskim, na temat ściśle związany z realizowaną pracą dyplomową. Na ocenę końcową będą miały wpływ: ocena referatów, ocena składanych raportów z postępów w realizacji pracy dyplomowej, ocena aktywności w dyskusjach po referatach oraz stopień zaawansowania pracy dyplomowej na koniec semestru (na podstawie oświadczenia opiekuna merytorycznego pracy o stopniu zaawansowania pracy).</p>

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Seminarium	<p>Semestr V</p> <p>Informacje w regulaminie studiów dotyczące prac dyplomowych.</p> <p>Informacje na stronie internetowej wydziału / uczelni dotyczące procesu dyplomowania.</p> <p>Struktura pracy dyplomowej.</p> <p>Zasady przygotowywania pracy dyplomowej w tym zasady określania celu, zakresu i założeń pracy badawczej; zasady planowania i organizacji prac badawczych (m.in.: dobór odpowiednich narzędzi, organizacja stanowiska badawczego); sposoby prowadzenia badań; zasady interpretacji wyników badań oraz sposoby opracowania i przedstawiania wyników końcowych (w tym m.in.: dyskusja, analiza i ocena wyników badań, zasady redagowania sprawozdania z badań).</p> <p>Wyszukiwanie materiałów w zasobach biblioteki Politechniki.</p> <p>Planowanie realizacji pracy dyplomowej.</p> <p>Zasady przygotowania prezentacji i jej prezentowania.</p> <p>Prezentacja rezultatów przeglądu literatury dotycząca zagadnień związanych ze studiowanym kierunkiem / tematu pracy dyplomowej.</p> <p>Semestr VII</p> <p>Szczegółowe uzasadnienie podjętego tematu, w tym identyfikacja problemów badawczych w obszarze automatyki i elektroniki. Sprawozdanie z kwerendy prób rozwiązania zidentyfikowanych problemów przez innych badaczy. Szczegółowe omówienie i uzasadnienie celów, zakresu i założeń pracy dyplomowej.</p> <p>Prezentowanie i omówienie planowania i organizacji prac badawczych (m.in.: dobór odpowiednich narzędzi, organizacja stanowiska badawczego).</p> <p>Sprawozdanie z przeprowadzonych badań. Szczegółowa interpretacja</p>
------------	---

	uzyskanych wyników badań. Odniesienie do literatury źródłowej w zakresie uzyskanych wyników. Opracowanie i prezentacja wyników końcowych (w tym m.in. sprecyzowanie wniosków). Podane treści programowe muszą być ściśle skorelowane z postępami w realizacji własnej pracy dyplomowej inżynierskiej.
--	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Dyskusja	Raporty z postępu prac	Referat
W1	x		x
W2	x		x
U1		x	x
U2			x
U3	x		x
K1	x		
K2	x	x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wytyczne do pisania prac dostępne na stronie Wydziału Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki: https://wtie.pbs.edu.pl/pl/media/2512. 2. Opoka E., 2001. Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Wyd. PŚL., Gliwice. 3. Rozpondek M., Wyciślik A., 2007. Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa magisterska i inżynierska, Wyd. PŚL., Gliwice. 4. Bielski A., Ciuryło R., 1998. Podstawy metod opracowywania pomiarów, Wyd. UMK, Toruń.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Braszczyński J., 1992. Podstawy badań eksperymentalnych, PWN, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15+30=45
	Konsultacje	2+3=5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5+10=15
	Studiowanie literatury	5+5=10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	3+12=15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.16

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przygotowanie i złożenie pracy dyplomowej oraz przygotowanie do egzaminu dyplomowego
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Marcin Drechny, dr inż., prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu szeroko pojętej automatyki i elektroniki pozwalającą na przeprowadzenie w ramach tematu pracy dyplomowej analizy zagadnienia oraz zaplanowania kolejnych działań służących do rozwiązania zagadnienia inżynierskiego zawartego w celu pracy dyplomowej.	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W08 K_W09 K_W11 K_W13 K_W15	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w automatyce i elektronice oraz pogłębioną wiedzę pozwalającą na udział w eksperymentach badawczych.	K_W16	P6S_WG
W3	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	K_W18	P6S_WK

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie; jest przygotowany do prowadzenia eksperymentów badawczych oraz projektów praktycznych.	K_U01 K_U05 K_U06 K_U15	P6S_UW
U2	Potrafi, stosownie do opracowywanego w ramach tematu pracy dyplomowej, zaplanować i przeprowadzić: analizę zagadnienia, zaplanować i przeprowadzić eksperyment, opracować wyniki badań, przeprowadzić symulację działania układu/systemu z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi, zaprojektować i zbudować lub zmodernizować układ/system/stanowisko laboratoryjne, oraz opracować wyniki i przygotować zwarte opracowanie na temat związany z zagadnieniem pracy dyplomowej.	K_U02 K_U03 K_U04 K_U09 K_U10 K_U12 K_U13 K_U14 K_U16 K_U17	P6S_UW P6S_UO
U3	Potrafi dokonać krytycznej analizy działania systemów, elementów i urządzeń automatyki lub/i elektronicznych, przeprowadzić ich diagnozę oraz dokonać wyboru systemów, elementów czy urządzeń stosownie do potrzeb.	K_U07 K_U08 K_U20	P6S_UW
U4	Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru automatyki i elektroniki potrafi dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	K_U18	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K03	P6S_KR
K2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć automatyki i elektroniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K06	P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Konsultacje z prowadzącym pracę dyplomową, realizacja pracy dyplomowej pod nadzorem promotora.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przedmiot jest zaliczany przez prodziekana ds. kształcenia i spraw studenckich po uzyskaniu pozytywnych recenzji pracy dyplomowej.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

	<p>Studia literaturowe w kontekście realizowanego tematu pracy dyplomowej, trendów rozwojowych i realizowanych przez innych autorów badań dotyczących ściśle tematu pracy inżynierskiej. Uwzględnienie aspektów dotyczących ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego. Formułowanie celu i zakresu pracy inżynierskiej.</p> <p>Stosownie do opracowywanego tematu pracy dyplomowej zaplanowanie i przeprowadzenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizy zagadnienia,
--	---

	<p>- zaplanowanie i przeprowadzenie eksperymentu, - opracowanie wyników badań, - przeprowadzenie symulacji działania układu/systemu z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi, - zaprojektowanie i zbudowanie lub zmodernizowanie układu/systemu/stanowiska laboratoryjnego.</p> <p>Interpretacja uzyskanych w ramach realizacji pracy dyplomowej wyników i formułowanie wniosków na podstawie uzasadnionych opinii.</p> <p>Przygotowanie, zgodnie z wytycznymi, zwarte opracowanie pracy inżynierskiej, ze szczególną uwagą w kontekście przekazywania informacji technicznych (inżynierskich), opinii i wniosków w sposób powszechnie zrozumiały w środowisku inżynierskim.</p>
--	---

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Prezentacja pracy dyplomowej	Egzamin dyplomowy	Recenzja pracy dyplomowej
W1		x	x
W2			x
W3			x
U1			x
U2			x
U3	x		x
U4			x
K1	x	x	x
K2	x	x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Wytyczne do pisania prac dostępne na stronie Wydziału Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki: https://wtie.pbs.edu.pl/pl/media/2512 Opoka E., 2001. Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Wyd. PŚI., Gliwice. Rozpondek M., Wyciślik A., 2007. Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa magisterska i inżynierska, Wyd. PŚI., Gliwice. Bielski A., Ciuryło R., 1998. Podstawy metod opracowywania pomiarów, Wyd. UMK, Toruń.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Braszczyński J., 1992. Podstawy badań eksperymentalnych, PWN, Warszawa. Regulamin dyplomowania WTiE dostępny na stronie: https://wtie.pbs.edu.pl/pl/student/dyplomowanie/zasady-i-procedury-postepowania/

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	-
	Konsultacje	30

Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	-
	Studiowanie literatury	90
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	330
Łączny nakład pracy studenta		450
Liczba punktów ECTS		15

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.17

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Praktyka
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Zbigniew Kłosowski, dr inż. Marcin Drechny, dr inż. prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	Brak przedmiotów wprowadzających
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu BHP, ochrony własności intelektualnej, funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz wiedza i umiejętności nabyte w dotychczasowym przebiegu studiów.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma ugruntowaną praktycznie wiedzę pozwalającą na rozumienie pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w branży automatyka i elektronika, w tym ma ugruntowaną praktycznie wiedzę w zakresie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy stosowanych w przedsiębiorstwie.	K_W17	P6S_WK P6S_WK
W2	Ma ugruntowaną praktycznie wiedzę dotyczącą m.in.: organizacji pracy w przedsiębiorstwie; działania i obsługi systemów sterowania i automatyki; stosowania odpowiednich technik pomiarowych oraz trendów rozwojowych w automatyce i elektronice.	K_W06 K_W08 K_W11 K_W16	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			

U1	Potrafi, wykonywać proste i złożone prace inżynierskie polecane przez przełożonych, w tym działać w zespole podczas realizacji tych prac. Umie stosować się do harmonogramu prac.	K_U02	P6S_UO P6S_UO
U2	Potrafi selekcjonować przydatne mu w pracy informacje, jest w stanie wykorzystać zdobyte wiadomości w praktyce.	K_U06	P6S_UU
U3	Potrafi odpowiednio się zachować i stosować podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie.	K_U19	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę, istoty zachowania się w profesjonalny sposób i przestrzegania etyki zawodowej.	K_K03	P6S_KR
K2	Rozumie potrzebę ciągłego zdobywania wiedzy. Potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując różne role.	K_K01 K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Instruktaż, zajęcia pokazowe, wprowadzenie i przygotowanie do realizacji zajęć praktycznych w przedsiębiorstwie, praktyczna realizacja projektów i zadań zleconych przez opiekuna praktyk w danym przedsiębiorstwie.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Realizacja praktyk może odbywać się wyłącznie w przedsiębiorstwach, w których istnieje obszar charakterystyczny dla automatyki lub elektroniki. Dopuszcza się zatem realizację praktyk w przedsiębiorstwach, których podstawowym profilem działalności nie jest automatyka lub elektronika w przypadku gdy w przedsiębiorstwie istnieje wyodrębniona jednostka (np. dział, zakład itp.), w którego kompetencjach jest obszar działalności w zakresie automatyki lub elektroniki.

W semestrze VI dopuszczane są następujące sposoby podziału czasu odbywania praktyk w firmach:

- cała 6-miesięczna praktyka odbywa się w jednym przedsiębiorstwie,
- 6-miesięczna praktyka odbywa się w dwóch różnych przedsiębiorstwach z odpowiednim podziałem czasu, to znaczy np. 3 miesiące w jednym i 3 miesiące w drugim przedsiębiorstwie.

Zaliczenie przedmiotu (praktyki 6 miesięcy) na podstawie potwierdzonych przez zakładowego opiekuna praktyk wpisów w Dzienniczku praktyk, który zawiera: plan praktyk, przebieg praktyki oraz opinię opiekuna praktyk, oceny z hospitacji na praktykach wydziałowego opiekuna praktyk, oceny realizowanych działań studenta w firmie na podstawie rozmów z zakładowym opiekunem praktyk.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Praktyka	<p>Praktyka zawodowa obejmuje w szczególności zapoznanie studenta z:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podstawowymi zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, – przepisami bezpieczeństwa pożarowego, – strukturą organizacyjną firmy, – procesami technologicznymi realizowanymi w firmie, między innymi urządzeniami elektronicznymi, układami automatyki i sterowania, – problematyką z zakresu automatyki i elektroniki, – procesami technologicznymi realizowanymi w firmie, między innymi urządzeniami elektronicznymi, układami automatyki i sterowania. <p>Praktyka obejmuje również realizację projektów i zadań zleconych przez zakładowego opiekuna praktyk z zakresu automatyki i/lub elektroniki.</p>
----------	--

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Wpis w dzienniczku praktyk	Rozmowa z opiekunem praktyk	Ocena realizacji zadań w zakładzie	Rozmowa ze studentem
W1	x	x	x	
W2	x	x	x	
U1	x	x	x	
U2	x		x	x
U3	x	x	x	
K1			x	x
K2		x	x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Przepisy BHP. 2. Prawo pracy. 3. Regulamin zakładowy pracy. Regulamin praktyk.
Literatura uzupełniająca	Brak

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	900
	Konsultacje	0
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	0
	Studiowanie literatury	0
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	0
Łączny nakład pracy studenta		900
Liczba punktów ECTS		30

Kod przedmiotu: ...

Pozycja planu: D.1.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Inteligentne instalacje elektryczne
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Piotr Grad, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Sterowniki programowalne
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw funkcjonalnego doboru urządzeń sterujących (sensorów, regulatorów i aktuatorów) w układach automatyki. Umiejętność tworzenia algorytmów działania prostych układów automatyki i podstawy programowania i konfiguracji sterowników programowalnych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
IV	20 ^E						2
IV			35				2
V				30			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna podstawy doboru urządzeń w inteligentnych instalacjach elektrycznych (jako przykład układu automatyki).	K_W09	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą projektowania inteligentnych instalacji elektrycznych.	K_W14	P6S_WG
W3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą projektowania inteligentnych instalacji elektrycznych, w tym doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych.	K_W15	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			

U1	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne oraz symulacyjne do analizy i oceny działania inteligentnych instalacji elektrycznych.	K_U07	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK
K2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-automatyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	K_K02	P6S_KK P6S_KR
K3	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	K_K05	P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie egzaminu pisemnego i ustnego.
 Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen cząstkowych za sprawozdania z wykonanych (wszystkich) ćwiczeń laboratoryjnych.
 Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie punktów uzyskanych za aktywność (dyskusję) na grupowych systematycznych spotkaniach oraz oceny opracowania projektowego (zawierającego dokumentację projektową) i oceny z obrony przedstawionego projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Historia i ewolucja inteligentnych instalacji elektrycznych. Podstawowe cechy wybranych inteligentnych instalacji elektrycznych. Charakterystyka i zasady działania wybranych systemów, w tym: System Konnex, System LonWorks i System LCN. Zasady projektowania wybranych inteligentnych instalacji elektrycznych.
Ćwiczenia laboratoryjne	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane będą następujące tematy: 1. Programowanie wybranych instalacji w systemie Konnex; 2. Tworzenie systemów wizualizacji wybranych instalacji w systemie Konnex; 3. Integracja instalacji w systemie Konnex ze sterownikami Siemens LOGO8!; 4. Programowanie wybranych instalacji w systemie LonWorks; 5. Programowanie wybranych instalacji w systemie LCN.
Ćwiczenia projektowe	W ramach ćwiczeń projektowych, każdy student (indywidualnie lub w zespole) wykonuje zadania mające na celu zaprojektowanie inteligentnej instalacji elektrycznej dla wybranego obiektu mieszkalnego. Główne zadania to: porównanie technologii zastosowanej przy realizacji inteligentnej instalacji elektrycznej oraz urządzeń dobranych do realizacji projektowanych funkcji z wybranymi rozwiązaniami konkurencyjnych technologii, określenie norm i przepisów, na podstawie których zaprojektowano instalację, opracowanie dokumentacji projektu z wykorzystaniem oprogramowania CAD, w tym przedstawienie obliczeń dotyczących projektowanej instalacji oraz zestawienie robót instalacyjnych i materiałowych wraz z kosztorysem.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Egzamin pisemny	Egzamin ustny	Sprawozdanie	Projekt
W1	x	x		
W2	x	x		
W3	x	x		
U1			x	x
U2			x	x
K1				x
K2		x		x
K3				x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Parol M., Rokicki Ł., 2017. Instalacje i systemy w inteligentnych budynkach. Laboratorium, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Duszczyk K., Dubrawski A., Dubrawski A., Pawlik M., Szafranski M., 2019. Inteligentny budynek. Poradnik projektanta instalatora i użytkownika, Wydawnictwo Naukowe PWN. Niezabitowska E. (red.), Mikulik J., 2014. Budynek Inteligentny Tom II. Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Kwaśniewski J., 2011. Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, Wydawnictwo BTC. Praca zbiorowa, 2015. Instalacje elektryczne w praktyce, Wiedza i Praktyka.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. IV 20 + 35 = 55 sem. V 30 razem: 85
	Konsultacje	sem. IV 2 + 2 = 4 sem. V 2 razem: 6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. IV 10 + 8 = 18 sem. V 6 razem: 24
	Studiowanie literatury	sem. IV 8 + 2 = 10 sem. V 10 razem: 20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie sprawozdań i projektu)	sem. IV 10 + 8 = 18 sem. V 12 razem: 30
Łączny nakład pracy studenta		165
Liczba punktów ECTS		6

Kod przedmiotu: ...

Pozycja planu: D.1.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Automatyka budynkowa
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Piotr Grad, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Sterowniki programowalne
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw funkcjonalnego doboru urządzeń sterujących (sensorów, regulatorów i aktuatorów) w układach automatyki. Umiejętność tworzenia algorytmów działania prostych układów automatyki i podstawy programowania i konfiguracji sterowników programowalnych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
IV	20 ^E						2
V			35				2
V				30			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna podstawy doboru urządzeń w zakresie automatyki budynkowej.	K_W09	P6S_WG
W2	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z systemami automatyki budynkowej oraz identyfikacją obiektów sterowania w tego typu systemach.	K_W06	P6S_WG
W3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą projektowania prostych systemów automatyki budynkowej, w tym doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń	K_W15	P6S_WG

	pomiarowo-kontrolnych.		
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowymi wspomagającymi projektowanie i weryfikację działania prostych układów automatyki budynkowej.	K_U09	P6S_UW
U2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U3	Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne oraz symulacyjne do analizy i oceny działania układów automatyki budynkowej.	K_U07	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doszkalania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK
K2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-automatyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	K_K02	P6S_KK P6S_KR
K3	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	K_K05	P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie egzaminu pisemnego i ustnego.
 Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen cząstkowych za sprawozdania z wykonanych (wszystkich) ćwiczeń laboratoryjnych.
 Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie punktów uzyskanych za aktywność (dyskusję) na grupowych systematycznych spotkaniach oraz oceny opracowania projektowego (zawierającego dokumentację projektową) i oceny z obrony przedstawionego projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Historia i ewolucja systemów automatyki budynków. Przegląd instalacji technicznych budynków, w tym m.in. systemu HVAC. Charakterystyka i zasada działania zintegrowanych systemów zarządzania budynków oraz zintegrowanych systemów bezpieczeństwa budynków. Klasy i kategorie budynków. Podstawowe zasady dotyczące projektowania systemów automatyki budynków oraz podstawowe zasady dotyczące projektowania systemu BMS.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane będą następujące tematy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programowanie sterowników firmy Kieback und Peter; 2. Programowanie sterowników Siemens LOGO8!; 3. Wizualizacja i zarządzanie pracą sterowników Siemens LOGO8! z wykorzystaniem WinCC; 4. Integracja instalacji w systemie Konnex ze sterownikami Siemens LOGO8!; 5. Monitorowanie i zarządzanie budynku z wykorzystaniem systemu EBI firmy

	Honeywell; 6. Projektowanie systemu BMS z wykorzystaniem środowiska UniArt firmy Control Applications.
Ćwiczenia projektowe	W ramach ćwiczeń projektowych, każdy student (indywidualnie lub w zespole) wykonuje zadania mające na celu zaprojektowanie automatyki dla wybranego obiektu komercyjnego w określonych warunkach. Główne zadania to: określenie podstawowych założeń projektu wybranego systemu automatyki budynkowej dla wybranego obiektu komercyjnego, analiza trafności doboru technologii zastosowanej przy realizacji projektowanego systemu automatyki budynkowej oraz urządzeń dobranych do realizacji projektowanych funkcji, powołanie się na normy i przepisy, na podstawie których zaprojektowano system automatyki budynkowej, utworzenie dokumentacji projektu z wykorzystaniem oprogramowania CAD, w tym wykonanie wszystkich niezbędnych obliczeń dotyczących projektowanego systemu automatyki budynkowej oraz wykonanie zestawień materiałowych i zestawień robót instalacyjnych wraz z kosztorysem przy użyciu dedykowanego oprogramowania, np. Norma PRO.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Egzamin pisemny	Egzamin ustny	Sprawozdanie	Projekt
W1	x	x		
W2	x	x		
W3	x	x		
U1				x
U2			x	x
U3			x	x
K1				x
K2	x			x
K3				x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kwaśniewski J., 2011. Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, Wydawnictwo BTC. 2. Parol M., Rokicki Ł., 2017. Instalacje i systemy w inteligentnych budynkach. Laboratorium, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 3. Duszczyk K., Dubrawski A., Dubrawski A., Pawlik M., Szafranski M., 2019. Inteligentny budynek. Poradnik projektanta instalatora i użytkownika, Wydawnictwo Naukowe PWN.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Niezabitowska E. (red.), Mikulik J., 2014. Budynek Inteligentny Tom II. Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. 2. Noga M. (red.), 2011. AutBudNet Sieć certyfikowanych laboratoriów oceny efektywności energetycznej i automatyki budynków, Wydawnictwo AGH. 3. Praca zbiorowa, 2015. Instalacje elektryczne w praktyce, Wiedza i Praktyka.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. IV 20 + 35 = 55 sem. V 30 razem: 85
	Konsultacje	sem. IV 2 + 2 = 4 sem. V 2 razem: 6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. IV 10 + 8 = 18 sem. V 6 razem: 24
	Studiowanie literatury	sem. IV 8 + 2 = 10 sem. V 10 razem: 20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie sprawozdań i projektu)	sem. IV 10 + 8 = 18 sem. V 12 razem: 30
Łączny nakład pracy studenta		165
Liczba punktów ECTS		6

Kod przedmiotu: ...

Pozycja planu: D.2.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Automatyzacja procesów przemysłowych
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Piotr Boniewicz, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Technika cyfrowa, Automatyka i sterowanie, Sterowniki programowalne.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw techniki cyfrowej i automatyki oraz umiejętność programowania i konfiguracji sterowników programowalnych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
V	20 ^E						2
V			30				2
VII				15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna możliwości oraz ograniczenia współczesnych systemów automatyzacji procesów przemysłowych. Zna podstawowe systemy wizualizacji procesów przemysłowych.	K_W06	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane systemy wizualizacji w praktyce inżynierskiej. Potrafi samodzielnie stworzyć aplikację wykorzystującą poznany system wizualizacji.	K_U09 K_U10 K_U15	P6S_UW
U2	Potrafi właściwie stosować poznane metody i narzędzia kontrolno-pomiarowe. Właściwie interpretuje uzyskane w czasie badań laboratoryjnych wyniki i wyciąga wnioski.	K_U20	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

K1	Nabywa świadomość, że posiadana wiedza i umiejętności są na poziomie elementarnym wystarczającym do rozwiązywania prostych problemów. Do rozwiązywania problemów bardziej złożonych niezbędne jest podniesienie kwalifikacji.	K_K01	P6S_KK
----	---	-------	--------

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, pokaz, ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny i ustny odbywające się po zakończeniu wszystkich zajęć wykładowych w semestrze. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego i ustnego.

Laboratorium: wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz uzyskanie pozytywnej oceny wszystkich sprawozdań.

Projekt: pozytywnie oceniona realizacja zadania projektowego.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Wprowadzenie do automatyzacji procesów przemysłowych. Identyfikacja i opis wybranych obiektów regulacji w przemyśle. Elementy automatyki przemysłowej. Zastosowanie komputerów w układach automatyki przemysłowej. Oprogramowanie i urządzenia do monitoringu, sterowania i wizualizacji procesów przemysłowych. Aplikacje sterowników przemysłowych PLC w wybranych układach i systemach automatyki.
Laboratorium	Oprogramowanie SCADA. Tematyka ćwiczeń z wybranego oprogramowania SCADA obejmuje: <ul style="list-style-type: none"> – poznanie graficznych możliwości środowiska, – wizualizację prostego procesu technologicznego za pomocą obrazu synoptycznego, – wybór i zadawanie parametrów technologicznych, – sposoby tworzenia zmiennych oraz definiowanie z ich udziałem połączeń animacyjnych, – zapoznanie się ze sposobami tworzenia skryptów, – uruchomienie zadanej aplikacji jednostanowiskowej dla wirtualnego procesu technologicznego, – uruchomienie aplikacji z wykorzystaniem sterownika PLC, – uruchomienie aplikacji z wykorzystaniem grupy sterowników (praca w sieci przemysłowej).
Projekt	Oprogramowanie SCADA. W ramach zajęć projektowych studenci tworzą wybrany wirtualny proces produkcyjny - zapoznają się z oprogramowaniem SCADA i tworzą aplikacje do sterowania i wizualizacji wybranych procesów przemysłowych.

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

Efekt uczenia się	Forma			
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Projekt	Sprawozdanie
W1	x	x		
U1			x	x
U2			x	x

K1			x	
----	--	--	---	--

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mikulczyński T., Samsonowicz Z., Więclawek R., 2017. Automatyzacja procesów produkcyjnych, PWN, Warszawa. 2. Osowski S., 1999. Modelowanie układów dynamicznych. Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej. 3. Mrozek B., Mrozek Z., 2004. Matlab i Simulink. Wyd. HELION, Gliwice wyd. II.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kwaśniewski J., 2008. Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. BTC Legionowo. 2. Strony internetowe: www.wonderware.com, www.astor.com.pl/wonderware. 3. Jakuszewski R., 2010. Podstawy programowania systemów SCADA, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego. 4. Frohr F., Ortenburger F., 1997. Wprowadzenie do elektronicznej techniki regulacji.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. V 20+30=55 sem. VII 15 razem: 70
	Konsultacje	sem. V 1+1=2 sem. VII 1 razem: 3
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. V 10+10=20 sem. VII 14 razem: 34
	Studiowanie literatury	sem. V 10+9=19 sem. VII 15 razem: 34
	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie sprawozdań i projektu)	sem. V 10+10=20 sem. VII 15 razem: 35
Łączny nakład pracy studenta		171
Liczba punktów ECTS		6

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.2.2.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Zastosowanie PLC w przemyśle
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Piotr Boniewicz, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Sterowniki programowalne, technika cyfrowa
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw techniki cyfrowej oraz umiejętność programowania i konfiguracji sterowników programowalnych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	20 ^E						2
V			30				2
VII				15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu**	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna klasyfikację sterowników przemysłowych. Zna metody i podstawowe języki programowania.	K_W13	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi zaprogramować poznany na zajęciach sterownik przemysłowy w oparciu o sformułowany algorytm	K_U09 K_U16	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Nabywa świadomość, że posiadana wiedza i umiejętności są na poziomie elementarnym wystarczającym do rozwiązywania problemów z zakresu sterowników PLC stosowanych w przemyśle	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, pokaz, ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia projektowe.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny i ustny odbywające się po zakończeniu wszystkich zajęć wykładowych w semestrze. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego i ustnego.

Laboratorium: wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz uzyskanie pozytywnej oceny wszystkich sprawozdań.
--

Projekt: pozytywnie oceniona realizacja zadania projektowego.
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Budowa programowalnych sterowników przemysłowych (PLC). Moduły wejść/wyjść cyfrowych oraz analogowych. Moduły specjalizowane sterowników PLC. Moduły komunikacyjne. Programowalne terminale wizualizacyjne do programowania i monitorowania pracy sterowników. Metodyka konstruowania użytkowego oprogramowania sterowników PLC. Międzynarodowy standard języków programowania PLC. Języki tekstowe i graficzne. Komputerowe wspomaganie programowania, testowania i uruchamiania sterowników PLC (zintegrowane środowiska programowe). PLC a mikrokontrolery i mikrokomputery przemysłowe. Wybrane zagadnienia, tendencje rozwojowe i znaczący reprezentanci sterowników PLC. Przykłady wykorzystania sterowników PLC w wybranych zastosowaniach przemysłowych.
Laboratorium	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wykorzystanie sterowników PLC w sterowaniu wybranymi urządzeniami/procesami przemysłowymi
Projekt	Projekt lub wykonanie układu sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC oraz sporządzenie dokumentacji.

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

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

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Kacprzak S., Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 w praktyce, wyd. BTC, Legionowo 2011; 2. Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, wyd. BTC, Legionowo 2008; 3. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ 2014.
Literatura	1. Norma PN-EN 61131-3, 2013, Sterowniki programowalne – języki

uzupełniająca	programowania 2. Flaga S. Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. BTC. Legionowo 2010.
---------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. V 20+30=55 sem. VII 15 razem: 70
	Konsultacje	sem. V 1+1=2 sem. VII 1 razem: 3
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. V 10+10=20 sem. VII 14 razem: 34
	Studiowanie literatury	sem. V 10+9=19 sem. VII 15 razem: 34
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	sem. V 10+10=20 sem. VII 15 razem: 35
Łączny nakład pracy studenta		171
Liczba punktów ECTS		6

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Elektronika przemysłowa
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Jan Mućko, prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	Energoelektronika
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki, znajomość zasad działania elementów i układów elektronicznych oraz energoelektronicznych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania układów elektroniki przemysłowej z uwzględnieniem przemysłowych układów energoelektronicznych napędowych i nienapędowych, zna obszary ich zastosowań.	K_W08	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę niezbędną do projektowania układów energoelektronicznych oraz systemów z komercyjnymi układami elektroniki przemysłowej.	K_W12	P6S_WG
W3	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze elektroniki przemysłowej.	K_W16	P6S_WG P6S_WK
W4	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna zagrożenia pochodzące od urządzeń	K_W17	P6S_WK

	elektroniki przemysłowej, w tym elektronicznych urządzeń mocy, przekształcających energię elektryczną.		
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, jest przygotowany do prowadzenia projektów inżynierskich.	K_U01	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac celem realizacji prostego zadania inżynierskiego. Potrafi dobrać nastawy parametrów programujących wybrane typy przekształtników produkowanych przemysłowo.	K_U02	P6S_UO P6S_UW
U3	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub parametrów i nastaw przemysłowego układu elektronicznego.	K_U15	P6S_UW
U4	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim (i obcym – słowa kluczowe) krótką, ustną prezentację wyników realizacji szczegółowego zadania inżynierskiego.	K_U04	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe z prezentacją i dyskusją.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne i ustne.

Ćwiczenia projektowe: wykonanie, rozumienie i prezentacja multimedialna projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Budowa układów elektronicznych dużej mocy w zależności od zastosowanych elementów półprzewodnikowych (SCR, GTO, GCT, IGCT, BJT, MOSFET, IGBT, IPM). Sterowniki i układy monitorowania pracy tranzystorów mocy - funkcje ochrony realizowane przez te sterowniki. Przetworniki do pomiaru napięć i prądów w układach elektroniki przemysłowej - układy z izolacją galwaniczną.</p> <p>Struktury obwodów mocy przekształtników stosowanych w napędzie prądu stałego i przemiennego. Struktury tranzystorowych falowników napięcia w zależności od ich mocy. Falowniki o sterowaniu skalarnym i wektorowym. Kształtowanie charakterystyk $u(f)$, forsowanie wzbudzenia, zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem napięcia obwodu pośredniczącego podczas hamowania, korekcję czasu hamowania i rozruchu. Układy do wytracania energii podczas hamowania oraz układy umożliwiające zwrot energii do sieci zasilającej. Sposoby i układy zabezpieczające przed przeciążeniem oraz utknięciem silnika. „Lotny start”. Kompensacja poślizgu.</p> <p>Obwody mocy przekształtników do zastosowań nienapędowych. Podstawowe struktury zasilaczy impulsowych. Wybrane układy zasilania bezprzerwowego. Wybrane sposoby i charakterystyki ładowania akumulatorów w układach</p>
--------	---

	<p>zasilania bezprzerwowego.</p> <p>Przełączniki do ogniw fotowoltaicznych i zasobników energii w wiatrowych i fotowoltaicznych systemach „zielonej” generacji.</p> <p>Układy falownikowe w zastosowaniach technologicznych - wybrane zastosowania: obróbka powierzchniowa tworzyw sztucznych, elektrostatyczne pokrywanie proszkiem, nagrzewanie indukcyjne.</p> <p>Wybrane zagadnienia kompatybilności elektromagnetycznej - metody zmniejszania zawartości wyższych harmonicznych oraz poziomu zaburzeń radioelektrycznych generowanych przez przemysłowe urządzenia elektroniczne mocy. Tłumiki przepięć, filtry wyższych harmonicznych oraz filtry RFI.</p> <p>Przełączniki „przyjazne” sieci zasilającej.</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>Tematyka projektów obejmuje przykładowe zagadnienia, jak:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dobór struktury prostownika wielopulsowego i parametrów filtrów po stronie ac i dc celem spełnienia norm określających dopuszczalną zawartość wyższych harmonicznych w prądzie i napięciu sieci zasilającej. • Projekt układu napędowego z przemiennikiem częstotliwości wybranego producenta (np. firmy Twerd, Aparator, Lenze, ABB) oraz dobór parametrów do zaprogramowania tego przemiennika. • Projekt przełącznika dc/dc o dwukierunkowym przepływie energii do zastosowania w przydomowym magazynie energii. • Projekt zasilacza impulsowego o zadanej wyjściowej charakterystyce prądowo-napięciowej. • Projekt generatora wysokiego napięcia przemiennego do generowania wyładowań barierowych (DBD). • Projekt generatora wysokiego napięcia stałego do generowania wyładowań typu ulot. • Projekt nagrzewnicy indukcyjnej wykorzystującej miękkie przełączanie tranzystorów. <p>W projektach wykorzystane będą programy symulacyjne i programy do projektowania płytek PCB.. Wybrane projekty mogą zawierać część eksperymentalną.</p>

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Projekt
W1	x	x	
W2			x
W3	x		
W4	x		
U1			x
U2			x
U3			x
U4			x
K1			x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J., 2015, 2016, 2019. Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 1 i Tom 2, WNT, PWN, Warszawa. Dmowski A., 1998. Energoelektroniczne układy zasilania prądem stałym w telekomunikacji i energetyce. WNT, Warszawa. Karty katalogowe elementów, podzespołów i układów omawianych na wykładzie oraz wykorzystywanych podczas ćwiczeń projektowych – strony internetowe producentów.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Rashid M. H., 2001. Power Electronics Handbook. Academic Press, San Diego/San Francisco/ New York/ Boston/ London/ Sydney/ Tokyo. http://site.iugaza.edu.ps/malramlawi/files/RASHID_Power_Electronics_Handbook.pdf Pytlak A., Świątek H., 2002. Ochrona przeciwporażeniowa w układach energoelektronicznych. COSiW SEP, Warszawa. Wiatr J., Miegoń M., 2008. Zasilacze UPS oraz baterie akumulatorów w układach zasilania gwarantowanego. Dom Wydawniczy Medium, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych,	w 30 + p 30 = 60
	Konsultacje	w 3 + p 5 = 8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	w 6 + p 10 = 16
	Studiowanie literatury	w 6 + p 10 = 16
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	w 10 + p 10 = 20
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Energoelektroniczne układy zasilające
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Jan Mućko, prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	Energoelektronika
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki, znajomość zasad działania elementów i układów elektronicznych oraz energoelektronicznych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu**	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania układów energoelektronicznych napędowych i nienapędowych, zna obszary ich zastosowań.	K_W08	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę niezbędną do projektowania energoelektronicznych układów zasilających oraz doboru komercyjnie produkowanych urządzeń.	K_W12	P6S_WG
W3	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze energoelektronicznych układów zasilających.	K_W16	P6S_WG P6S_WK
W4	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna zagrożenia pochodzące od elektronicznych urządzeń mocy, przekształcających	K_W17	P6S_WK

	energię elektryczną.		
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, jest przygotowany do prowadzenia projektów inżynierskich.	K_U01	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac celem realizacji prostego zadania inżynierskiego.	K_U02	P6S_UO P6S_UW
U3	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego energoelektronicznego układu zasilającego lub parametrów i nastaw układu produkowanego komercyjnie.	K_U15	P6S_UW
U4	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim (i obcym – słowa kluczowe) krótką, ustną prezentację wyników realizacji szczegółowego zadania inżynierskiego.	K_U04	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe z prezentacją i dyskusją.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne i ustne.

Ćwiczenia projektowe: wykonanie, rozumienie i prezentacja multimedialna projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Budowa układów elektronicznych mocy w zależności od zastosowanych elementów półprzewodnikowych (elementy krzemowe SCR, GTO, GCT, IGCT, BJT, MOSFET, IGBT, IPM oraz elementy z węgla krzemu). Sterowniki i układy monitorowania pracy tranzystorów mocy (tzw. drajwery) - funkcje ochrony realizowane przez te sterowniki. Przetworniki z izolacją galwaniczną do pomiaru napięć i prądów w układach energoelektronicznych.</p> <p>Struktury obwodów mocy przekształtników do zasilania silników prądu stałego i przemiennego. Tranzystorowe falowniki napięcia. Kształtowanie charakterystyk $u(f)$, forsowanie wzbudzenia, zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem napięcia obwodu pośredniczącego podczas hamowania, korekcja czasu hamowania i rozruchu. Układy do wytracania energii podczas hamowania oraz układy umożliwiające zwrot energii do sieci zasilającej. Sposoby zabezpieczające przed przeciążeniem oraz utknięciem silnika. Kompensacja poślizgu.</p> <p>Obwody mocy przekształtników do zastosowań nienapędowych. Struktury zasilaczy impulsowych – układy „pierwotnie” i „wtórnie taktowane”. Specjalizowane układy scalone stosowane w zasilaczach impulsowych. Scalone układy regulatorów napięcia i prądu, modulatory, drajwery, układy do separowanego pomiaru napięcia i prądu na wejściu lub wyjściu zasilacza. Podstawy projektowania transformatorów i dławików zasilaczy impulsowych.</p> <p>Wybrane układy zasilania bezprzerwowego. Wybrane sposoby i charakterystyki</p>
--------	---

	<p>ładowania akumulatorów w układach zasilania bezprzerwowego. Wybrane zagadnienia kompatybilności elektromagnetycznej. Metody zmniejszania zawartości wyższych harmonicznych oraz zaburzeń radioelektrycznych – aktywne korektory współczynnika mocy i układy o miękkiej komutacji tranzystorów. Tłumiki przepięć, filtry wyższych harmonicznych oraz filtry RFI.</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>Tematyka projektów obejmuje przykładowe zagadnienia, jak:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dobór parametrów filtrów po stronie ac i dc prostownika mostkowego celem zapewnienia założonego poziomu tętnień napięcia wyjściowego oraz spełnienia norm określających dopuszczalną zawartość wyższych harmonicznych w prądzie i napięciu sieci zasilającej. • Projekt układu aktywnego korektora współczynnika mocy do ładowarki akumulatorów układu zasilania gwarantowanego. • Projekt układu monitorującego i balansującego napięcia poszczególnych cel akumulatora (np. litowo-jonowego lub litowo-polimerowego). • Projekt układu napędowego z przemiennikiem częstotliwości wybranego producenta oraz dobór parametrów do zaprogramowania tego przemiennika. • Projekt przekształtnika dc/dc o dwukierunkowym przepływie energii do współpracy z superkondensatorem układu UPS. • Projekt zasilacza impulsowego o zadanej wyjściowej i/lub wejściowej charakterystyce prądowo-napięciowej (np. zasilacz stabilizujący napięcie lub prąd, zasilacz z układem PFC, zasilacz lampy wyładowczej, zasilacz lampy LED ...). <p>W projektach wykorzystane będą programy symulacyjne i programy do projektowania płytek PCB. Wybrane projekty mogą zawierać część eksperymentalną.</p>

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Projekt
W1	x	x	
W2			x
W3	x		
W4	x		
U1			x
U2			x
U3			x
U4			x
K1			x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J., 2015, 2016, 2019. Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 1 i Tom 2, WNT, PWN, Warszawa. 2. Dmowski A., 1998. Energoelektroniczne układy zasilania prądem stałym w telekomunikacji i energetyce. WNT, Warszawa. 3. Karty katalogowe elementów, podzespołów i układów omawianych na wykładzie i
-----------------------	--

	wykorzystywanych podczas ćwiczeń projektowych, instrukcje do programów symulacyjnych – strony internetowe producentów.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rashid M. H., 2001. Power Electronics Handbook. Academic Press, San Diego/San Francisco/ New York/ Boston/ London/ Sydney/ Tokyo. http://site.iugaza.edu.ps/malramlawi/files/RASHID_Power_Electronics_Handbook.pdf 2. Schmidt-Walter H. Design of Switch Mode Power Supplies. Strony internetowe z wykładami i modelami symulacyjnymi zasilaczy impulsowych. http://schmidt-walter-schaltnetzteile.de/smpps_e/smpps_e.html oraz http://schmidt-walter-schaltnetzteile.de/snt/snt_eng/snte_pdf.html 3. Wiatr J., Miegoń M., 2008. Zasilacze UPS oraz baterie akumulatorów w układach zasilania gwarantowanego. Dom Wydawniczy Medium, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych,	w 30 + p 30 = 60
	Konsultacje	w 3 + p 5 = 8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	w 6 + p 10 = 16
	Studiowanie literatury	w 6 + p 10 = 16
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	w 10 + p 10 = 20
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy sztucznej inteligencji
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Marta Kolasa
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Programowanie I
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień z algebry i analizy, umiejętność programowania

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu**	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy działania wybranych metod wchodzących w skład tzw. sztucznej inteligencji.	K_W01	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych metod i technik sztucznej inteligencji, które wykorzystane są w różnych aplikacjach inżynierskich (m.in w elektronice i automatyce).	K_W16	P6S_WG P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowymi wspomagającymi projektowanie i weryfikację działania prostych układów automatyki ze	K_U09	P6S_UW

	szczególnym uwzględnieniem zastosowania sztucznej inteligencji.		
U2	Potrafi dobrać parametry i nastawy oraz utworzyć algorytm działania prostego układu sterującego z zastosowaniem sztucznej inteligencji.	K_U17	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład tradycyjny lub multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie kolokwium pisemnego (na końcu semestru).
 Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen cząstkowych za sprawozdania z wykonanych (wszystkich) ćwiczeń laboratoryjnych.
 Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie punktów uzyskanych za aktywność (dyskusję) na grupowych systematycznych spotkaniach oraz oceny opracowania projektowego (zawierającego dokumentację projektową) i oceny z obrony przedstawionego projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Historia, systemy, metody, obszary zastosowań i podstawowe definicje dotyczące sztucznej inteligencji, w tym: model sztucznego neuronu oraz rodzaje, budowa i zasada działania sztucznych sieci neuronowych.</p> <p>Architektury systemów inteligentnych.</p> <p>Koncepcja inteligentnego agenta i systemy wieloagentowe.</p> <p>Metody reprezentacji i przetwarzania wiedzy symbolicznej oraz logika w sztucznej inteligencji.</p> <p>Wybrane zagadnienia teorii sztucznej inteligencji, w tym: silna i słaba sztuczna inteligencja, symboliczna sztuczna inteligencja, gałęzie sztucznej inteligencji, uczenie maszynowe, uczenie głębokie, algorytmy genetyczne.</p> <p>Podstawy projektowania układów sztucznej inteligencji, przykłady zastosowań w automatyce/elektronice/elektrotechnice.</p>
Laboratoria	<p>W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane będą zadania dotyczące następujących zagadnień:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Budowa, zasada działania wybranych elementów sztucznej inteligencji (implementacja, testy wybranych typów podstawowych sztucznych sieci neuronowych, algorytmów stadnych). – Analiza pracy wybranych metod sztucznej inteligencji pod kątem możliwości ich wykorzystania w aplikacjach inżynierskich. – Parametry procesu uczenia maszynowego - analiza wpływu różnych parametrów na proces uczenia. – Opracowanie i testy aplikacji wykorzystującej algorytm PSO / lub stada (np. mrówkowy).
Projekt	<p>Implementacja w postaci softwarowej i badania wybranego systemu opartego na metodach sztucznej inteligencji, który oparty jest na zastosowaniach w automatyce i elektronice.</p>

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1	X		
W2	X	X	
U1			X
U2		X	X
K1		X	X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Osowski S., 2000. Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, OWPW. Rutkowski L., 2009. Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN. Łęcki J., 2008. Systemy Neuronowo-Rozmyte, WNT. Rutkowska D., Poliński M., Rutkowski L., 1997. Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, PWN.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Duch W., Korbicz J., Rutkowski L., Tadeusiewicz R., 2000. Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000. Tom 6, Sieci Neuronowe, EXIT.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. IV 15 sem. V 30 sem. VII 15 Razem: 60
	Konsultacje	sem. IV 3 sem. V 4 sem. VII 3 Razem: 10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. IV 4 sem. V 6 sem. VII 10 Razem: 20
	Studiowanie literatury	sem. IV 3 sem. V 5 sem. VII 15 Razem: 23
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	sem. IV 5 sem. V 14 sem. VII 14 Razem: 33
Łączny nakład pracy studenta		146
Liczba punktów ECTS		5

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.4.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Sztuczne sieci neuronowe
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Marta Kolasa
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Programowanie I,
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień z algebry i analizy, umiejętność programowania

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu**	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy działania sztucznych sieci neuronowych.	K_W01	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych metod i technik sztucznych sieci neuronowych, które wykorzystane są w różnych aplikacjach inżynierskich (m.in w elektronice i automatyce).	K_W16	P6S_WG P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne oraz symulacyjne do analizy i oceny działania układów wykorzystujących sztuczne sieci neuronowe.	K_U07	P6S_UW
U2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami	K_U09	P6S_UW

	komputerowymi wspomagającymi projektowanie i weryfikację działania prostych układów automatyki ze szczególnym uwzględnieniem zastosowania sztucznych sieci neuronowych.		
U3	Potrafi dobrać parametry i nastawy oraz utworzyć algorytm działania prostego układu sterującego z zastosowaniem sztucznych sieci neuronowych.	K_U17	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład tradycyjny lub multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie kolokwium pisemnego (na końcu semestru).
 Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen cząstkowych za sprawozdania z wykonanych (wszystkich) ćwiczeń laboratoryjnych.
 Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie punktów uzyskanych za aktywność (dyskusję) na grupowych systematycznych spotkaniach oraz oceny opracowania projektowego (zawierającego dokumentację projektową) i oceny z obrony przedstawionego projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Idea sztucznych neuronów w odniesieniu do budowy i działania neuronów biologicznych, w tym: budowa układu nerwowego jako pierwowzoru sztucznych sieci neuronowych, biologiczna zasada działania pojedynczego neuronu oraz całego układu nerwowego, uproszczony model sztucznego neuronu.</p> <p>Omówienie podstawowych modeli sztucznego neuronu. Matematyczny model komórki neuronowej, liniowe i nieliniowe modele komórek neuronowych. Podstawowe metody uczenia sztucznego neuronu.</p> <p>Sztuczne sieci neuronowe, podstawowe informacje, rodzaje, budowa (podstawowe elementy), zasada działania oraz domeny sztucznych sieci neuronowych w zakresie przetwarzania informacji. Matematyczny model jednowarstwowych sieci neuronowych, ich możliwości oraz ograniczenia. Zaawansowane sieci neuronowe.</p> <p>Sposoby uczenia sieci neuronowych (z nauczycielem i bez nauczyciela). Sprzężenie zwrotne w sieciach neuronowych. Zasady przygotowania zbiorów uczących i testujących do uczenia sieci z nauczycielem.</p> <p>Podstawy projektowania sztucznych sieci neuronowych.</p>
Laboratoria	<p>W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane będą zadania dotyczące następujących zagadnień:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Analiza pracy sztucznych sieci neuronowych w przykładowych aplikacjach inżynierskich (implementacja i badanie wybranych typów sieci neuronowych). – Parametry procesu uczenia sieci neuronowych (analiza wpływu różnych parametrów na proces uczenia sieci neuronowej). – Opracowanie i testy aplikacji wykorzystującej sztuczne sieci neuronowe.
Projekt	Implementacja i badania sieci neuronowej (wybranego typu) w przykładowej aplikacji inżynierskiej, stosowanej w automatyce i elektronice.

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

Efekt	Forma oceny (podano przykładowe)
-------	----------------------------------

uczenia się	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1	X		
W2	X	X	
U1			X
U2		X	X
U3		X	X
K1		X	X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Osowski S., 2000. Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, OWPW. Tadeusiewicz R., 1993. Sieci Neuronowe, AOW RM. Rutkowska D., Poliński M., Rutkowski L., 1997. Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, PWN.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Duch W., Korbicz J., Rutkowski L., Tadeusiewicz R., 2000. Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 6, Sieci Neuronowe, EXIT. Rutkowski L., 2009. Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN. Michalewicz Z., 2003. Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, Helion.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	sem. IV 15 sem. V 30 sem. VII 15 Razem: 60
	Konsultacje	sem. IV 3 sem. V 4 sem. VII 3 Razem: 10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. IV 4 sem. V 6 sem. VII 10 Razem: 20
	Studiowanie literatury	sem. IV 3 sem. V 5 sem. VII 15 Razem: 23
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	sem. IV 5 sem. V 14 sem. VII 14 Razem: 33
Łączny nakład pracy studenta		146
Liczba punktów ECTS		5

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.5.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Media transmisyjne miedziane i radiowe
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Zbigniew Zakrzewski, dr inż. Jacek Majewski, dr inż. Jan Kołodziej, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów.
Wymagania wstępne	Znajomość fizycznych podstaw rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w ośrodkach jednorodnych oraz niejednorodnych. Znajomość podstawowych jednostek teletechnicznych stosowanych w systemach transmisyjnych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	15						1
VII			25				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat sposobu rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w wolnej przestrzeni i medium miedzianym.	K_W07	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę na temat zastosowań mediów transmisyjnych w przewodowych i bezprzewodowych sieciach automatyki i sterowania.	K_W07	P6S_WG
W3	Ma uporządkowaną wiedzę na temat potrzeb przetwarzania sygnałów w celu ich dostosowania do transmisji informacji cyfrowych w określonym medium.	K_W10	P6S_WG
W4	Ma podstawową wiedzę na temat metod pomiarowych mediów transmisyjnych oraz wielkości określających ich transmisyjne parametry.	K_W11	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi przeprowadzać analizę przenoszenia sygnału transmisyjnego w medium oraz zinterpretować uzyskane wyniki pomiarowe.	K_U10	P6S_UW

U2	Potrafi wykonywać analizę i pomiary torów transmisyjnych z uwzględnieniem określonych metod, zasad, formuł i modeli propagacyjnych.	K_U12	P6S_UW
U3	Potrafi korzystać z norm i standardów określających generację, budowę oraz wykorzystanie mediów transmisyjnych w interfejsach automatyki i sterowania.	K_U15	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji poprzez możliwość przedstawiania zastosowań mediów transmisyjnych w interfejsach automatyki i sterowania w sposób prosty i zrozumiały przedstawicielom innych zawodów.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, stanowiskowe ćwiczenia laboratoryjne, audytoryjna prezentacja okablowania transmisyjnego, dyskusja, studium przypadków.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: kolokwium pisemne lub ustne, test pisemny lub komputerowy (zaliczenie - min. 51% punktów).
Ćwiczenia laboratoryjne: odpowiedź ustna przed rozpoczęciem ćwiczenia, sprawozdania lub raporty z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych (średnia ocen ze sprawozdań/raportów oraz odpowiedzi wprowadzających do wykonania ćwiczenia).

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Parametry jednostkowe miedzianych torów symetrycznych i koncentrycznych, parametry transmisyjne oraz ich wpływ na transmisję sygnałów. Kody transmisyjne i modulacje cyfrowe stosowane w systemach opartych na mediach miedzianych. Transmisja sygnałów cyfrowych w obecności zakłóceń i szumów, logarytmiczne miary parametrów transmisyjnych SNR oraz zniekształceń tłumieniowych i opóźnieniowych. Falowe zjawiska zachodzące w medium miedzianym. Miary jakości transmisji według zalecenia ITU-T G.821. Systemy i standardy wykorzystujące tory miedziane według zaleceń ETSI oraz ITU-T. Interfejsy fizyczne sieci teleinformatycznych wykorzystujących tory UTP i ich modyfikacje.</p> <p>Klasyfikacja pasm radiowych stosowanych w komunikacji bezprzewodowej. Propagacja sygnału radiowego w wolnej przestrzeni. Propagacyjne modele stosowane w stacjonarnej i mobilnej komunikacji radiowej oraz zjawiska zachodzące w torze bezprzewodowym. Radiokomunikacyjne anteny jedno- i wieloelementowe - klasyfikacja. Anteny inteligentne i aktywne. Obliczenia dotyczące systemu antenowego – zasada zachowania EIRP. Klasyfikacja bezprzewodowych systemów mobilnych i dostępowych w odniesieniu do zasięgu oraz pokrycia terenu.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane będą zadania z następującej tematyki:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wpływ przeników na jakość transmisji w miedzianych torach kablowych. 2. Pomiar impedancji wejściowej toru symetrycznego metodą porównawczą. 3. Pomiar torów symetrycznych zestawem ACTERNA- analiza wymagań wg ITU-T. 4. Pomiar wybranych parametrów transmisyjnych torów symetrycznych UTP z wykorzystaniem metod technicznej oraz reflektometrycznej. 5. Analiza widma sygnałów okresowych stosowanych w mediach miedzianych. 6. Pomiar wybranych parametrów torów koncentrycznych.

	7. Model modulatora PAM. 8. Model telewizji kablowej CATV(DVB-C) 9. Pomiar współczynnika fali stojącej VSWR w linii transmisyjnej. 10. Testowanie łącza radiowego w sieciach WLAN z wykorzystaniem anten dookólnych oraz kierunkowych.
--	---

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Kolokwium pisemne/ustne	Sprawozdanie/raport	Aktywność/odpowiedź ustna
W1	x		
W2	x		
W3	x		
W4	x		
U1		x	x
U2		x	x
U3		x	x
K1		x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Nowicki, W., 1974. Podstawy teletransmisji. WKŁ, Tom 1 i 2. 2. Katulski, R.J., 2021. Propagacja fal radiowych w sieciach 5G/IoT. WKŁ. 3. Szóstka, J., 2021. Miernictwo radiokomunikacyjne. Wydawnictwo PP.
Literatura uzupełniająca	4. Oliviero, A., Woodward, B., 2014. Cabling: The Complete Guide to Copper and Fiber-Optic Networking. Wiley Publishing, wydanie V. 5. Freeman, R.L., 2007. Radio System Design for Telecommunications. John Wiley & Sons, wydanie III.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	Sem. V – 15 Sem. VII – 30 Razem 45
	Konsultacje	Sem. V – 1 Sem. VII – 1 Razem 2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	Sem. V – 5 Sem. VII – 9 Razem 14
	Studiowanie literatury	Sem. V – 4 Sem. VII – 10 Razem 14
	Inne (przygotowanie do kolokwium, opracowanie sprawozdania/raportu)	Sem. V – 5 Sem. VII – 10 Razem 15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.5.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Media transmisyjne światłowodowe i radiowe
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Zbigniew Zakrzewski, dr inż. Jacek Majewski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Wymagania wstępne	Znajomość fizycznych podstaw rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w ośrodkach jednorodnych oraz niejednorodnych. Znajomość podstawowych jednostek teletechnicznych stosowanych w systemach transmisyjnych.

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	15						1
VII			25				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu**	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat sposobu rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w wolnej przestrzeni i medium światłowodowym.	K_W07	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę na temat zastosowań mediów transmisyjnych w światłowodowych i bezprzewodowych interfejsach automatyki i sterowania.	K_W07	P6S_WG
W3	Ma uporządkowaną wiedzę na temat potrzeb przetwarzania sygnałów w celu ich dostosowania do transmisji informacji cyfrowych w określonym medium.	K_W10	P6S_WG
W4	Ma podstawową wiedzę na temat metod pomiarowych mediów transmisyjnych oraz wielkości określających ich transmisyjne parametry.	K_W11	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi przeprowadzać analizę przenoszenia sygnału transmisyjnego w medium oraz zinterpretować uzyskane wyniki pomiarowe.	K_U10	P6S_UW

U2	Potrafi wykonywać analizę i pomiary torów transmisyjnych z uwzględnieniem określonych metod, zasad, formuł i modeli propagacyjnych.	K_U12	P6S_UW
U3	Potrafi korzystać z norm i standardów określających generację, budowę oraz wykorzystanie mediów transmisyjnych w interfejsach automatyki i sterowania.	K_U15	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji poprzez możliwość przedstawiania zastosowań mediów transmisyjnych w interfejsach automatyki i sterowania w sposób prosty i zrozumiały przedstawicielom innych zawodów.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, stanowiskowe ćwiczenia laboratoryjne, audytoryjna prezentacja okablowania transmisyjnego, dyskusja, studium przypadków.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: kolokwium pisemne lub ustne, test pisemny lub komputerowy (zaliczenie - min. 51% punktów).
Ćwiczenia laboratoryjne: odpowiedź ustna przed rozpoczęciem ćwiczenia, sprawozdania lub raporty z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych (średnia ocen ze sprawozdań/raportów oraz odpowiedzi wprowadzających do wykonania ćwiczenia).

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Klasyfikacja światłowodów pod kątem ich konstrukcji oraz sposobu prowadzenia światła. Metody wytwarzania światłowodów krzemionkowych oraz polimero-wych. Liniowe i nieliniowe zjawiska zachodzące podczas propagacji fal świetlnych w światłowodzie. Transmisyjne parametry światłowodów włóknistych. Klasyfikacja włóknistych światłowodów jednomodowych i wielomodowych według zaleceń ITU-T oraz ISO/IEC. Wybrane aktywne i pasywne układy stosowane w torach światłowodowych: źródła promieniowania typu LED oraz LASER, tłumiki optyczne oraz sprzęgacze optyczne. Metody i techniki pomiarowe stosowane w telekomunikacji światłowodowej, tj. pomiary reflektometryczne oraz spektralne. Bilans mocy oraz tłumienia w łączy światłowodowym. Klasyfikacja światłowodowych interfejsów optycznych stosowanych w automatyce i sterowaniu.</p> <p>Klasyfikacja pasm radiowych stosowanych w komunikacji bezprzewodowej. Propagacja sygnału radiowego w wolnej przestrzeni. Propagacyjne modele stosowane w stacjonarnej i mobilnej komunikacji radiowej oraz zjawiska zachodzące w torze bezprzewodowym. Radiokomunikacyjne anteny jedno- i wieloelementowe - klasyfikacja. Anteny inteligentne i aktywne. Obliczenia dotyczące systemu antenowego – zasada zachowania EIRP. Klasyfikacja bezprzewodowych systemów mobilnych i dostępowych w odniesieniu do zasięgu oraz pokrycia terenu.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane będą zadania z następującej tematyki:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Łączenie światłowodów techniką spawania łukiem elektrycznym. 2. Dwukierunkowy reflektometryczny pomiar jednomodowego toru światłowodowego. 3. Pomiar tłumieniowych i odbiciowych parametrów toru światłowodowego z zastosowaniem mierników mocy optycznej. 4. Analiza reflektogramów OTDR z wykorzystaniem dedykowanej aplikacji. 5. Ocena wpływu makrozgięć, występujących w torze zbudowanym na bazie

	<p>jednomodowego światłowodu standardowego, na dynamikę pracy łącza optycznego.</p> <p>6. Pomiar i analiza widma mocy sygnałów optycznych generowanych przez półprzewodnikowe źródła światła stosowane w komunikacji światłowodowej.</p> <p>7. Wybrane cyfrowe modulacje pasmowe - wymagania i własności pod kątem zastosowań w łączności radiowej.</p> <p>8. Wewnątrzbudynkowe modelowanie propagacyjne przy wykorzystaniu dedykowanej aplikacji.</p> <p>9. Obliczenia bilansu mocy w łączu radiowym przy wykorzystaniu dedykowanego webowego oprogramowania.</p> <p>10. Modelowanie propagacyjne w środowisku miejskim i przemysłowym przy wykorzystaniu desktopowego oprogramowania.</p>
--	---

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Kolokwium pisemne/ustne	Sprawozdanie/raport	Aktywność/odpowiedź ustna
W1	x		
W2	x		
W3	x		
W4	x		
U1		x	x
U2		x	x
U3		x	x
K1		x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Siuzdak, J., 2009. Systemy i sieci fotoniczne. WKŁ. Katulski, R.J., 2021. Propagacja fal radiowych w sieciach 5G/loT. WKŁ. Szóstka, J., 2021. Miernictwo radiokomunikacyjne. Wydawnictwo PP.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Ziemann, O., Krauser, J., Zamzow, P.E., Daum, W., 2008. POF Handbook: Optical Short Range Transmission Systems. Springer, wydanie II. Freeman, R.L., 2007. Radio System Design for Telecommunications. John Wiley & Sons, wydanie III.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	V – 15; VII – 30 Razem 45
	Konsultacje	V – 1; VII – 1 Razem 2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	V – 5; VII – 9 Razem 14
	Studiowanie literatury	V – 4; VII – 10 Razem 14
	Inne (przygotowanie do kolokwium, opracowanie sprawozdania/raportu)	V – 5; VII – 10 Razem 15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu: ...

Pozycja planu: D.6.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	Sieci komputerowe
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Łukasz Zabłudowski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Brak przedmiotów wprowadzających
Wymagania wstępne	Brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technologii sieciowych oraz szeroko pojętych systemów komutacji cyfrowej.	K_W07	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie administrowania systemami informatycznymi.	K_W07	P6S_WG
W3	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw teleinformatyki oraz protokołów i usług w sieciach telekomunikacyjnych.	K_W07	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w tym również w językach obcych; potrafi dokonać syntezy i interpretacji pozyskanej informacji.	K_U01	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U3	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację	K_U04	P6S_UW

	poświęconą wynikiom realizacji zadania inżynierskiego.		P6S_UK
U4	Ma umiejętność samokształcenia się, w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	K_U06	P6S_UU
U5	Potrafi zaprojektować i zrealizować lokalną sieć komputerową oraz dobrać i skonfigurować elementy i urządzenia komunikacyjne.	K_U11	P6S_UW P6S_UO
U6	Potrafi analizować wybrane aspekty protokołów i usług w sieciach telekomunikacyjnych.	K_U11	P6S_UW P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;	K_K01	P6S_KK
K2	Ma świadomość ważności dokładnego wykonania zadania, zachowania standardów opisu, przestrzegania poprawności językowej i terminowego oddania prac.	K_K03	P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne.

Ćwiczenia laboratoryjne: opracowanie sprawozdań i ich obrona.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Geneza i rozwój sieci komputerowych. Warstwowy model architektury sieci komputerowych (OSI, TCP/IP). Fizyczne środki transmisji w sieciach lokalnych –rodzaje mediów transmisyjnych, topologie. Protokoły sieci: protokoły sterowania łączem logicznym, protokoły sterowania dostępem do medium (MAC), protokoły warstwy sieciowej, protokoły warstwy transportowej, protokoły warstwy aplikacji. Technologie sieci LAN: Ethernet, FastEthernet, GigabitEthernet, 10GigabitEthernet, Token ring, 100VG -Any LAN, sieci bezprzewodowe. Elementy aktywne sieci: karta sieciowa, stacja robocza, serwer plików, gniazda okablowania, mosty, routery, bramy, przełączniki. Konfiguracja sieci lokalnych: sieć równorzędna z udostępnieniem zasobów, sieci typu klient – serwer. Okablowanie strukturalne. Współpraca sieci lokalnych – intranety. Projektowanie sieci. Internet i związane z nim protokoły i usługi.
Ćwiczenia laboratoryjne	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane będą zadania z następującej tematyki: 1) Konfiguracja sieci VLAN; 2) Konfiguracja interfejsów IP; 3) Routing pomiędzy sieciami VLAN; 4) Podstawy routing statycznego oraz dynamicznego; 5) Podstawy konfiguracji protokołu OSPF; 6) Listy ACL; 7) Konfiguracja DHCP; 8) Konfiguracja NAT.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdanie	Aktywność
W1	x		
W2	x		

W3	x		
U1		x	
U2		x	
U3		x	
U4		x	
U5		x	
U6		x	
K1			x
K2			x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Douglas E. Comer, 2000. Sieci komputerowe I intersieci, WNT, Warszawa. 2. Woźniak J., Nowicki K., 1998. Sieci LAN, MAN i WAN protokoły komunikacyjne, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków. 3. Tanenbaum A.S., 2004. Sieci komputerowe, Helion, Gliwice. 4. Sportach M., 1999. Sieci komputerowe – księga eksperta, Helion, Gliwice.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Engst A., Fleishman G., 2005. Sieci bezprzewodowe, Helion, Gliwice. 2. Chustecki i in., praca zbiorowa, 2003. Vademecum Teleinformatyka, Sieci komputerowe, telekomunikacja, instalatorstwo, IDG Poland S.A., Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15+30=45
	Konsultacje	2+3=5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5+5=10
	Studiowanie literatury	5+5=10
	Inne (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie sprawozdań)	3+15=18
Łączny nakład pracy studenta		88
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.6.2.....

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Systemy teleinformatyczne w automatyce
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Mirosław Maszewski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Brak przedmiotów wprowadzających
Wymagania wstępne	Brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, systemów i sieci teleinformatycznych oraz sieci komputerowych.	K_W07	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi przygotować i przedstawić krótką, ustną prezentację wyników realizacji szczegółowego zadania inżynierskiego.	K_U04	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi zaprojektować i zrealizować lokalną sieć teleinformatyczną oraz dobrać i skonfigurować elementy i urządzenia komunikacyjne.	K_U11	P6S_UW P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: test.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie ćwiczeń wraz z udokumentowaniem w postaci sprawozdań.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Geneza i rozwój sieci teleinformatycznych.</p> <p>Warstwowy model architektury sieci teleinformatycznych (OSI, TCP/IP).</p> <p>Fizyczne środki transmisji w sieciach teleinformatycznych – rodzaje mediów transmisyjnych, topologie.</p> <p>Protokoły sieci: protokoły sterowania łączem logicznym, protokoły sterowania dostępem do medium (MAC), protokoły warstwy sieciowej, protokoły warstwy transportowej, protokoły warstwy aplikacji.</p> <p>Wybrane technologie sieci teleinformatycznych: Ethernet, FastEthernet, GigabitEthernet, 10GigabitEthernet, Tokenring, sieci bezprzewodowe.</p> <p>Elementy aktywne sieci: karta sieciowa, stacja robocza, serwer plików, mosty, routery, bramy, przełączniki.</p> <p>Konfiguracja sieci teleinformatycznych: sieć równorzędna z udostępnieniem zasobów, sieci typu klient–serwer.</p> <p>Okablowanie strukturalne.</p> <p>Współpraca sieci teleinformatycznych.</p> <p>Projektowanie sieci teleinformatycznych.</p> <p>Wybrane protokoły i usługi sieci teleinformatycznych.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Ćwiczenia z zakresu konfigurowania i diagnozowania sieci teleinformatycznych:</p> <p>Połączenia bezpośrednie urządzeń końcowych;</p> <p>Zastosowanie urządzeń aktywnych warstwy 1 w sieciach teleinformatycznych;</p> <p>Zastosowanie podstawowych urządzeń bezprzewodowych w sieciach teleinformatycznych;</p> <p>Sieci teleinformatyczne z wieloma urządzeniami aktywnymi warstw 1 i 2;</p> <p>Wirtualizacja sieci teleinformatycznych;</p> <p>Podstawy routingu statycznego;</p> <p>Routing statyczny w sieciach hierarchicznych;</p> <p>Routing dynamiczny w sieciach teleinformatycznych;</p> <p>Model sieci z doбором schematu adresacji.</p>

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Test zaliczeniowy	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x				
U1					x	
U2					x	
K1		x			x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Engst, G. Fleishman, 2005. Sieci bezprzewodowe, Helion, Gliwice. Chustecki i in., praca zbiorowa, 2003. Vademecum Teleinformatyka, Sieci komputerowe, telekomunikacja, instalatorstwo, IDG Poland S.A., Warszawa. Tanenbaum A.S., Wetherall D.J., 2012. Computer Networks 5th Edition, Pearson.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Kabaciński W., Żal M., 2009. Sieci Telekomunikacyjne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ. Woźniak J., Nowicki K., 1998. Sieci LAN, MAN i WAN protokoły komunikacyjne, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15+30=45
	Konsultacje	2+3=5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5+5=10
	Studiowanie literatury	5+5=10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	3+17=20
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

Kod przedmiotu: ...

Pozycja planu: D.7.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy Robotyki
Kierunek studiów	Automatyka i elektronika
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	automatyka i elektronika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Grzegorz Meckien, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	matematyka, fizyka, podstawy mechaniki
Wymagania wstępne	brak wymagań

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
V	20						2
V				30			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna podstawową terminologię dotyczącą robotyki, zna podstawy budowy i działania robotów przemysłowych, podstawowe właściwości napędów i struktur kinematycznych robotów.	K_W08 K_W09	P6S_WG
W2	Zna podstawy programowania robotów przemysłowych.	K_W05	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi korzystać z wybranego systemu programowania robotów w trybie off-line.	K_U09	P6S_UW
U2	Potrafi zaprojektować zrobotyzowane stanowisko, wybrać rodzaj i typ robota do określonego zadania, oraz zweryfikować przestrzeń roboczą, stworzyć program dla robota korzystając z programowania off-line.	K_U15	P6S_UW
U3	Potrafi pozyskiwać informacje dotyczące robotyki z literatury, not katalogowych i stron internetowych, także w języku angielskim. Właściwie interpretuje uzyskane informacje i wyciąga wnioski.	K_U01	P6S_UK

KOMETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy z tematyki wykraczającej poza wiedzę z przedmiotów kierunkowych	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne obejmujące materiał z treści wykładu.
 Ćwiczenia projektowe: pozytywna ocena zaproponowanego przez studenta stanowiska zrobotyzowanego, oprogramowania robota i opracowanej dokumentacji projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Wprowadzenie do robotyki. Klasyfikacja robotów przemysłowych. Podstawy budowy robotów. Kinematyka manipulatorów. Napędy i mechanizmy robotów przemysłowych. Chwytaaki robotów przemysłowych, systematyzacja chwytaków, przykłady rozwiązań. Układy sensoryczne w robotyce. Podstawy programowania robotów przemysłowych. Problematyka bezpieczeństwa pracy na stanowisku zrobotyzowanym.
Ćwiczenia projektowe	Każdy student otrzymuje indywidualne zadanie utworzenia stanowiska zrobotyzowanego, doboru typu robota, wyboru i zastosowania chwytaków korzystając z systemów programowych (np.: PC-ROSET, ABB RobotStudio, ROBOGUIDE). Projekt obejmuje: komputerowe modelowanie kinematyki wybranego manipulatora (notacja D-H) i analizę przestrzeni roboczej na podstawie stworzonego modelu matematycznego; utworzenie programu w trybie off-line, symulowanie trajektorii ruchu robota.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Zaliczenie pisemne	Projekt
W1	x	
W2	x	x
U1		x
U2		x
U3		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Knapczyk J., Morecki A. 1999. Podstawy robotyki: teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT Warszawa. 2. Szkodny T., 2011. Podstawy robotyki. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice. 3. Zdanowicz R., 2011. Podstawy robotyki. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Honczarenko J., 2004. Roboty przemysłowe, budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa. 2. Szkodny T., 2009. Kinematyka robotów przemysłowych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice. 3. Szkodny T., 2010. Zbiór zadań z podstaw robotyki. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice. 4. Zdanowicz R., 2001. Podstawy robotyki, laboratorium z robotów przemysłowych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20+30=60
	Konsultacje	4+4=8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	2+10=14
	Studiowanie literatury	4+10=14
	Inne (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie sprawozdań i projektu)	20+25=45
Łączny nakład pracy studenta		129
Liczba punktów ECTS		5