

E

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu:

A.1.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Język obcy kontynuowany – język angielski
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Karol Kania, mgr
Przedmioty wprowadzające	Język angielski
Wymagania wstępne	Znajomość języka angielskiego na poziomie 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
III			45				2
IV			30				2
V			45				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	W wyniku kształcenia student posiada znajomość struktur leksykalno-gramatycznych umożliwiających rozumienie oraz formułowanie wypowiedzi ustnych i pisemnych na poziomie B2.	-	-
W2	Zna terminologię specjalistyczną z zakresu zagadnień wymienionych w treściach kształcenia	-	-
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	W wyniku kształcenia student czyta ze zrozumieniem, tłumaczy i streszcza teksty o tematyce ogólnej oraz specjalistycznej a także wyszukuje w nich szczegółowe informacje.	K_U04	P6S_UW
U2	Uczestniczy w rozmowach, dyskusjach oraz formułuje dłuższe wypowiedzi ustne/prezentacje na tematy ogólne i specjalistyczne.	K_U04	P6S_UW

U3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz dłuższe teksty słuchane na tematy ogólne i specjalistyczne.	K_U04	P6S_UW
U4	Formułuje odpowiedzi na pytania, notatki i krótkie teksty pisemne na tematy ogólne i specjalistyczne.	K_U04	P6S_UW
U5	Korzysta z oryginalnych materiałów anglojęzycznych oraz słowników ogólnych i specjalistycznych.	K_U01	P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	W wyniku kształcenia student jest świadomy poziomu swoich kompetencji językowych i rozumie potrzebę ich rozwijania.	K_K01	P6S_KK
K2	Jest otwarty na komunikowanie się w języku angielskim i korzystanie z materiałów anglojęzycznych oraz wykorzystuje umiejętności językowe w życiu społecznym i pracy zawodowej.	K_K04	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

praca z podręcznikiem i materiałami oryginalnymi, prezentacje, tłumaczenia, ćwiczenia konwersacyjne, gry dydaktyczne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne ćwiczeń, wypowiedzi pisemne i ustne, prezentacja

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Powtórzenie struktur leksykalno –gramatycznych języka angielskiego na poziomie B1</p> <p>Poszerzenie struktur leksykalno –gramatycznych języka angielskiego do poziomu B2 w następujących zakresach tematycznych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. praca: CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna</li> <li>2. źródła energii- kopalne i odnawialne</li> <li>3. elektrownie tradycyjne I alternatywnych źródeł energii</li> <li>6. obsługa klienta</li> <li>7. środowisko i jego zagrożenia</li> <li>9. symbole i pojęcia matematyczne</li> <li>10. pomiary</li> <li>11. zasady bezpieczeństwa i higieny pracy</li> </ol>
---	---

### 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			
	Wypowiedź ustna	Wypowiedź pisemna	Zaliczenia pisemne ćwiczeń	Prezentacja
W1	x	x	x	
W2		x	x	
U1		x	x	
U2	x			x
U3		x	x	
U4		x	x	
U5				x

K1	x		
K2	x	x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Dubis A., Firganek J., 2006. English through Electrical and Energy Engineering. Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych Politechniki Krakowskiej. Kraków</p> <p>2. Campbell, S., 2013. English for the Energy Industry. Oxford University Press</p> <p>3. Glendenning, E.H., Pohl, A., 2013. Technology. Oxford University Press</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. . Lloyd, C., Frazier, J. A., 2011. Engineering. Express Publishing</p>

## 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	120
	Konsultacje	6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	12
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	34
Łączny nakład pracy studenta		180
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.1.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Język obcy kontynuowany – język niemiecki
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Elektroenergetyka
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	Barbara Matuszczak, mgr
Przedmioty wprowadzające	język niemiecki
Wymagania wstępne	znajomość języka niemieckiego na poziomie 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
III			45				2
IV			30				2
V			45				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	W wyniku kształcenia student posiada znajomość struktur leksykalno-gramatycznych umożliwiających rozumienie oraz formułowanie wypowiedzi ustnych i pisemnych na poziomie B2	-	-
W2	Zna terminologię specjalistyczną z zakresu zagadnień wymienionych w treściach kształcenia.	-	-
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	W wyniku kształcenia student czyta ze zrozumieniem, tłumaczy i streszcza teksty o tematyce ogólnej oraz specjalistycznej, a także wyszukuje w nich szczegółowe informacje	K_U04	P6S_UW
U2	Uczestniczy w rozmowach, dyskusjach oraz formułuje dłuższe wypowiedzi ustne na tematy ogólne i specjalistyczne.	K_U04	P6S_UK
U3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz dłuższe teksty słuchane	K_U04	P6S_UW

	na tematy ogólne i specjalistyczne.		
U4	Formułuje odpowiedzi na pytania, krótkie testy pisemne i notatki na tematy ogólne i specjalistyczne.	K_U04	P6S_UK
U5	Korzysta z oryginalnych materiałów niemieckojęzycznych oraz słowników ogólnych i specjalistycznych.	K_U01	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	W wyniku kształcenia student jest świadomy poziomu swoich kompetencji językowych i rozumie potrzebę ich rozwijania.	K_K01	P6S_KK
K2	Jest otwarty na komunikowanie się w języku niemieckim oraz korzystanie z materiałów niemieckojęzycznych, a także wykorzystuje umiejętności językowe w życiu społecznym i pracy zawodowej.	K_K04	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia konwersacyjne, praca z podręcznikiem i materiałami oryginalnymi, prezentacje, tłumaczenia, gry dydaktyczne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenia pisemne ćwiczeń, wypowiedzi pisemne i ustne, prezentacja

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Powtórzenie wiadomości z zakresu gramatyki i leksyki języka niemieckiego na poziomie B1. Poszerzenie struktur leksykalno-gramatycznych języka niemieckiego do poziomu B2, w następujących zakresach tematycznych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wstęp do biznesu energetycznego</li> <li>2. Praca: CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna, życie zawodowe</li> <li>3. Rodzaje prądu elektrycznego, jego zastosowanie.</li> <li>4. Rynek energetyczny i jego klienci</li> <li>5. Ochrona środowiska.</li> <li>6. Energia jądrowa.</li> <li>7. Plany inwestycyjne.</li> <li>8. Przyszłość odnawialnych źródeł energii.</li> </ol>
---	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Wypowiedź ustna	Wypowiedź pisemna	Zaliczenia pisemne ćwiczeń	Prezentacja
W1	x	x	x	
W2		x	x	
U1		x	x	
U2	x			x
U3		x	x	
U4		x	x	
U5				x
K1	x			
K2	x	x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Borkowy, W., Kujawa, B. 2013. Mit Beruf auf Deutsch. Wa-wa. Nowa Era</li> <li>2. Conlin, C., 2003. Unternehmen Deutsch, Neubearbeitung, Lehrbuch und Arbeitsbuch. Poznań. Wydawnictwo LektorKlett</li> <li>3. Reinhardt, W., 1989. Deutsch für Techniker. Leipzig. VEB Verlag Enzyklopädie</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stojek, E., 2001. Texte zur Wahl für Studenten verschiedener Fachbereiche. Politechnika Krakowska</li> <li>2. Targosz, E., 2005. Angst vor Fachtexten? - das kann nicht leichter sein! Texte zur Wahl und Übungen für Deutsch als Fremdsprache. Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych. Politechnika Krakowska.</li> <li>3. Zettl, E., Janssen, J., Müller, H., 1991. Aus moderner Technik und Wissenschaft. Hueber Verlag</li> </ol>

## 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	120
	Konsultacje	6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	12
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	34
Łączny nakład pracy studenta		180
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.1.3

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Język obcy kontynuowany – język rosyjski
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Zofia Heliasz, mgr
Przedmioty wprowadzające	język rosyjski
Wymagania wstępne	znajomość języka rosyjskiego na poziomie B1

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Seminaria	Zajęcia terenowe	Liczba punktów
	(W)	(Ć)	(L)	(P)	(S)	(T)	ECTS
III			45				2
IV			30				2
V			45				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	W wyniku kształcenia student posiada znajomość struktur leksykalno-gramatycznych umożliwiających rozumienie oraz formułowanie wypowiedzi ustnych i pisemnych na poziomie B2	-	-
W2	Zna terminologię specjalistyczną z zakresu zagadnień wymienionych w treściach kształcenia.	-	-
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	W wyniku kształcenia student czyta ze zrozumieniem, tłumaczy i streszcza teksty o tematyce ogólnej oraz specjalistycznej, a także wyszukuje w nich szczegółowe informacje	K_U04	P6S_UW
U2	Uczestniczy w rozmowach, dyskusjach oraz formułuje dłuższe wypowiedzi ustne na tematy ogólne i specjalistyczne.	K_U04 K_U01	P6S_UW P6S_UK
U3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz dłuższe teksty słuchane	K_U04	P6S_UW

	na tematy ogólne i specjalistyczne.		P6S_UK
U4	Formułuje odpowiedzi na pytania, krótkie testy pisemne i notatki na tematy ogólne i specjalistyczne.	K_U04	P6S_UW
U5	Korzysta z oryginalnych materiałów rosyjskojęzycznych oraz słowników ogólnych i specjalistycznych.	K_U01	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	W wyniku kształcenia student jest świadomy poziomu swoich kompetencji językowych i rozumie potrzebę ich rozwijania.	K_K01	P6S_KK
K2	Jest otwarty na komunikowanie się w języku rosyjskim oraz korzystanie z materiałów rosyjskojęzycznych, a także wykorzystuje umiejętności językowe w życiu społecznym i pracy zawodowej.	K_K04	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia konwersacyjne, praca z podręcznikiem i materiałami oryginalnymi, prezentacje, tłumaczenia, gry dydaktyczne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenia pisemne ćwiczeń, wypowiedzi pisemne i ustne, prezentacja

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Powtórzenie wiadomości z zakresu gramatyki i leksyki języka rosyjskiego na poziomie B1. Poszerzenie struktur leksykalno-gramatycznych języka rosyjskiego do poziomu B2, w następujących zakresach tematycznych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca: CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna, życie zawodowe</li> <li>2. Wstęp do biznesu energetycznego.</li> <li>3. Rynek energetyczny i klienci.</li> <li>4. Ochrona środowiska.</li> <li>5. Energia jądrowa.</li> <li>6. Plany inwestycyjne.</li> <li>8. Przyszłość odnawialnych źródeł energii.</li> </ol>
---	---

### 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			
	Wypowiedź ustna	Wypowiedź pisemna	Zaliczenia pisemne ćwiczeń	Prezentacja
W1	x	x	x	
W2		x	x	
U1		x	x	
U2	x			x
U3		x	x	
U4		x	x	
U5				x



K1	x		
K2	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
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	12
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	34
Łączny nakład pracy studenta		180
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Język obcy branżowy – język angielski
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Bożena Bittner-Wróbel, dr inż. Jarosław Krajewski
Przedmioty wprowadzające	Język angielski
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*
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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Po zakończeniu przedmiotu student zna podstawową terminologię z zakresu produkcji kabli i przewodów, ich właściwości mechanicznych i elektrycznych, eksploatacji linii kablowych. Zna słownictwo związane z systemami kablowymi, ogniwami elektrochemicznymi oraz obwodami elektrycznymi. Student zna różne rodzaje materiałów, wie jak opisać właściwości tychże oraz jak je badać. Orientuje się w zakresie wymogów jakościowych dot. kabli, systemów kablowych oraz systemów zarządzania jakością, bezpieczeństwem i higieną pracy oraz środowiskiem.	K_W17	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student potrafi stosować poznane terminy w rozmowie oraz korespondencji, rozumie treści związane z produkcją i eksploatacją kabli i systemów kablowych, jest w stanie wykorzystać zdobyte wiadomości w przyszłej pracy zawodowej.	K_U04	P6S_UK
U2	Student potrafi wyszukiwać potrzebne informacje w	K_U01	P6S_UW

	dostępnych zasobach, potrafi korzystać ze specjalistycznych słowników jedno i dwujęzycznych.		
U3	Potrafi opisywać przydatne dla niego narzędzia, czynności związane ze stosowaniem tych narzędzi.	K_U03	P6S_UW
U4	Potrafi opisywać obsługę różnego rodzaju maszyn (linii kablowych, wózków widłowych) oraz wydawać polecenia dotyczące ich obsługi.	K_U02	P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest bardziej otwarty na komunikację w języku obcym, w szczególności w zakresie poruszonym na zajęciach.	K_K01 K_K02	P6S_KK P6S_KR
K2	Student jest zdolny do samodzielnego zdobywania wiedzy i krytycznego przyjmowania napływających wiadomości.	K_K01 K_K03	P6S_KK P6S_KO
K3	Student potrafi rozwiązać problemy techniczne komunikując się w zespole.	K_K03	P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Lektorat, prezentacje, praca z tekstami autentycznymi, tłumaczenia i streszczenia, ćwiczenia konserwacyjne w grupach i parach, gry dydaktyczne,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne lub ustne na koniec semestru

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Główny nacisk kładziony jest na poszerzenie zasobu słownictwa z zakresu tematyki poruszanej na zajęciach. Studenci wykonują szereg ćwiczeń konwersacyjnych w grupach, w parach lub indywidualnie, słuchają nagrań anglojęzycznych, czytają teksty i odpowiadają na pytania ich dotyczące, oglądają filmy.</p> <p>Zakres tematów poruszanych na zajęciach obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- proces produkcji kabli,</li> <li>- kable i osprzęt kablowy</li> <li>- elementy elektryczne i elektroniczne,</li> <li>- obwody elektryczne,</li> <li>- ogniwa elektrolityczne</li> <li>- tematyka z zakresu budowy maszyn,</li> <li>- systemy przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej,</li> <li>- bezpieczeństwo w miejscu pracy,</li> <li>- raportowanie wypadków, uszkodzeń i niezgodności,</li> <li>- posługiwanie się dokumentacją techniczną, instrukcjami montażu i obsługi.</li> </ul>
-------------------------	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Aktywne uczestnictwo
W1			x			x
U1-U5			x			x
K1-K3			x			x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szewc B., 2005, Angielsko-polski i polsko-angielski słownik terminów, pojęć i zwrotów z dziedziny elektroenergetyki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej</li> <li>2. Praca zbiorowa, 2017, Słownik naukowo-techniczny angielsko-polski polsko-angielski, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT</li> <li>3. Zadania wybrane przez nauczyciela z różnych podręczników.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skrzyńska, M. Słownik Naukowo – Techniczny. Wydawnictwo NOT, Warszawa</li> <li>2. <a href="http://www.slownik-techniczny.pl/">http://www.slownik-techniczny.pl/</a></li> <li>3. Czasopisma i publikacje specjalistyczne lub inne wybrane przez osobę prowadzącą zajęcia</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	7
	Studiowanie literatury	6
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		30
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.3

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metodyka studiowania
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Marcin Drechny, dr inż., prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Brak przedmiotów wprowadzających
Wymagania wstępne	Brak wymagań

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	30						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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna strukturę, sposób zarządzania i funkcjonowanie uczelni.	K_W18	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Ma umiejętność samokształcenia się oraz potrafi wyszukać odpowiednie informacje dotyczące toku studiów i funkcjonowania uczelni z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.	K_U01 K_U05	P6S_UW P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość odpowiedniego zachowania się jako student uczelni.	K_K03	P6S_KO 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 zaliczeniowa ustalana jest głównie na podstawie wyniku kolokwium zaliczeniowego, ale z uwzględnieniem dodatkowych punktów za aktywność studenta w dyskusjach
---

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Ustawa Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce oraz najważniejsze rozporządzenia i inne akty prawne związane ze szkolnictwem wyższym.</p> <p>Struktura Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy oraz struktura Wydziału Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki.</p> <p>Statut UTP i regulamin studiów. Prawa i obowiązki studentów.</p> <p>Władze Uczelni i Wydziału. Stanowiska na uczelni.</p> <p>Dziekanat, składanie wniosków i pism.</p> <p>Organizacja studenckie. System USOS. Biblioteka i zasoby biblioteczne.</p> <p>Rodzaje zajęć dydaktycznych. Formy i warunki zaliczania zajęć. Zasady uczenia się i przygotowania do zajęć. Źródła informacji i zasady ich wykorzystania.</p> <p>Przygotowanie się do sesji egzaminacyjnej. Zasady nauki własnej.</p> <p>Przygotowywanie wypowiedzi, sprawozdań i prezentacji</p>
--------	---

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

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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ustawa Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce.</li> <li>2. Statut UTP.</li> <li>3. Regulamin Studiów UTP.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Locke Edwin A., 2009. Jak uczyć się efektywnie: metody i motywacja: praktyczny poradnik. Nakom.</li> </ol>

## 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	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	8
	Studiowanie literatury	4
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	8
Łączny nakład pracy studenta		55
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.4

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Narzędzia informatyczne w inżynierii
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Marcin Drechny, dr inż., prof. uczelni
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						1
I			45				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę w zakresie wykorzystania odpowiednich narzędzi informatycznych w celu realizacji zadań z matematyki, fizyki, energetyki (w tym podstaw elektrotechniki) na poziomie prostych zagadnień inżynierskich.	K_W03	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie działania komputera i systemów komputerowych	K_W03	PS_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do przygotowania dokumentacji i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.	K_U03	P6S_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.	K_U01 K_U03	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Podjmuje starania w celu przekazania społeczeństwu	K_K06	P6S_KO

informacji technicznej w sposób czytelny i zrozumiały.		
--	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny.

Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputera i dedykowanego oprogramowania.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład

Zaliczenie pisemne w formie odpowiedzi na pytania.

Ćwiczenia laboratoryjne

Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przekazanie plików z każdego ćwiczenia prowadzącemu, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji (referatu) na określony temat inżynierski z użyciem technik multimedialnych, sprawdziany wiedzy. Ocena końcowa z laboratorium jest ustalana na podstawie ocen za wykonanie zadań (oceniane są zrealizowane przez studenta zadania zawarte w plikach), ocen za wykonanie i prezentację referatu (treść oraz zastosowane techniki) oraz oceny za sprawdziany wiedzy.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Narzędzia informatyczne niezbędne w działaniu inżyniera.</p> <p>Edytor tekstu – cechy, zasady przygotowywania opracowań i tekstów technicznych. Techniki stosowane podczas redakcji tekstów.</p> <p>Arkusz kalkulacyjny – zasady wykonywania obliczeń, adresacja, tworzenie wykresów tabel, wykorzystanie wbudowanych funkcji w tym funkcji inżynierskich, sortowanie i wyszukiwanie danych, zadania z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego.</p> <p>Program do tworzenia prezentacji – zasady tworzenia prezentacji, przygotowywanie prezentacji.</p> <p>Program bazodanowy – co to jest i jak funkcjonuje baza danych, elementy bazy danych, zasady tworzenia bazy danych.</p> <p>Program do obliczeń inżynierskich – (np. SCILAB) – zasady obliczeń, zmienne, wykresy, zapis i odczyt z pliku, skrypty, wykorzystanie bibliotek.</p> <p>Komputer i system komputerowy – budowa i działanie.</p> <p>Arduino – tworzenie prostych układów rejestrująco/sterujących.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– edytor tekstu, w tym: style formatowania, wykresy, tabele, edycja wzorów, tworzenie i wstawianie grafiki, tworzenie spisów;</li><li>– przygotowanie opracowania w edytorze na określony przez prowadzącego temat w oparciu o wytyczne czasopisma branżowego, np. Przeglądu Elektrotechnicznego, Rynku Energii;</li><li>– arkusz kalkulacyjny, w tym: podstawowe operacje na arkuszu, sposoby adresacji, wykresy i podstawowe obliczenia;</li><li>– arkusz kalkulacyjny, w tym: wykorzystanie wbudowanych funkcji;</li><li>– arkusz kalkulacyjny, w tym: użycie arkusza do rozwiązywania prostych zadań z podstaw elektrotechniki, energetyki, informatyki;</li><li>– utworzenie prezentacji, w tym: zbieranie materiałów w sieci Internet, utworzenie prezentacji multimedialnej na zadany przez prowadzącego temat;</li><li>– program do tworzenia bazy danych, w tym: tworzenie i wykorzystanie prostej bazy danych;</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SCILAB, w tym: obsługa pakietu do obliczeń inżynierskich, proste obliczenia inżynierskie, tworzenie skryptów, wykresy, zapis i odczyt z pliku,</li> <li>- Arduino – utworzenie prostych układów sterująco/rejestrujących.</li> </ul>
--	---

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Kolokwium	Referat na zadany temat /Opracowanie	Pliki z wykonanymi zadaniami
W1	x		x
W2	x		
U1			x
U2		x	x
K1		x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żarnowska A. Węglarz W., 2011. ECDL na skróty. PWN.</li> <li>2. Walkenbachi J., 2004. Excel 2003 PL. Biblia. HELION.</li> <li>3. Brozi A., 2007. Scilab w przykładach. Wydawnictwo Nakom.</li> <li>4. Affouf M., 2012. Scilab by example: [for beginners and experienced users]. Kean University.</li> <li>5. Monk S., 2014. Arduino dla początkujących: podstawy i szkice. Helion.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasoby sieci Internet oraz czasopisma branżowe.</li> <li>2. Centrum pomocy produktu Word: <a href="https://support.office.com/pl-pl/word">https://support.office.com/pl-pl/word</a></li> <li>3. Centrum pomocy produktu Excel: <a href="https://support.office.com/pl-pl/excel">https://support.office.com/pl-pl/excel</a></li> <li>4. Smogur Z., 2008. Excel w zastosowaniach inżynierskich. Wydawnictwo Helion, Gliwice.</li> <li>5. Monk S., 2015. Arduino dla początkujących: kolejny krok. Helion.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.5

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Ochrona własności intelektualnej
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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						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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania systemu prawnego.	K_W17	P6S_WK
W2	Posiada podstawową wiedzę z zakresu prawa autorskiego	K_W17	P6S_WK
W3	Posiada podstawową wiedzę z zakresu własności intelektualnej.	K_W17	P6S_WK
W4	Posiada podstawową wiedzę z zakresu własności przemysłowej w tym ochrona znaków towarowych, wzorów przemysłowych, topografii układów scalonych, oznaczeń geograficznych.	K_W17	P6S_WK
W5	Posiada podstawową wiedzę z zasad odpowiedzialności karnej w przypadku nieprzebrzegania prawa.	K_W17	P6S_WK
W6	Posiada podstawową wiedzę z zakresu regulacji stosunków gospodarczych oraz umów międzynarodowych.	K_W17	P6S_WK
W7	Posiada podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia potrzeby ochrony danych osobowych w systemach informatycznych	K_W17	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK
K2	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, ciągłego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K03	P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

WYKŁAD

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium i złożenie referatu przed ostatnimi zajęciami

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normy prawne, przepisy prawne. (W1), Wykładnia prawa, systematyka prawa cywilnego. (W1)</li> <li>2. Konstytucja. (W1) RODO. (W7)</li> <li>3. Przedmiot prawa autorskiego. (W2) Podmiot praw autorskich. (W2)</li> <li>4. Autorskie prawa majątkowe. (W2) Autorskie prawa osobiste. (W2)</li> <li>5. Prawa autorskie i prawa pokrewne. (W2) Ochrona praw autorskich. (W2)</li> <li>6. Umowy prawno-autorskie. (W2) Własność intelektualna. (W3)</li> <li>7. Źródła praw własności intelektualnej. (W3) Czas trwania ochrony własności intelektualnej. (W3)</li> <li>8. Własność intelektualna i jej przedmiot w znaczeniu prawnym. (W3) Własność intelektualna a programy komputerowe. (W3)</li> <li>9. Utwór pracowniczy. (W2, W3) Pracodawca – pracownik – własność intelektualna – prawa autorskie. (W2, W3) Plagiat (W2, W3)</li> <li>10. Zasady przechodzenia praw autorskich/ własności intelektualnej. (W2, W3) Własność intelektualna w odniesieniu do patentów i utworów audiowizualnych. (W3, W4) Własność przemysłowa. (W4)</li> <li>11. Wynalazek a innowacja. (W4) Przedmioty prawa własności przemysłowej (wynalazek, wzór użytkowy). Ochrona znaków towarowych, wzorów przemysłowych, topografii układów scalonych, oznaczeń geograficznych. (W4)</li> <li>12. Uzyskanie patentu. (W4) Budowa zastrzeżeń patentowych. (W4) Postępowanie przed Urzędem Patentowym. (W4)</li> <li>13. Ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji. (W5) Zasady odpowiedzialności karnej w przypadku nieprzestrzegania praw autorskich. (W5)</li> <li>14. Zasada terytorializmu w prawie autorskim/ własności intelektualnej i prawie patentowym. (W6) Warunki międzynarodowej ochrony. (W6)</li> <li>15. Umowy stosowane w obrocie praw własności intelektualnej. (W6) Polskie prawo własności intelektualnej patentowej w świetle prawa Unii Europejskiej. (W6)</li> </ol>
--	---

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1			X			
W2			X			
W3			X			
W4			X			
W5			X			
W6			X			
W7			X			
K1						X
K2						X

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	ISAP – Internetowy System Aktów Prawnych; <a href="http://isap.sejm.gov.pl/">http://isap.sejm.gov.pl/</a>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hetman, J. (2004). Ustawa o prawie autorskim z przepisami wykonawczymi. Warszawa : Biblioteka Analiz. Wyd. 2</li> <li>Szczotka, J. (1994). Wprowadzenie do ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych : tekst ustawy. Lubelskie Wydawnictwa Prawnicze, Flisak Damian i inni (2015). Prawo autorskie i prawa pokrewne. Warszawa: LEX a Wolters Kluwer business</li> <li>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</li> </ol>

## 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	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	13
	Studiowanie literatury	13
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.6

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Zagadnienia komercyjne i modele biznesowe w przemyśle
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Jarosław Mikołajczak, mgr inż. Zuzanna Telep-Zdanowicz, mgr 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*
VII	15				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zna przykładowe modele biznesowe w przemyśle.	K_W18	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać odpowiednie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01	P6S_UW P6S_UK
U2	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	K_U05	P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK
K2	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, ciągłego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób	K_K03	P6S_KO

	profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.		
--	--	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

przygotowanie projektu zaliczeniowego
---------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p>Wykłady:</p> <p>Charakterystyka rynku kabli i przewodów w Polsce i na świecie.  Sektory sprzedaż kabli i przewodów.  Kanały sprzedaży kabli i przewodów.  Obsługa ofert i zamówień: zapytanie ofertowe, oferta, cennik, umowa ramowa, kontrakt.  Budowanie relacji z klientami.  Prognozowanie sprzedaży.  Warunku negocjacji.  Modele przetargowe.  Warunki gwarancji i wsparcie techniczne.  Analiza ekonomiczna działalności przedsiębiorstwa: zysk operacyjny, marża, koszty stałe i zmienne.  Zarządzanie projektem: modele zarządzania, zarządzanie ryzykiem.</p> <p>Seminaria/Ćwiczenia projektowe:</p> <p>Analiza wybranych przedsiębiorstw zajmujących się produkcją i sprzedażą kabli: struktura działalności gospodarczej, sektory i kanały sprzedaży, wskazanie powiązań wewnętrznych i zewnętrznych, analiza wyników finansowych.</p>
--	---

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

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

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

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Janik W., Paździor A, Paździor M, 2017, Analiza ekonomiczna działalności przedsiębiorstwa, Politechnika Lubelska Wysocki R., Efektywne zarządzanie projektami wydanie 7, 2018, Onepress,
Literatura uzupełniająca	Opracowania własne (katalogi, broszury, artykuły).

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.7

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Wychowanie fizyczne
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektroenergetyka
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	Andrzej Kostencki, dr Adam Dahms, mgr Waldemar Zimniak, mgr Małgorzata Targowska, mgr
Przedmioty wprowadzające	Brak
Wymagania wstępne	Brak przeciwwskazań zdrowotnych. Studenci rehabilitacji ruchowej i całkowicie zwolnieni z wf – zaświadczenie od lekarza specjalisty potwierdzające całkowite zwolnienie z zajęć lub skierowanie do grupy rehabilitacji ruchowej. Posiadanie umiejętności pływania nie jest wymagane.

**Studia stacjonarne****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					
IV		30					

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk I stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Student potrafi dobrać sprzęt i przybory do danej dyscypliny sportu. Umie korzystać zgodnie z regulaminem z obiektów sportowych.	K_U14	P6S_UO
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. Student potrafi zastosować zasady higieny osobistej.	K_U14	P6S_UO



U3	<p>Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie zgodnie z zasadami fair-play.</p> <p>a. Student posiada umiejętności sędziowania oraz potrafi zastosować przepisy obowiązujące w danej dyscyplinie sportowej.</p> <p>b. Student potrafi ocenić poziom swojej ogólnej i specjalnej sprawności fizycznej na podstawie poznanych testów i sprawdzianów.</p> <p>c. Student potrafi wykonać zadanie ruchowe w ramach swojej sprawności fizycznej.</p> <p>d. Student posiada umiejętność bieżącej weryfikacji materiałów o tematyce sportowej.</p>	<p>K_U01 K_U02 K_U05</p>	<p>P6S_UK P6S_UO P6S_UU</p>
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student jest świadomy wpływu aktywności fizycznej na swoje zdrowie oraz podejmuje się organizacji różnorodnych form aktywności rekreacyjno-sportowych.	K_K02	P6S_KO
K2	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie zgodnie z zasadami fair-play. Poprzez kształtowanie własnych umiejętności student ma świadomość i rozumie potrzebę promowania zdrowego stylu życia.	K_K04	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Zajęcia z wychowania fizycznego prowadzone są jako ćwiczenia praktyczne i teoretyczne z wykorzystaniem przyrządów i przyborów. Ćwiczenia praktyczne prowadzone są w formie ścisłej, zadaniowej, zabawowej, fragmentów gry i gry właściwej.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

1. Zarówno Semestr III i IV kończą się zaliczeniem z oceną. Zaliczeniem przedmiotu jest aktywne uczestnictwo w zajęciach, wykonanie sprawdzianu sprawności ogólnej „Eurofit” (październik-maj), sprawdzianów technicznych wybranych form ruchu, obecność na zajęciach jest obowiązkowa a każda nieobecność musi być odrobiona.

2. Student grupy rehabilitacyjnej uczestniczy w zajęciach zgodnie z regulaminem studiów, w czasie III semestru zalicza sprawdzian związany z dyscyplinami Zimowych Igrzysk Olimpijskich, a w IV semestrze z dyscyplinami Letnich Igrzysk Olimpijskich. Student wykonuje w każdym semestrze próby sprawnościowe dostosowane do swoich możliwości ruchowych.

3. Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego (CZL) 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

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	
III	<p><b>A.</b> Każdy student ma możliwość wyboru formy zajęć z wychowania fizycznego (nie dotyczy zajęć z rehabilitacji ruchowej i zwolnień całkowitych). W październiku każda osoba wykonuje wybrane próby sprawnościowe „Eurofit”.</p> <p><b>B.</b> Zagadnienia dotyczące wszystkich form zajęć z wychowania fizycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezpieczeństwo na zajęciach- omówienie podstawowych zasad bhp oraz używania przyborów i przyrządów.</li> <li>• Przepisy i sędziowanie (rehabilitacja i zajęcia z CZL – omówienie teoretyczne)- omówienie w praktyce podstawowych</li> </ul>

	<p style="text-align: center;">zasad i przepisów sędziowania.</p> <p>Formy zajęć z wychowania fizycznego</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ogólnego rozwoju z elementami gier zespołowych (piłka koszykowa, piłka siatkowa, piłka nożna) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Piłka koszykowa</b> (poruszanie się po boisku bez i z piłką, nauka podań i chwytów piłki, nauka kozłowania, nauka rzutów do kosza, nauka rzutu z dwutaktu)</li> <li>• <b>Piłka siatkowa</b> (nauka postawy siatkarskiej i sposoby poruszania się po boisku, nauka odbicia piłki sposobem oburącz górnym i dolnym, nauka zagrywki (tenisowa, dolna) i przyjęcia piłki)</li> <li>• <b>Piłka nożna</b> (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)</li> </ul> </li> <li>2. Ogólnego rozwoju z elementami <b>aerobiku</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technika podstawowych kroków aerobikowych (step touch, step out, heel back, knee up, V-step, A-step, Grape Winde, Double step touch), znaczenie w aerobiku: Hi impact, Low impact, Hi low, TBS, ABS oraz Pilates. Zajęcia z piłkami (Body Ball) oraz z hantlami.</li> </ul> </li> <li>3. Ogólnego rozwoju z elementami <b>tenisa stołowego</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ćwiczenia z piłką i raketką tenisową (operowanie piłką, podbijanie, odbijanie rotując w miejscu, marszu, truchcie). Nauka odbicia i serwisu piłki z forhendu i bekhendu</li> </ul> </li> <li>4. Ogólnego rozwoju z elementami <b>plywania</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ćwiczenia oswajające z wodą (równowaga ciała, ćw. oddechowe)</li> <li>• Nauka i technika pływania stylem grzbietowym (praca nóg i ramion na łódce i wodzie z deską i samodzielnie. Nauka nawrotu zwykłego. Nauczanie startu z wody.</li> </ul> </li> <li>5. Rehabilitacja ruchowa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nauka ćwiczeń na różne schorzenia: wady postawy, urazy kończyn górnych i dolnych, schorzeń układu krążenia, chorób reumatycznych( w okresie przewlekłym), chorób obwodowego układu nerwowego.</li> </ul> </li> <li>6. Zajęcia teoretyczno-praktyczne dla osób z całkowitym zwolnieniem lekarskim <ul style="list-style-type: none"> <li>• Znaczenie terminologii dotyczącej turystyki, rekreacji i sportu.</li> <li>• 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).</li> </ul> </li> </ol>
IV	<p><b>A.</b> Każdy student ma możliwość wyboru formy zajęć z wychowania fizycznego (nie dotyczy zajęć z rehabilitacji ruchowej i zwolnień całkowitych). W maju</p>

każda osoba wykonuje wybrane próby z testu Eurofit.

**B. Zagadnienia dotyczące wszystkich form zajęć z wychowania fizycznego**

- Bezpieczeństwo na zajęciach- omówienie podstawowych zasad bhp oraz używania przyborów i przyrządów.
- Przepisy i sędziowanie (rehabilitacja i zajęcia z CZL – omówienie teoretyczne)- omówienie w praktyce podstawowych zasad i przepisów sędziowania.

Formy zajęć z wychowania fizycznego

1. Ogólnego rozwoju z elementami gier zespołowych (piłka koszykowa, piłka siatkowa, piłka nożna)

- **Piłka koszykowa**
  - elementy 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 (gra w przewadze i gra 1:1).
- **Piłka siatkowa**
  - elementy techniki (doskonalenie poznanych odbić w piłce siatkowej, przyjęcie piłki i odbicie o zachwianej równowadze, wystawienie sposobem oburącz górnym i dolnym w przód, tył, na skrzydło lewe i prawe, atak (kiwnięcie, plasowanie, zbiecie dynamiczne) oraz blok (pojedynczy, podwójny).
  - elementy taktyki (ustawienie przy odbiorze i zagrywce)
- **Piłka nożna**
  - elementy techniki: prowadzenie i przyjęcie piłki, itp.
  - nauka uderzenia wewnętrznym, prostym i zewnętrznym podbiciem.
  - uderzenia sytuacyjne: kolanem, podudziem, udem, piersią, barkiem itp.
  - elementy taktyki (różne formacje na boisku, stały fragment gry)

2. Ogólnego rozwoju z elementami **aerobiku**

- 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).
- Tworzenie układów choreograficznych z podstawowych kroków aerobikowych.

3. Ogólnego rozwoju z elementami **tenisa stołowego**

- Odbicia z forhendu i bekhendu ze zmianą uderzeń. Nauka odbić top spinowych, blokowanie piłek, gry lobami, gra defensywna. Taktyka gry przy własnym serwisie i odbiorze.

4. Ogólnego rozwoju z elementami **plywania**

- Doskonalenie pływania stylem grzbietowym, doskonalenie startów i nawrotów (krytych, odkrytych),
- Nauka pływania stylem klasycznym, dowolnym (nauka ruchów ramion na łódce i w wodzie).
- Nauka i doskonalenie startów: z wody, z odbicia od ściany, ze słupka startowego.

4. Rehabilitacja ruchowa

- Doskonalenie ćwiczeń na różne schorzenia: wady postawy, urazy kończyn górnych i dolnych, schorzeń układu krążenia, chorób reumatycznych( w okresie przewlekłym), chorób obwodowego

	<p>układu nerwowego.</p> <p>5. Zajęcia teoretyczno-praktyczne dla osób z całkowitym zwolnieniem lekarskim</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Znaczenie terminologii dotyczącej turystyki, rekreacji i sportu.</li> <li>• 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).</li> </ul>
--	---

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

Efekt kształcenia	Forma oceny						
	Sprawdzian	Referat	Dyskusja	Obserwacja na zajęciach praktycznych	Obserwacja studenta podczas rywalizacji sportowej wymagającej współpracy w zespole	Sprawdziany sprawności	
						ogólnej	specjalnej
U1				x			
U2				x	x		x
U3		x		x	x	x	x
K1			x		x		
K2			x	x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dybińska E., Wójcicki A., Wskazówki metodyczne do nauczania pływania. AWF Kraków 2010.</li> <li>2. Dudziński T., Nauczanie podstaw techniki i taktyki koszykówki – przewodnik do zajęć z koszykówki ze studentami kierunku nauczycielskiego. AWF Poznań 2004.</li> <li>3. Kulgawczuk R., Nauczanie i uczenie się w siatkówkę. Przykładowy zestaw zajęć na cały semestr., ZWPiW Pleszew 2012.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Frączek K., Piłka siatkowa. Technika. Metodyka nauczania. Przykłady ćwiczeń. Zeszyt 48., PWSZ krosno 2010</li> <li>2. Ljach W., Koszykówka – podręczniki dla studentów AWF. Część I i II. AWF. Kraków 2007.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS ECTS (STUDIA STACJONARNE)

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
	Przygotowanie do zajęć	5

Praca własna studenta	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Matematyka
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Urszula Konieczna-Spychała, dr
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	opanowanie wiedzy 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 <sup>E</sup>						3
I		30					2
II	30 <sup>E</sup>						3
II		45					3
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)
<b>WIEDZA</b>			
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 na opisanie przebiegów procesów fizycznych i chemicznych zachodzących w układach technicznych z obszaru energetyki oraz opisanie i analizowanie działania elementów i układów technicznych stosowanych w energetyce.	K_W01	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Rozumie podstawowe zagadnienia algebry i analizy, potrafi obliczać pochodne i całki, rozwiązywać	K_U17	P6S_UW

	równania różniczkowe, badać zbieżność szeregów. Potrafi również wykorzystać te umiejętności do rozwiązywania zadań praktycznych, w szczególności stosowania całek pojedynczych i wielokrotnych w technice.		
U2	Umie wybrać właściwe informacje z literatury matematycznej	K_U01	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie konieczność ciągłego doksztalcania się.	K_K01	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny i ew. ustny. Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych na podstawie 2 lub 3 kolokwiiów (lub/i ewentualnie kilku sprawdzianów). Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie 2 kolokwiiów przy komputerze i bieżącej pracy na zajęciach.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>I sem. Funkcje jednej zmiennej: definicje, własności, przegląd funkcji, granica (także granica ciągu), ciągłość, pochodna (przykład zastosowania z życia); badanie przebiegu zmienności (przykład zastosowania z życia). Podstawy rachunku liczb zespolonych (oznaczenia liczb stosowane w technice, postać algebraiczna i wykładnicza, działania arytmetyczne). Rozwiązywanie układów równań liniowych (metoda eliminacji Gaussa). Macierze i wyznaczniki oraz ich własności (przykłady zastosowań w technice). Całka nieoznaczona, metody całkowania; całka oznaczona w sensie Riemanna, całki niewłaściwe, zastosowania rachunku całkowego i interpretacja fizyczna. Ciągi liczbowe, szeregi potęgowe i trygonometryczne (Taylora, Fouriera): kryteria zbieżności, szeregi funkcyjne, rodzaje zbieżności, różniczkowanie i całkowanie szeregów funkcyjnych. Funkcje wielu zmiennych: granica i ciągłość funkcji, pochodne cząstkowe, pochodne cząstkowe funkcji złożonej, ekstrema, zastosowania w technice.</p> <p>II sem. Równania różniczkowe: równania zwyczajne, liniowe pierwszego rzędu, zupełne; równania wyższych rzędów, zastosowanie przekształcenia Laplace'a i szeregów do rozwiązywania równań. Elementy geometrii: wektory, równanie płaszczyzny w przestrzeni, powierzchnie stopnia II-go. Całki podwójne, potrójne, krzywoliniowe, powierzchniowe, zastosowania i interpretacja fizyczna (z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych). Rachunek prawdopodobieństwa: Podstawowe pojęcia: przestrzeń probabilistyczna, własności miary prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń losowych, schemat Bernoulliego. Zmienna losowa: dystrybuanta rozkładu, typy rozkładów, wartość oczekiwana, wariancja, rozkład normalny i inne podstawowe rozkłady. Układy dwóch zmiennych losowych: dystrybuanta,</p>
--------	--

	rozkłady brzegowe, typ ciągły i dyskretny rozkładu, rozkład gaussowski, suma zmiennych losowych, niezależność zmiennych, kowariancja, współczynnik korelacji, prostaregresji, warunkowa wartość oczekiwana, asymptotyczne zachowanie rozkładu dwumianowego.
Ćwiczenia audytoryjne	Rozwiązywanie zadań z zakresu tematycznego wykładów.
Ćwiczenia laboratoryjne	(przykłady związane z techniką z interpretacją fizyczną - energetyka) Praca przy komputerze z wykorzystaniem oprogramowania do realizacji następujących zadań z zakresu wykładu: - działania na macierzach, - obliczanie wyznaczników i macierzy odwrotnej, - rozwiązywanie układów równań liniowych (metoda eliminacji Gaussa), - szeregi Fouriera, - działania na liczbach zespolonych, - całkowanie, - wyznaczanie funkcji gęstości prawdopodobieństwa i parametrów rozkładów prawdopodobieństwa, - wyznaczanie i interpretacja wartości podstawowych statystyk z próby (m.in. wartość średnia, wariancja i odchylenie standardowe), - szereg rozdzielnicy i jego parametry.

## 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	Sprawozdanie	Obserwacja na zajęciach	.....
W1	x	x				
U1			x	x	x	
U2			x	x	x	
K1				x	x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gajek, L. Kałużka, M. 2000. Wnioskowanie statystyczne, modele i metody. WNT, Warszawa</li> <li>Lassak, M. 2014. Matematyka dla studiów technicznych, wyd. XVII. Bydgoszcz, Supremum</li> <li>Pietraszek, J. 2008. Mathcad - ćwiczenia. Helion, Gliwice, 2008.</li> <li>Zachwieja, G. 2010. Równania różniczkowe zwyczajne i elementy rachunku operatorowego. wyd. III, Bydgoszcz, Supremum</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>D. Bobrowski, D. 1986. Probabilistyka w zastosowaniach technicznych. WNT, Warszawa</li> <li>Fichtenholz, G. M. 1995. Rachunek różniczkowy i całkowy, t. I i II. Warszawa, PWN</li> <li>Krysicki W. i inni, 2002. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. PWN, Warszawa</li> </ol>



	4. Krysicki, W. Włodarski, L. 2006. Analiza matematyczna w zadaniach, cz I i II. 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	180
	Konsultacje	30
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	60
	Studiowanie literatury	60
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	60
Łączny nakład pracy studenta		390
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>13</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Fizyka
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Mieczysław Karol Naparty, dr
Przedmioty wprowadzające	Matematyka
Wymagania wstępne	Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego

**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			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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i nauk pokrewnych niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów związanych ze zjawiskami i procesami fizycznymi w problemach inżynierskich	K_W01	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki i nauk pokrewnych, w tym wiedzę niezbędną do rozumienia zjawisk mechanicznych, elektrycznych i cieplnych oraz rozwiązywania podstawowych zagadnień inżynierskich	K_W11	PS6_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Korzysta z metod eksperymentalnych oraz matematyczno-statystycznych do opisu i analizy problemów inżynierskich	K_U01	P6S_UW
U2	Potrafi zaplanować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać pomiarów oraz opracować ich wyniki	K_U06	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i pogłębiania swoich umiejętności praktycznych	K_K02	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, przygotowanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Typ zajęć	Nr zajęć	Temat i cel zajęć	Liczba godzin
Wykład	1	Temat: Wprowadzenie i podstawy kinematyki Cel: Omówienie podstawowych wielkości fizyczne i sposobów ich pomiaru. Przypomnienie podstawowych jednostek układu SI i omówienie sposobu ich przeliczania. Przedstawienie klasyfikacji ruchów. Wprowadzenie podstawowych wielkości kinematycznych i zapoznanie studentów ze sposobami ich opisu w ruchu prostoliniowym - jednostajnym i jednostajnie przyspieszonym Wyprowadzenie równań ruchu	2
	2	Temat: Wielkości wektorowe Cel: Przedstawienie zastosowania kinematycznych równań ruchu dla przypadku jednowymiarowego na przykładzie spadku swobodnego i rzutu pionowego. Ruch w dwóch wymiarach. Przypomnienie podstaw algebry wektorów.	2
	3	Temat: Rzut poziomy i ukośny, ruch po okręgu Cel: Rozkładanie wektorów na składowe. Omówienie sposobów rozwiązywania zagadnień kinematycznych w dwóch lub trzech wymiarach, Przedstawienie wielkości fizycznych pomocnych w opisie ruchu po okręgu - jednostajnym i jednostajnie przyspieszonym.	2
	4	Temat: Dynamika punktu materialnego Cel: Przedstawienie opisu ruchu po dowolnym torze krzywoliniowym, omówienie zasad dynamiki. Omówienie prawa powszechnego ciężenia oraz oddziaływania grawitacyjnego. Przedstawienie konsekwencji transformacji równań ruchu z układu inercjalnego do nieinercjalnego.	2
	5	Temat: Dynamika układu punktów materialnych Cel: Omówienie sił pozornych. Opis ciał w układach nieinercjalnych. Omówienie zagadnienia tarcia ślizgowego. Określenie współrzędnych środka masy. Zdefiniowanie pędu. Wyprowadzenie zasady zachowania pędu i omówienie jej konsekwencji.	2
	6	Temat: Praca i energia mechaniczna Cel: Wprowadzenie pojęcia energii mechanicznej i omówienie energii kinetycznej oraz potencjalnej (grawitacyjnej i sprężystości). Wprowadzenie pojęcia pracy i wyprowadzenie zależności na pracę wykonywaną przez różne oddziaływania. Omówienie zasady zachowania energii mechanicznej. Cel:	2
	7	Temat: Dynamika bryły sztywnej - cz. 1 Cel: Zdefiniowanie mocy mechanicznej, Wprowadzenie pojęcia bryły sztywnej i zdefiniowanie podstawowych wielkości fizycznych służących do jej opisu (moment siły, moment pędu, moment bezwładności). Wyprowadzenie i omówienie zasady zachowania 8momentu pędu. Cel:	2
	8	Temat: Dynamika bryły sztywnej - cz. 2 Cel: Omówienie zasad dynamiki dla ruchu obrotowego bryły sztywnej. Przedstawienie zagadnienia energii kinetycznej bryły w ruchu	2

		obrotowym oraz podczas toczenia. Omówienie zagadnienia tarcia toczonego.	
	9	Temat: Własności sprężyste ciał, Prawo Hooke'a dla ciał stałych i gazów. Fale, natężenie fali. Ciśnienie akustyczne i logarytmiczna skala dźwięku.	2
	10	Temat: Drgania Cel: Omówienie zagadnienia oscylatora harmonicznego nietłumionego. Energia mechaniczna oscylatora. Przedstawienie zagadnienia tłumienia drgań. Drgania wymuszone i rezonans. Składania drgań podłużnych i poprzecznych. Wahadło matematyczne i fizyczne.	2
	11	Temat Podstawy teorii kinetyczno – molekularnej gazów. Budowa ciał gazów, cieczy i ciał stałych . Oddziaływania molekularne. Pojęcie ciepła, temperatury i ciśnienia. Podstawy kinetycznej teorii gazów. Przedstawienie równania stanu gazu doskonałego	2
	12	Temat: Termodynamika Cel: Zagadnienie pojemności cieplnej oraz definicja ciepła właściwego i molowego. Przedstawienie zagadnienia pracy układu w przemianach termodynamicznych. Sformułowanie pierwszej zasady termodynamiki.. Podstawy kinetycznej teorii gazów. Cykl Carnota i druga zasada termodynamiki.	2
	13	Temat: Elektryczność i magnetyzm I Cel: Pojęcie ładunku elektrycznego i definicja oddziaływania kulombowskiego, Zagadnienie pola elektrycznego i linie sił pola. Prawo Gaussa dla elektryczności.	2
	14	Temat: Elektryczność i magnetyzm II Zdefiniowanie potencjału i napięcia elektrycznego. Kondensatory i pojemność elektryczna. Przewodnictwo i prąd elektryczny. Prawo Ohma. Pole magnetyczne i definicja indukcji magnetycznej. Siła Lorentza. Prawo Ampera i równania Maxwella. Indukcja elektromagnetyczna	2
	15	Procesy jądrowe i energetyka jądrowa	2
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	1	Temat: Zajęcia wprowadzające Cel: Wprowadzenie dotyczące bezpieczeństwa podczas pomiarów. Omówienie organizacji zajęć w pracowni fizycznej. Przedstawienie teorii dot. szacowania niepewności od wyznaczanych wielkości fizycznych. Zapoznanie się z przyrządami pomiarowymi i sposobami pomiarów różnych wielkości fizycznych	2
	2	Temat: Ćwiczenie pokazowe Cel: Wspólne wykonanie wybranego ćwiczenia. Wyznaczenie danej wielkości fizycznej. Oszacowanie niepewności od poszczególnych pomiarów i ostatecznej niepewności całkowitej. Przydział ćwiczeń na cały semestr.	2
	3-7	Temat: Wykonywanie ćwiczeń wg harmonogramu Cel: Dokonanie pomiarów poszczególnych wielkości fizycznych. Wyznaczenie wielkości z tematu ćwiczenia na podstawie wzoru „roboczego”. Oszacowanie niepewności pomiarowych.	5*2
	8	Kolokwium sprawdzające	2
	9-12	Temat: Wykonywanie ćwiczeń wg harmonogramu Cel: Dokonanie pomiarów poszczególnych wielkości fizycznych. Wyznaczenie wielkości z tematu ćwiczenia na podstawie wzoru „roboczego”. Oszacowanie niepewności pomiarowych.	5*2
	13	Cel: Odrobienie ewentualnych zaległości. Sprawdzenie i ocena sprawozdań z pomiarów.	2

	14	Kolokwium poprawkowe	2
	15	Temat: Zaliczenia Wystawienie oceny końcowej.	2

## 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		x	
W2			x			
U1	x				x	
U2		x			x	
K1		x	x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Fizyka dla szkół wyższych T1-3, OpenStax Polska 2. Z. Kleszczewski, Fizyka klasyczna, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998 3. M.K. Naparty Fizyka w pytaniach i odpowiedziach. Przewodnik do pracowni fizycznej, Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz 2012. Szydłowski H. - Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 1998
Literatura uzupełniająca	1. Bobrowski C. - Fizyka - krótki kurs, WNT, Warszawa 2005 2. Dryński T. - Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, PWN, Warszawa 1994

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.3

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy programowania
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Marcin Drechny, dr inż. prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Narzędzia informatyczne w inżynierii. Matematyka.
Wymagania wstępne	Znajomość obsługi komputera

**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			25				2
III				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu programowania komputerów i rozwiązywania prostych problemów inżynierskich za pomocą utworzonych programów komputerowych.	K_W03 K_W07	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie utworzyć algorytm rozwiązania problemu, oraz potrafi przełożyć algorytm na program komputerowy w celu rozwiązania prostego zadania inżynierskiego.	K_U12	P6S_UW
U2	Potrafi zbudować prosty układ sterujący/rejestrujący oraz zaprogramować go.	K_U12 K_U19	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi właściwie określić priorytety, które służą do prawidłowej realizacji programu komputerowego.	K_K05	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny.  
Ćwiczenia laboratoryjne – realizacja zadań z wykorzystaniem komputera i kompilatora języka programowania.  
Projekt – samodzielna realizacja zadania w konsultacji z prowadzącym.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne.  
Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdziany wiedzy przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia, wykonanie wszystkich ćwiczeń, wykonanie protokołów z zajęć, zaliczenie poszczególnych części materiału w formie zadań wykonywanych przy komputerze.  
Projekt: zbudowanie prostego układu na bazie sterownika np. Arduino i oprogramowanie go lub realizacja programu komputerowego. Przygotowanie dokumentacji technicznej zrealizowanego projektu.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Algorytm i algorytmizacja zadań. Edytor, kompilator, program, struktura programu. Charakterystyka języka C/C++. Struktura programu w języku C/C++. Zmienne, typy zmiennych, operatory i wyrażenia. Wyświetlanie komunikatów na ekranie, wczytywanie danych z klawiatury. Podejmowanie decyzji: instrukcje if, switch, pętle programowe: instrukcje for, while. Funkcje. Typy, definiowanie i parametry funkcji. Biblioteki funkcji standardowych C/C++. Zmienne lokalne i globalne. Przeciążanie funkcji. Tablice jedno i wielowymiarowe. Operacje na tablicach i macierzach. Przechowywanie tekstów i operacje na nich. Wskaźniki i referencje. Struktury danych. Pliki tekstowe i binarne. Operacje na plikach: zapis, odczyt, modyfikacja. Wprowadzenie do programowania obiektowego. Sterowniki klasy Arduino – budowa, działanie, programowanie w języku C/C++. Wykorzystanie elementów typu diody, przyciski, wyświetlacz, czujniki itp. do budowy prostych układów pomiarowych oraz sterujących na bazie sterownika klasy Arduino.
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje między innymi wymienione poniżej zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"><li>– algorytmy i algorytmizacja zadań,</li><li>– zmienne, wprowadzanie danych do programu i wyprowadzanie na ekran,</li><li>– instrukcje warunkowe,</li><li>– instrukcje iteracyjne (pętle programowe),</li><li>– tablice jedno i wielowymiarowe,</li><li>– realizacja programowa operacji na macierzach,</li><li>– metody sortowania i przeszukiwania tablic,</li><li>– funkcje,</li><li>– struktury danych,</li><li>– pliki tekstowe i binarne,</li><li>– Arduino – podstawy programowania i obsługa i sterowanie elementami zewnętrznymi typu np. diody LED, przyciski, wyświetlacz, czujnik temperatury, przekaźnik.</li></ul>
Projekt	Tematyka ćwiczeń projektowych obejmuje realizację zadania projektowego w postaci budowy i oprogramowania układu sterującego/pomiarowego realizującego określone zadanie lub przygotowania programu komputerowego na zadany temat z wykorzystaniem wiedzy z wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu semestru II.

## 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	Sprawozdanie	Sprawdzian wiedzy	Programy wykonane na zajęciach
W1	x			
U1	x	x	x	x
U2		x		x
K1				x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zalewski A., 1994. Programowanie w językach C i C++ z wykorzystaniem pakietu Borland C++. Wydawnictwo Nakom.</li> <li>Stroustrup B., 2010. Programowanie: teoria i praktyka z wykorzystaniem C++. Helion.</li> <li>Megatutorial "Od zera do gier kodera": <a href="http://xion.org.pl/productions/texts/coding/megatutorial/">http://xion.org.pl/productions/texts/coding/megatutorial/</a></li> <li>Monk, S., 2014. Arduino dla początkujących. Wydawnictwo Helion.</li> <li>Monk, S., 2015. Arduino: 36 projektów dla pasjonatów elektroniki. Wydawnictwo Helion.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kaczmarek P., Belter D., 2011. C i C++. Podstawy programowania. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.</li> <li><a href="http://www.forbot.pl">www.forbot.pl</a></li> <li>Samouczki programowania w języku C/C++ oraz Arduino – youtube.com</li> </ol>

## 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. II 40 sem. III 20 razem: 60
	Konsultacje	sem. II 5 sem. III 5 razem: 10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. II 5 sem. III 10 razem: 15
	Studiowanie literatury	sem. V 5 sem. VII 10 razem: 15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	sem. II 20 sem. III 30 razem: 50
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.4

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Jan Lamkiewicz, dr. inż. Katarzyna Witt, dr. inż.
Przedmioty wprowadzające	Chemia w szkole średniej
Wymagania wstępne	znajomość podstaw chemii, znajomość podstawowych symboli chemicznych, umiejętność pisanie reakcji chemicznych

**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	25						2
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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii obejmującą znajomość okresowych właściwości pierwiastków i powstających z ich udziałem prostych połączeń chemicznych, podstawowe reakcje chemiczne (w tym procesy spalania i korozji), elementy termodynamiki i kinetyki chemicznej, właściwości gazów rzeczywistych, cieczy i ciał stałych	K_W05	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich	K_U02	P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU
U2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03	P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU

U3	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K_U14	P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Dbą o wyposażenie informacyjne stanowiska pracy własnej, zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K_K04	P6S_KK P6S_KO P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, zajęcia on-line

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - zaliczenie pisemne, laboratorium - kolokwium i zaliczenie przydzielonych ćwiczeń.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe pojęcia oraz prawa chemiczne, symbole i wzory, stechiometria. Podział związków nieorganicznych (kwasy, zasady, tlenki, sole, wodorki), nazewnictwo systematyczne (IUPAC) i wzory chemiczne (sumaryczne, strukturalne i elektronowe). Budowa atomu. Układ okresowy. Wartościowości pierwiastków w związkach i ich obliczanie. Rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, koordynacyjne, metaliczne i koordynacyjne donor-akceptor). Polarność wiązań, cząsteczki dipolowe, stała dielektryczna. Struktura krystaliczna ciał stałych (kryształy jonowe i metale). Siły dyspersyjne, wiązanie van der Waalsa, wiązanie wodorowe. Kinetyka, kataliza i równowaga chemiczna, stała równowagi chemicznej K, reguła Le Chateliera Brauna. Roztwory właściwe i sposoby wyrażania stężeń (molowość, procentowość, ppm, ppb). Równowagi jonowe w roztworach elektrolitów, dysocjacja elektrolityczna. Teorie kwasów i zasad Bronsteda, pH roztworów hydroliza. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Związki kompleksowe. Procesy redoks – bilansowanie równań reakcji. Elektrochemia: potencjał Nernsta, elektrody i ogniwa, szereg napięciowy metali. Charakterystyka pierwiastków oraz ich związków. Wybrane zagadnienia z chemii organicznej oraz fizycznej.
Ćwiczenia laboratoryjne	Przepisy BHP i ppoż., regulamin pracowni, zasady zaliczenia przedmiotu, sprzęt laboratoryjny. Sposoby wyrażania stężeń, przygotowywanie roztworów z naważki substancji stałej i przez rozcieńczenie roztworu stężonego. Wybrane reakcje chemiczne: zobojętnianie, wypieranie słabych kwasów i zasad z ich soli, reakcje wymiany, utleniania i redukcji. Szybkość reakcji oraz równowaga w reakcjach utleniania i redukcji, szereg napięciowy metali. Korozja elektrochemiczna i jej zapobieganie, powłoki elektrolityczne. Oznaczanie żelaza w stałych próbach metodą spektrofotometryczną. Podstawy identyfikacja polimerów.

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

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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bielański A.: "Podstawy chemii nieorganicznej", cz. 1 i 2, PWN, Warszawa 2010.</li> <li>2. Jones L., Atkins P.: „Chemia ogólna: cząsteczki, materia, reakcje”, PWN, Warszawa 2016.</li> <li>3. Szymura J.A., Gogolin R.: „Wybrane zagadnienia z chemii ogólnej i nieorganicznej”, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz 2001.</li> <li>4. Neilson B., 2011. Chemia organiczna. Wydawnictwo naukowe PWN, tom I.</li> <li>5. Kołodziejczyk A., Dzierzbicka K., Podstawy chemii organicznej 2015, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lee J.D.: "Zwięzła chemia nieorganiczna", PWN, Warszawa 2015.</li> <li>2. Pauling L., Pauling P.: „Chemia” wyd. 3, PWN, Warszawa 1997.</li> <li>3. Atkins P. W., Podstawy chemii fizycznej, 2009 Wydawnictwo Naukowe PWN</li> <li>4. Whitten K.W., Davis R.E., Peck M.L. Chemistry [10 edition], Cengage Learning 2013</li> <li>5. M. Silberberg: Principles of General Chemistry 3rd Edition, Example Product Manufacturer; 2013</li> </ol>

## 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	40
	Konsultacje	
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu:

B.5

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Rysunek techniczny i grafika inżynierska
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Robert Sołtysiak, dr inż. Marek Andryszczyk, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak wymagań
Wymagania wstępne	brak wymagań

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
I	15						2
I			45				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna i rozumie konieczność stosowania unormowanej symboliki w grafice inżynierskiej.	K_W18	P6S_WK
W2	Zna i rozumie graficzne odwzorowanie konstrukcji poprzez rzutowanie prostokątne i aksonometryczne.	K_W18	P6S_WK
W3	Zna i rozumie odwzorowanie konstrukcji z wykorzystaniem widoków, przekrojów, widoków i przekrojów specjalnych.	K_W18	P6S_WK
W4	Zna i rozumie zasady wymiarowania, oznaczania tolerancji wymiarów, kształtu i położenia.	K_W08	P6S_WG
W5	Zna i rozumie uproszczony zapis konstrukcji połączeń oraz elementów układu napędowego.	K_W10	P6S_WG
W6	Ma ogólną wiedzę dotyczącą rysowania schematów elementów maszyn, schematów maszyn i linii technologicznych oraz z zakresu infrastruktury budowlanej.	K_W06	P6S_WG
W7	Posiada podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania sprzętu komputerowego i oprogramowaniu CAD do projektowania i tworzenia dokumentacji technicznej.	K_W03	P6S_WG

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Rysuje połączenia oraz elementy maszyn typu: wał maszynowy, tuleja, dźwignia, koło zębate itp.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U2	Korzysta z norm i dobiera elementy znormalizowane.	K_U01	P6S_UW P6S_UK
U3	Wymiaruje części maszyn, uwzględniając technologię wykonania elementów oraz tolerancje i pasowania części maszyn.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U4	Oznacza tolerancję kształtu i położenia oraz chropowatość powierzchni.	K_U08	P6S_UW
U5	Potrafi wykonać rysunek wykonawczy w rzutach prostokątnych stosując widoki, przekroje oraz wymiarowanie.	K_U06	P6S_UW
U6	Umie przedstawić prostą konstrukcję na rysunku złożeniowym, potrafi narysować schemat prostych maszyn, procesów technologicznych oraz instalacji z zakresu infrastruktury budowlanej.	K_U03	P6S_WG
U7	Umie korzystać z podstawowych narzędzi programu CAD przy modelowaniu prostych brył, przedmiotów i złożeń i na tej podstawie generować dokument 2D.	K_U03	P6S_WG
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadanie inżynierskie.	K_K02	P6S_KK P6S_KR P6S_KO
K2	Rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu odwzorowań rysunkowych i dokumentacji technicznej.	K_K01	P6S_KK
K3	Dostrzega wpływ wiedzy i doskonalenia zawodowego na poziom swojego życia i społeczeństwa.	K_K06	P6S_KO P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: wykład multimedialny, dyskusja
Ćwiczenia laboratoryjne: indywidualne zagadnienia/tematy do rysowania na arkuszach jako prace projektowe na ćwiczeniach i prace domowe oraz zajęcia komputerowe z oprogramowaniem CAD

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne w formie pytań otwartych lub testu
Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenia wykonanych zadań domowych/prac projektowych, kolokwium – wykonanie rysunku

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Znormalizowane elementy rysunku maszynowego. Zasady rzutowania prostokątnego. Zasady tworzenia przekrojów prostych, przekrojów łamanych, stopniowych i częściowych, wyrwania miejscowe, kłady oraz widoki. Zasady nanoszenia wymiarów na rysunki. Tolerowanie wymiarów oraz kształtu i położenia. Oznaczanie chropowatości i falistości powierzchni oraz obróbki cieplej i powłok. Przedstawianie na przekrojach połączeń rozłącznych oraz znormalizowanych części maszyn. Zasady rysowania przykładowych części maszyn. Wykonywanie rysunków wykonawczych części. Wykonywanie rysunków złożeniowych. Wprowadzenie do komputerowego wspomaganie projektowania (CAD).
Ćwiczenia laboratoryjne	Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne modeli i brył geometrycznych. Widoki, przekroje. Rysunek wykonawczy części maszyny np.: tuleja, wał, połączenia śrubowe itp.

	<p>Wymiarowanie, tolerancje wymiarów oraz kształtu i położenia. Oznaczenia chropowatości. Rysunek złożeniowy połączenia śrubowo-sworzniowego. Czytanie rysunku.</p> <p>Konfiguracja programu CAD, moduły, narzędzia otwieranie projektu. Korzystanie z narzędzia szkicownika. Tworzenie prostych brył za pomocą operacji poprzez wyciąganie i obrót. Nadawanie relacji geometrycznych i wymiarowych. Tworzenie brył za pomocą operacji poprzez wyciąganie po profilu i po ścieżce. Operacje na bryle.</p> <p>Wykonywanie podanych operacji na zadanych przykładach. Tworzenie złożzeń. Odbieranie stopni swobody, relacje geometryczne i wymiarowe. Przekroje. Wykonywanie podanych operacji na zadanych przykładach. Tworzenie elektronicznej dokumentacji technicznej 2D – podstawy.</p>
--	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1-W7			x			
U1-U7			x	x		
K1-K3			x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2019</li> <li>Bober A., Dudziak E.: Zapis konstrukcji. WNT, Warszawa 1999</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Miśnikiewicz F., Skowroński W.: Rysunek techniczny budowlany. Arkady, Warszawa 1997</li> <li>Jankowski W.: Geometria Wykreślna. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1999</li> <li>Bajkowski J.: Podstawy zapisu konstrukcji. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej 2014</li> <li>Figurski J., Popis S.: Rysunek techniczny zawodowy w branży mechanicznej i samochodowej: podręcznik do nauki zawodu technik mechanik, technik pojazdów samochodowych. WSiP Warszawa 2016</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	18
Łączny nakład pracy studenta		110
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.6

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Wstęp do elektrotechniki i energetyki
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Sławomir Cieślik, dr hab. inż., prof. uczelni Marta Kolasa, dr inż. Dariusz Surma, dr inż.
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 <sup>E</sup>						2
I		15					1
I			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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy działania elementów elektrycznych oraz prostych obwodów elektrycznych stosowanych w energetyce.	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.	K_W02	P6S_WG
W3	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie prostych pomiarów elektrycznych, zna i rozumie zasady bezpośrednich pomiarów wielkości elektrycznych.	K_W08	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji prostego zadania inżynierskiego i przygotować tekst w języku polskim zawierający omówienie wyników	K_U03	P6S_UW P6S_UK

	realizacji tego zadania.		
U2	Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne do analizy prostych układów technicznych stosowanych w energetyce	K_U17	P6S_UW
U3	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi urządzeniami umożliwiającymi pomiar wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.	K_U08	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
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 kolokwium). 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). Pozytywny wynik egzaminu jest 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. 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 wszystkie ćwiczenia 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><b>Podstawy elektrotechniki</b></p> <p><u>Prąd stały.</u> Podstawowe pojęcia i określenia. Obwody nierozgałęzione: prawo Ohma, spadki napięć w obwodzie zamkniętym, szeregowe łączenie oporności. Obwody rozgałęzione: prawa Kirchhoffa, równoległe łączenie oporności. Praca i moc elektryczna.</p> <p><u>Pole magnetyczne.</u> Pole magnetyczne prądu elektrycznego: natężenie pola magnetycznego, indukcja magnetyczna strumień magnetyczny, przenikalność magnetyczna. Energia pola magnetycznego.</p> <p><u>Pole elektryczne.</u> Natężenie pola elektrycznego, przenikalność dielektryczna. Kondensatory – pojemność kondensatora, szeregowe i równoległe łączenie kondensatorów. Indukcja elektryczna. Energia pola elektrycznego.</p> <p><u>Prąd zmienny.</u> Podstawowe pojęcia i określenia. Okres i częstotliwość prądu sinusoidalnie zmiennego. Liczby zespolone w elektrotechnice i elektronice. Wykresy wskazowe i wielkości sinusoidalnie zmienne. Wartość średnia i skuteczna prądu sinusoidalnego. Praca i moc elektryczna.</p>
--------	--



	<p><b>Elementy metrologii</b></p> <p>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. Przyrządy do pomiaru ciśnienia atmosferycznego i temperatury.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	Obliczanie prostych zadań dotyczących obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego. Szacowanie błędów i niepewności pomiaru, prezentowanie wyników przy pomiarach bezpośrednich i pośrednich.
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Ćwiczenia laboratoryjne, realizowane w wymiarze trzy godziny/ćwiczenie. Przykładowe tematy ćwiczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pomiary prądów i napięć w obwodach prądu stałego;</li> <li>2. Pomiary prądów i napięć w obwodach prądu sinusoidalnego;</li> <li>3. Pomiary mocy czynnej w obwodach prądu stałego i sinusoidalnego;</li> <li>4. Wyznaczanie parametrów podstawowych elementów elektrycznych: rezystora, cewki i kondensatora;</li> <li>5. Pomiary parametrów przebiegu sinusoidalnego za pomocą oscyloskopu;</li> </ol>

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

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	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"> <li>1. Opydo W., 2005. Elektrotechnika i elektronika. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.</li> <li>2. Hempowicz P. i in., 1999. Elektrotechnika i elektronika dla nie elektryków. WNT, Warszawa.</li> <li>3. Majerowska Z., Majerowski A., 1999. Elektrotechnika ogólna w zadaniach. PWN, Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nowicz R. i in., 1993. Elektrotechnika i elektronika w zadaniach. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej.</li> <li>2. Meller W., 2003. Metody analizy obwodów liniowych. Wydawnictwo ATR, Bydgoszcz.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium i sprawozdań)	40
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu:

B.7

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metrologia
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Dariusz Surma, dr inż. Maciej Fajfer, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka
Wymagania wstępne	znajomość podstawowych praw obwodów elektrycznych, rachunku różniczkowego i całkowego, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki 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
II	30						2
II		45					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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metrologii, metodyki badań, diagnostyki, monitorowania, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne i teleinformatyczne niezbędne do przesyłu danych, analizy wyników i sterowania procesem monitorowania.	K_W08	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
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 zawierający	K_U03	P6S_UW

	omówienie wyników realizacji tego zadania.		
U3	Potrafi zaplanować i wykonać eksperymenty z właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji i projektowania instalacji i procesów energetycznych.	K_U07	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK
K2	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych	K_K03	P6S_KO
K3	Dbą o wyposażenie stanowiska pracy własnej, jest zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład tradycyjny lub multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne.

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

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe pojęcia metrologii: wielkość fizyczna i wartość wielkości, pomiar, mezurand, wzorzec, przyrząd pomiarowy, metoda i układ pomiarowy. 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.</li> <li>• Przegląd ustrojów mierników analogowych stosowanych do pomiaru prądu, napięcia, mocy i energii. Pomiarowe przetworniki zmiany skali: dzielniki napięcia, boczniki i rezystory dodatkowe, przekładniki prądowe i napięciowe.</li> <li>• Pomiary wielokrotne w warunkach powtarzalności, obliczanie błędów przypadkowych oraz całkowitej i rozszerzonej niepewności pomiarów, prezentowanie wyników pomiarów i niepewności pomiarowe.</li> <li>• Metrologia wielkości geometrycznych: wzorce i przyrządy pomiarowe, zasady i metody wykonywania pomiarów. Pomiary przesunięć liniowych oraz kątowych.</li> <li>• Tor pomiarowy: czujnik (sensor), przetwornik (konwerter) i przyrząd pomiarowy, metoda i układ pomiarowy, system pomiarowo-informatyczny.</li> <li>• Właściwości statyczne i dynamiczne, przetworników i przyrządów pomiarowych -pojęcie klasy dokładności.</li> <li>• Pomiary napięcia i natężenia prądu stałego oraz zmiennego –multimetry cyfrowe.</li> </ul>
--------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomiary mocy i energii w jednofazowych obwodach prądu sinusoidalnego - watomierze próbujące i liczniki energii.</li> <li>• Pomiary mocy w obwodach trójfazowych nisko i wysokonapięciowych.</li> <li>• Zasady pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi – przykłady wybranych czujników temperatury i ich parametry.</li> </ul>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p><b>Seria I</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pomiary rezystancji metodą techniczną w układach z poprawnie mierzonym napięciem i prądem</li> <li>2. Sprawdzanie mierników magnetoelektrycznych</li> <li>3. Multimetryczne pomiary wielokrotne i szacowanie niepewności pomiaru</li> <li>4. Pomiary wielkości geometrycznych</li> <li>5. Wykorzystanie oscyloskopu analogowego</li> <li>6. Pomiary prądu napięcia i mocy w układach jednofazowych</li> </ol> <p><b>Seria II</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Zastosowania pomiarowe kamery termowizyjnej</li> <li>8. Pomiary małych rezystancji w układach prądu stałego</li> <li>9. Pomiary parametrów napięć niesinusoidalnych z wykorzystaniem multimetrów cyfrowych i analogowych</li> <li>10. Pomiary mocy czynnej i biernej w układach trójfazowych</li> <li>11. Pomiary parametrów prądów niesinusoidalnych z wykorzystaniem multimetrów cyfrowych i analogowych</li> <li>12. Wykorzystanie oscyloskopu cyfrowego</li> </ol>

## 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 ustne	Zaliczenie pisemne	Sprawdzian	Projekt	Sprawozdanie
W1		x	x		x
U1					x
U2					x
U3					x
K1					x
K2					x
K3					x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., 2003. Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa</li> <li>2. Maśnicki R., Mindykowski J., 2015. Metrologia. Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia</li> <li>3. Piotrowski J., (red.), 2009. Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Miłek M., 2006. Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wyd. Uniwersytetu Zielonogórskiego</li> <li>2. Jakubiec W., Malinowski J., 2004. Metrologia wielkości geometrycznych. Wyd.</li> </ol>

**8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS**

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		120
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Materiałoznawstwo
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Anna Zalewska, dr inż. Joanna Kowalik, dr inż. Andrzej Skibicki, dr inż. Grzegorz Meckien, 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
I	15		15				2
II	15+15		15+15				4

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii obejmującą znajomość okresowych właściwości pierwiastków i powstających z ich udziałem prostych połączeń chemicznych, podstawowe reakcje chemiczne (w tym procesy spalania i korozji), elementy termodynamiki i kinetyki chemicznej, właściwości gazów rzeczywistych, cieczy i ciał stałych.	K_W05	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o materiałach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz ich właściwościach.	K_W11	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW

U2	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U14	P6S_UO
U3	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich.	K_U02	P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, sprawdzian, złożenie 15 sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych (na koniec semestru I i II).

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykład (I semestr):</b>          Odporność korozyjna metali i stopów np. żelaza, miedzi, aluminium, cynku. Rodzaje korozji metali, korozja chemiczna: mechanizm powstawania warstewki tlenkowej, kinetyka tworzenia warstewki tlenkowej, budowa warstewki tlenkowej i wpływ różnych czynników. Korozja elektrochemiczna: teorie, szereg napięciowy metali, budowa ogniwa korozyjnego, procesy depolaryzacji, polaryzacja anodowa i katodowa, określenie warunków korozji elektrochemicznej. Korozja atmosferyczna, ziemna, morska, szczelinowa i międzykrystaliczna. Ochrona protektorowa i elektrochemiczna. Przykłady zabezpieczeń antykorozyjnych.</p> <p><b>Laboratorium (I semestr):</b>          Określenie szybkości korozji różnych metali i stopów w środowiskach kwasów, zasad i soli w normalnej i podwyższonej temperaturze. Określenie efektu ochronnego oraz efektywności ochrony wybranych inhibitorów korozji. Nakładanie powłok metalowych metodą galwaniczną. Zabezpieczenia przed korozją- nanoszenie powłok proszkowych metodą fluidyzacyjną.</p> <p><b>Wykład (II semestr):</b>          Podstawowe mechanizmy kontrolujące przemiany fazowe, mikrostrukturę i stopień uporządkowania struktury krystalicznej w metalach i stopach. Krystalizacja. Odształcenie i rekrytalizacja. Budowa stopów. Układy równowagi fazowej. Stopy żelazo – węgiel. Dodatki stopowe w stopach żelaza. Podstawy obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Stale i stopy o specjalnych właściwościach fizycznych i chemicznych. Miedź i jej stopy. Aluminium i jego stopy. Magnez i jego stopy. Inne stopy metali nieżelaznych. Wyroby spiekane. Właściwości mechaniczne, fizykochemiczne i cieplne tworzyw polimerowych i materiałów ceramicznych. Przegląd najważniejszych niemetalowych tworzyw konstrukcyjnych. Metalurgia proszków.          Właściwości metali i ich stopów ze względu na zastosowania w inżynierii elektrycznej. Materiały ferromagnetyczne. Materiały dielektryczne i izolacyjne. Właściwości smarów i olejów. Budowa metali i stopów a mechanizmy korozji, charakterystyka mechanizmów korozji. Środowiska agresywne. Ochrona protektorowa, zabezpieczenia antykorozyjne metalowe, organiczne i z tworzyw</p>
--	--



	<p>polimerowych.</p> <p><b>Laboratorium (II semestr):</b></p> <p>Mikroskopowe badanie stali. Mikroskopowe badanie surówki i żeliw. Badania makroskopowe przelomów i szlifów. Mikroskopowe badanie warstw dyfuzyjnych i powłok galwanicznych. Zgniot i rekrytalizacja. Badanie właściwości mechanicznych tworzyw polimerowych. Struktury krystalograficzne metali i stopów, korozja metali w różnych środowiskach, inhibitory korozji, pasywatory, galwaniczne nakładanie powłok z metali szlachetnych, nakładanie farb proszkowych na powierzchnie metalowe. Badanie wytrzymałości elektrycznej materiałów izolacyjnych. Badanie rezystywności elektrycznej materiałów przewodzących i izolacyjnych. Wyznaczanie rezystywności elektrycznej i współczynnika temperaturowego <math>\alpha</math> metali. Badanie właściwości materiałów ferromagnetycznych.</p>
--	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	zaliczenie pisemne	Sprawozdanie	kolokwium		
W1	x		x		
W2	x		x		
U1		x	x		
U2		x			
U3		x			
K1	x	x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dobrzański L.A., 1998. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT.</li> <li>Askeland D.R., 1996. The science and engineering of materials, 3<sup>rd</sup> s.i. ed. Chapman and Hall.</li> <li>Celiński Z., 2005. Metaloznawstwo elektrotechniczne. OFPW Warszawa.</li> <li>Wranglem G., 1976. Podstawy korozji i ochrony metali, WNT.</li> <li>Baszkievicz, J., Kamiński, M., 2006. Korozja materiałów, Politechnika Warszawska.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Rudnik S., 1998. Metaloznawstwo, PWN.</li> <li>Dobrzański L.A. 2008. Nietalowe materiały inżynierskie. Wyd. Politechniki Śląskiej.</li> <li>Praca zbiorowa pod redakcją Sianko U., 2002. Poradnik galwanotechnika, WNT.</li> <li>Zimowicz, Z., Gauda, K., 2003. Powłoki organiczne w technice antykorozyjnej, Politechnika Lubelska.</li> <li>Kostrubiec, F., 1999. Podstawy fizyczne materiałoznawstwa dla elektryków. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej.</li> </ol>

## 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	90
	Konsultacje	5

Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	35
Łączny nakład pracy studenta		180
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mechanika techniczna i podstawy konstrukcji
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Tomasz Jarzyna, dr inż. Robert Sołtysiak, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Rysunek techniczny i grafika inżynierska, Materiałoznawstwo
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, matematyki, grafiki inżynierskiej oraz materiałoznawstwa: znajomość algebry liczb i wektorów, znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego, znajomość rysunku technicznego, podstawowych materiałów konstrukcyjnych i ich własności. Umiejętność realizacji pomiarów wielkości 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
II	30 <sup>E</sup>						2
II		15					1
III	15						2
III			15+15				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki technicznej obejmującą prawa statyki i dynamiki klasycznej, naprężeń i odkształceń mechanicznych i termicznych, wytrzymałości i metod analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji mechanicznych.	K_W06	P6S_WG

W2	Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o elementach konstrukcji mechanicznych urządzeń rozproszonej energetyki oraz czynnikach wpływających na trwałość i zużywanie ich elementów.	K_W10	P6S_WG
W3	Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o materiałach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz ich właściwościach.	K_W11	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać odpowiednie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01	P6S_UW (a) P6S_UU
U2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich.	K_U02	P6S_UW (a) P6S_UW (b) P6S_UK(b) P6S_UO(a)
U3	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację wyników realizacji zadania inżynierskiego.	K_U03	P6S_UK(a) P6S_UK(b)
U4	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	K_U05	P6S_UU
U5	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK(a)
K2	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, ciągłego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K03	P6S_KK(b) P6S_KO(c)
K3	Dbą o wyposażenie stanowiska pracy własnej, jest zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KO(c) P6S_KR(b)
K4	Jest zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-energetyka.	K_K06	P6S_KK(b)

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: wykład multimedialny, dyskusja Ćwiczenia audytoryjne: ćwiczenia tablicowe Ćwiczenia laboratoryjne: realizacja ćwiczeń laboratoryjnych, pokaz, dyskusja Zajęcia projektowe: dyskusja
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny
-------------------------

Ćwiczenia audytoryjne: kolokwium  
 Laboratorium: bieżące ocenianie przygotowania i sprawozdań  
 Zajęcia projektowe: przygotowanie projektu i jego ustna obrona

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p><b>Wykłady</b></p>	<p><b>II semestr</b>          Podstawowe prawa mechaniki, definicja siły, więzy i ich reakcje, moment siły. Płaski zbieżny układ sił - warunki równowagi. Wypadkowa dwóch sił równoległych, para sił. Płaski dowolny układ sił – warunki równowagi. Redukcja płaskiego układu sił. Tarcie i prawa tarcia. Przestrzenny układ sił – warunki równowagi. Redukcja przestrzennego układu sił. Środek ciężkości linii, figury płaskiej oraz bryły. Momenty bezwładności figur płaskich oraz brył. Wytrzymałość. Podstawowe pojęcia wytrzymałości, naprężenie i odkształcenie. Prawo Hooke’a. Proste osiowe rozciąganie i ściskanie. Skręcanie. Siły wewnętrzne w prętach. Zginanie. Wytrzymałość złożona. Hipotezy wytrzymałościowe. Wytrzymałość płyt kołowo-symetrycznych i rur grubościennych. Stateczność i wytrzymałość powłok osiowo – symetrycznych. Zbiorniki ciśnieniowe. Naprężenie termiczne.</p> <p><b>III semestr</b>          Wstęp do konstruowania etapy procesu projektowo - konstrukcyjnego, konstruowanie ze względu na kryteria wytrzymałościowe, sztywnościowe i dynamiczne. Badania eksperymentalne konstrukcji. Dokładność wykonywania elementów maszyn (pasowania, chropowatość) oraz normalizacja i unifikacja. Omówienie zagadnień związanych ze zużyciem maszyn. Zagadnienia zmęczeniowe: proces zmęczenia, obciążenia zmęczeniowe, wykres Wöhlera. Połączenia śrubowe i gwintowe: wytrzymałość gwintu, mechanizmy śrubowe, rozkłady sił, zagadnienia sprawności. Obliczenia połączeń śrubowych (I-IV przypadek). Połączenia spajane. Zalecenia spawalnicze. Obliczenia połączeń ze spoinami czołowymi i pachwinowymi. Konstruowanie osi i wałów. Dobór cech konstrukcyjnych, obliczenia wytrzymałościowe wałów i osi. Ogólne zasady łożyskowania wałów - dobór rodzaju łożysk oraz sposobu łożyskowania. Wybrane przekładnie mechaniczne: podział, zastosowania, zalety, wady, przełożenie geometryczne, kinematyczne, sprawność.</p>
<p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b></p>	<p>Realizacja materiału zgodnie z treścią wykładów.</p>
<p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p>	<p>Część I</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie sił w prętach kratownicy</li> <li>2. Statyczna próba rozciągania (zwykła)</li> <li>3. Statyczna próba rozciągania (ścisła)</li> <li>4. Statyczna próba ściskania i ścinania</li> <li>5. Statyczna próba zginania</li> <li>6. Statyczna próba skręcania</li> <li>7. Próba udarności</li> </ol> <p>Część II</p> <p>Badanie oraz wyznaczenie reakcji podpór w belce dwupodporowej. Badanie oraz analiza wpływu kształtu profili na strzałkę ugięcia. Badanie stanu odkształcenia oraz sztywności giętej wspornika jednostronnie utwierdzonego. Wyznaczenie charakterystyk różnego rodzaju sprężyn i ich układów. Badanie oraz analiza rozkładu naprężeń w złączu zakładkowym. Badanie sprawności oraz poślizgu w przekładni pasowej.</p>

<b>Ćwiczenia projektowe</b>	Zaprojektowanie urządzenia lub/i maszyny prostej na podstawie określonych założeń konstrukcyjnych.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Bieżące ocenianie przygotowania
W1		x				
W2			x			
W3			x			
U1			x		x	x
U2			x	x	x	x
U3					x	
U4			x		x	x
U5				x		
K1			x		x	
K2			x			
K3			x		x	
K4				x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Leyko J., 2012. Mechanika ogólna. PWN, T. I.</li> <li>Siołkowski B., 2015. Mechanika techniczna. Wydawnictwo Uczelniane ATR w Bydgoszczy.</li> <li>Siołkowski B., Holka H., Malec M., 2015. Zbiór zadań ze statyki i wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo Uczelniane ATR w Bydgoszczy.</li> <li>Dietrich M. red., 2015. Podstawy Konstrukcji Maszyn. WNT, Warszawa, Tom I, II i III.</li> <li>Skoć A. i inni, 2008. Podstawy konstrukcji maszyn. WNT, Warszawa, Tom I i II.</li> <li>Mazanek E. red., 2008. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. WNT, Warszawa.</li> <li>Kocańda S., Szala J., 1997. Podstawy obliczeń zmęczeniowych. PWN.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gularowski M., Jarzyna T., Kukliński M., Osowski P., Piątkowski T., 2015. Wytrzymałość materiałów – laboratorium, Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy.</li> <li>Ponieważ G., Kuśmierz L., 2011. Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni zębatych. Politechnika Lubelska.</li> <li>Kurmaz L. W., Kurmaz O. L., 2011. Podstawy konstruowania węzłów i części maszyn, Politechnika Świętokrzyska.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	105

lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	32
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	70
Łączny nakład pracy studenta		240
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>8</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.3

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Elektrotechnika i elementy elektroniki
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Sławomir Cieślik, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Wstęp do elektrotechniki i energetyki (w zakresie podstawowych pomiarów elektrycznych), 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 i elektronicznych. 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	30 <sup>E</sup>						2
II			30				2
II				15			1
III	30 <sup>E</sup>						2
III			30				2
III				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma szczegółową wiedzę z zakresu obwodów elektrycznych (elementy, podstawowe prawa, układy trójfazowe) oraz metod analizy stanów ustalonych i	K_W07	P6S_WG



	nieustalonych w tych obwodach.		
W2	Ma podstawową wiedzę z zakresu odwzorowania prostych układów elektronicznych w postaci obwodów elektrycznych oraz metod ich analizy (w tym m.in.: elementy i układy półprzewodnikowe, podstawowe układy analogowe i cyfrowe).	K_W07	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne do analizy prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych w stanach ustalonych i nieustalonych.	K_U16	P6S_UW
U2	Potrafi właściwie interpretować wyniki analiz obwodów elektrycznych i elektronicznych w stanach ustalonych i nieustalonych, w tym układów trójfazowych.	K_U21	P6S_UW
U3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji prostego zadania technicznego, zawierającą omówienie wyników i ich interpretację.	K_U03	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Dbą o przygotowanie stanowiska do wykonania eksperymentu, jest odpowiedzialny za pracę własną oraz w kontekście pracy w zespole, jest świadomy ponoszenia odpowiedzialności za realizowane zadania.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład tradycyjny, multimedialny, pokazy i dyskusja.  
Ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin ustny. Warunkiem zdania egzaminu jest udzielenie poprawnych odpowiedzi na wszystkie pytania. W sem. II losowany jest zestaw zawierający dwa pytania, dodatkowo należy narysować poglądowy wykres wskazowy dla zadanego przez egzaminatora schematu. W sem. III losowany jest zestaw trzech pytań. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych oraz ćwiczeń projektowych.

Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie oceny pracy studenta w laboratorium (udział w 8 ćwiczeniach w każdym semestrze) oraz na podstawie ocen cząstkowych ze sprawozdań z ćwiczeń (4 sprawozdań).

Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie udziału w zajęciach i referowaniu postępów z realizacji projektów oraz na podstawie dwóch pisemnych opracowań projektowych dotyczących, m.in.: analizy stanów ustalonych (pierwsze) oraz stanów nieustalonych (drugie) w obwodach elektrycznych i elektronicznych.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Sem. II Teoria obwodów: elementy obwodów elektrycznych; analiza stanów ustalonych (metoda potencjałów węzłowych, metoda zastępczego źródła napięcia (Thevenena), zastosowanie liczb zespolonych); analiza stanów nieustalonych (metoda klasyczna, metoda operatorowa). Sprężenia magnetyczne w obwodach elektrycznych. Rezonans w obwodach elektrycznych.
--------	---

	<p>Sem. III</p> <p>Układy trójfazowe.</p> <p>Podstawowe elementy elektroniczne i ich schematy zastępcze. Nieliniowe obwody elektryczne. Analiza podstawowych układów elektronicznych w stanach ustalonych (w tym rozwiązywanie nieliniowych układów równań) i niestalonych (z zastosowaniem symulacji komputerowej).</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę wykładu w następujących ćwiczeniach:</p> <p>Sem. II (3 godz. na jedno ćwiczenie)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie obwodów elektrycznych napięcia stałego</li> <li>2. Badanie obwodów elektrycznych napięcia sinusoidalnego</li> <li>3. Badanie rezonansu w obwodach elektrycznych</li> <li>4. Badanie liniowego obwodu ze źródłem sterowanym</li> <li>5. Badanie obwodów magnetycznie sprzężonych</li> <li>6. Badanie zagadnienia poprawy współczynnika mocy</li> <li>7. Analiza stanów niestalonych w obwodach elektrycznych – eksperyment</li> <li>8. Analiza stanów niestalonych w obwodach elektrycznych – symulacja</li> </ol> <p>Sem. III (3 godz. na jedno ćwiczenie)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie symetrycznych układów trójfazowych</li> <li>2. Badanie niesymetrycznych układów trójfazowych</li> <li>3. Badanie obwodów elektrycznych prądu stałego z elementami nieliniowymi</li> <li>4. Badanie układów prostowniczych małej mocy oraz stabilizatorów napięcia z diodami Zenera</li> <li>5. Badanie tranzystora bipolarnego w konfiguracji wspólnego emitera oraz tranzystora unipolarnego w konfiguracji wspólnego źródła</li> <li>6. Badanie tyrystora i wybranych układów z tyrystorami</li> <li>7. Badanie wzmacniacza operacyjnego i wybranych układów pracy wzmacniacza operacyjnego</li> <li>8. Badanie wybranych elementów i prostych układów cyfrowych</li> </ol>
Ćwiczenia projektowe	<p>Sem. II</p> <p>Indywidualne zadania projektowe, wymagające przeprowadzenia analizy stanów ustalonych (pierwsze zadanie) oraz stanów niestalonych (drugie zadanie) w prostych układach elektrycznych.</p> <p>Sem. III</p> <p>Indywidualne zadania projektowe, wymagające przeprowadzenia analizy stanów ustalonych (pierwsze zadanie) oraz stanów niestalonych (drugie zadanie) w prostych układach elektronicznych.</p>

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Sprawozdanie	Projekt	Referowanie postępów w realizacji zadania	Obserwacja pracy w laboratorium
W1	x					
W2	x					
U1			x	x		
U2			x	x	x	
U3			x	x		
K1						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krakowski M., 1995. Elektrotechnika teoretyczna. Obwody liniowe i nieliniowe. PWN Warszawa. Tom1.</li> <li>2. Bolkowski S., 1995. Teoria obwodów elektrycznych. WNT Warszawa.</li> <li>3. Alexander Ch. K., Sadiku M. N. O., 2009. Fundamentals of Electric Circuits. McGraw-Hill, fourth edition, New York.</li> <li>4. Horowitz P., Hill W., 2009. Sztuka Elektroniki cz. I i cz II, WKŁ, Warszawa.</li> <li>5. Marciniak W., 1979, Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, Warszawa.</li> <li>6. Kay A., Green T., 2019, Analog Engineer's Pocket Reference, Texas Instruments Inc.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meller W., 2005. Metody analizy liniowych obwodów elektrycznych. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy.</li> <li>2. Mierzbiczak J., Lach S., 1989. Podstawy elektrotechniki. Cwiczenia rachunkowe. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. Część 1 i 2.</li> <li>3. Guziński G., 1994, Liniowe elektroniczne układy analogowe, WNT, Warszawa.</li> <li>4. Hennel J., 2003, Podstawy elektroniki półprzewodnikowej, WNT, Warszawa.</li> </ol>

## 5. 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. II: 30+30+15=75 Sem. III: 30+30+15=75
	Konsultacje	Sem. II: 2+2+1=5 Sem. III: 2+2+1=5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	Sem. II: 5+4+2=11 Sem. III: 5+4+2=11
	Studiowanie literatury	Sem. II: 10+4+2=16 Sem. III: 10+4+2=16
	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie sprawozdań, przygotowanie projektów)	Sem. II: 13+20+10=43 Sem. III: 13+20+10=43
Łączny nakład pracy studenta		Sem. II: 60+60+30=150 Sem. III: 60+60+30=150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		Sem. II: 2+2+1=5 Sem. III: 2+2+2=6

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

C.4

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Automatyka
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusa	Piotr Boniewicz, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka
Wymagania wstępne	Zakres wiedzy/umiejętności/kompetencji społecznych, jakie powinien posiadać student przed rozpoczęciem realizacji określonego przedmiotu / brak wymagań

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
III	30						2
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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student zna definicje i podstawowe pojęcia automatyki. Wskazuje zasadnicze cechy systemu sterowania.	K_W09	P6S_WG
W2	Zna wymagania stawiane układom automatyki i podstawowe typy regulatorów.	K_W09	P6S_WG
W3	Zna tendencje rozwojowe układów automatyki.	K_W09	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student potrafi dokonać analizy liniowych ciągłych układów regulacji. Potrafi opisać i wyjaśnić charakterystyki czasowe skokowe, częstotliwościowe oraz przedstawić schematy blokowe układów automatyki i sterowania.	K_U17	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student potrafi rozwiązywać problemy związane z układami regulacji automatycznej – prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	K_K03	P6S_KK
K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie podczas zajęć laboratoryjnych.	K_K04	P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny (z elementami dyskusji oraz pokazu), ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** zaliczenie pisemne odbywające się po zakończeniu wszystkich zajęć wykładowych w semestrze. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia pisemnego.  
**Laboratorium:** warunkiem zaliczenia jest wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz uzyskanie pozytywnej oceny wszystkich sprawozdań.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Podstawowe pojęcia automatyki. Wykorzystanie sprzężenia zwrotnego do budowy układów regulacji automatycznej. Układy regulacji automatycznej oraz ich klasyfikacja. Urządzenia wykonawcze w systemach sterowania elektrycznego hydraulicznego i pneumatycznego. Modele matematyczne ciągłych liniowych układów dynamicznych. Zastosowanie rachunku operatorowego do opisu tych modeli - transmitancja operatorowa (charakterystyki czasowe) oraz transmitancja widmowa (charakterystyki częstotliwościowe) podstawowych członów dynamicznych. Przekształcanie schematów blokowych układów regulacji automatycznej. Podstawowe wymagania stawiane układom automatyki: stabilność układów regulacji automatycznej i kryteria używane do jej oceny, sposoby oceny jakości regulacji (uchyb statyczny, czas regulacji, przeregulowanie). Podstawowe typy regulatorów o działaniu ciągłym: wykorzystujących człon proporcjonalny (P), całkujący (I) lub różniczkujący (typu D) – P, I, PI, PD, PID. Regulatory dyskretnie - impulsowe, cyfrowe. Dobór nastaw regulatorów. Proste regulatory nieliniowe – dwustawne oraz trójstawne. Nadążne układy regulacji. Układy regulacji ekstremalnej. Serwomechanizm. Wybrane przykłady przemysłowych układów regulacji.</p>
Laboratorium	<p>Ćwiczenia laboratoryjne indywidualne badania z wykorzystaniem komputerowych programów symulacyjnych lub na stanowiskach z modelami fizycznymi rzeczywistych obiektów sterowania.</p> <p>Tematyka przykładowych ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– układy regulacji temperatury z regulatorem dwustawnym oraz trójstawnym;</li> <li>– układ regulacji poziomu cieczy w zbiorniku;</li> <li>– układ regulacji położenia (dla 1 lub 2-ch stopni swobody);</li> <li>– nadążny układ regulacji z serwomechanizmem;</li> <li>– identyfikacja parametrów wybranych układów fizycznych;</li> <li>– układ liniowej regulacji napięcia stałego (dodatkowo wykorzystanie i porównanie regulatorów P, PI oraz PID);</li> <li>– dobór nastaw regulatorów P/PI/PID oraz kryteria jakości regulacji;</li> <li>– układy regulacji ekstremalnej (na przykładzie MPPT w układach energetycznych).</li> </ul>

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie pisemne
W1						x
W2						x
W3						x
U1					x	
K1					x	
K2					x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Dębowski A. 2008. Automatyka - podstawy teorii. WNT, Warszawa (2012-II wyd., 2015-dodruk, Wyd. WNT, Warszawa) 2. Dębowski A. 2013. Automatyka - technika regulacji. Wyd. WNT, Warszawa 3. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R. 2006. Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa
Literatura uzupełniająca	1. Kaczorek T. 1999. Teoria układów regulacji automatycznej, WNT, Warszawa 2. Jabłoński W. 1998. Automatyka i sterowanie. Wyd. Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz 3. Urbaniak A. 2004. Podstawy automatyki. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		120
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.5

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy elektroenergetyki
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Zbigniew Kłosowski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Inżyniera materiałowa, elektrotechnika, przemiany energetyczne
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza w zakresie materiałoznawstwa elektrotechnicznego oraz znajomość podstawowych zagadnień z elektrotechniki teoretycznej i metrologii, znajomość zagadnień związanych z procesami termodynamicznymi

**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 <sup>E</sup>						2
III			25				2
IV	30 <sup>E</sup>						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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna materiały i układy izolacyjne spotykane w układach elektroenergetycznych wysokiego napięcia.	K_W11	P6S_WG
W2	Zna i rozumie zjawiska zachodzące w układach przesyłowych wysokiego napięcia oraz w urządzeniach i aparatach zlokalizowanych w torach przesyłowych i rozdzielczych.	K_W02	P6S_WG

W3	Zna strukturę systemu elektroenergetycznego, rozumie jego działanie, zna podstawy fizyczne wytwarzania energii elektrycznej oraz przesyłu, rozdziału i dostarczania energii elektrycznej do odbiorcy.	K_W16	P6S_WG
W4	Zna metody obliczeniowe przydatne do wyznaczania spadków napięć, rozptyłów mocy oraz stanów cieplnych przewodów w prostych układach sieciowych.	K_W01 K_W16	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, charakterystycznych dla obwodów wysokonapięciowych. Właściwie interpretuje uzyskane wyniki pomiarów i wyciąga wnioski.	K_U01 K_U08	P6S_UW
U2	Ma wykształcony nawyk dbałości o bezpieczeństwo osób przebywających w pobliżu urządzeń elektrycznych WN	K_U14	P6S_UW
U3	Potrafi odwzorować proste układy sieciowe w postaci schematów zastępczych, przydatnych w obliczeniach sieciowych oraz obliczyć: rozptyw prądów, spadki napięć i straty mocy czynnej w prostych układach sieciowych. Właściwie interpretuje wyniki uzyskane w trakcie prowadzonych badań i w sposób poprawny wyciąga wnioski. Potrafi wyznaczać prądy zwarciove.	K_U17	P6S_UW
U4	Potrafi projektować typowe fragmenty instalacji elektrycznej w zakresie doboru kabli i przewodów ze względu na obciążalność i warunki zwarciove oraz dobierać baterię kondensatorów do kompensacji mocy biernej	K_U10 K_U17	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę systematycznego aktualizowania wiedzy z zakresy techniki izolacyjnej oraz obowiązujących przepisów, aktów prawnych czy norm odnośnie projektowania sieci elektroenergetycznych	K_K01	P6S_KK
K2	Widzi potrzebę informowania społeczeństwa o konieczności funkcjonowania wysokonapięciowych obiektów elektroenergetycznych w naszym najbliższym otoczeniu i o szczególnych zagrożeniach z tego wynikających.	K_K06	P6S_KR P6S_KO

### 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

Wykład	<p><b>Semestr III (30h)</b></p> <p>Wiadomości podstawowe z techniki wysokich napięć - Dielektryki i ich właściwości. Naprężenia elektryczne dielektryków. Układy izolacyjne. Tendencje rozwoju techniki izolacyjnej. Wytrzymałość elektryczna materiałów i układów izolacyjnych - Wytrzymałość statyczna i udarowa układów z dielektrykiem gazowym. Ulot, wytrzymałość układów gazowo-ciśnieniowych, układów z dielektrykiem ciekłym i stałym oraz układów złożonych. Przepięcia -</p>
--------	--



	<p>Ogólna charakterystyka przebiegów. Wyładowania piorunowe i przebiegi atmosferyczne. Przebiegi w liniach elektroenergetycznych. Przebiegi wewnętrzne. Przebiegi dynamiczne. Przebiegi rezonansowe i ferorezonansowe. Ochrona przebiegiowa i odgromowa - Ograniczniki przebiegów. Urządzenia piorunochronne. Iskierniki. Odgromniki wydmuchowe. Zwody i przewody odgromowe. Uziemienia. Koordynacja izolacji. Zasady ochrony odgromowej i przebiegiowej. Ochrona linii i stacji. Zasady ochrony obiektów budowlanych. Technika probierczo-pomiarowa - Urządzenia probiercze, aparatura pomiarowa i rejestracyjna. Technika pomiarowa wysokich napięć – aparatura i wybrane problemy oraz metody pomiarowe.</p> <p><b>Semestr IV (30h)</b></p> <p>Zadania realizowane przez system elektroenergetyczny (SEE) i jego podsystemy (wytwarzania, przesyłu oraz rozdziału energii elektrycznej). Podstawowe elementy systemu elektroenergetycznego. Podsystem wytwarzania: ogólna charakterystyka podsystemu, rodzaje i klasyfikacja elektrowni, podstawowe informacje o elektrowni parowej konwencjonalnej, skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła, elektrowniach jądrowych oraz źródłach energii odnawialnej. Charakterystyka sektora wytwarzania energii elektrycznej. Wpływ dobowej zmienności obciążenia na pracę elektrowni. Pojęcie bezpieczeństwa energetycznego. Podsystem przesyłu i rozdziału: sieci przesyłowe i rozdzielcze; jakość energii elektrycznej i jej parametry, czynniki i zjawiska oddziałujące na jakość energii elektrycznej; podstawowe wiadomości o budowie elementów sieci elektroenergetycznej; odwzorowanie sieci na schemacie zastępczym w zależności od celu obliczeń sieciowych; kompensacja mocy biernej, regulacja napięcia; regulacja mocy czynnej i częstotliwości; rozkłady prądów w sieciach – obliczanie prostych przypadków, spadki i straty napięcia, podstawowe wiadomości o regulacji napięcia w sieciach; straty mocy czynnej i ich skutki, podstawowe wiadomości o zwarcjach i ich skutkach. Niezawodność układów elektroenergetycznych.</p>
Laboratorium	<p><b>Semestr III (25h)</b></p> <p>Ćwiczenia wprowadzają w problematykę wysokonapięciowej techniki probierczej i pomiarowej. Ćwiczenia laboratoryjne obejmują zapoznanie się z układami probierczymi, podstawowymi metodami pomiaru wysokich napięć oraz wybranymi metodami badań izolacji wysokonapięciowej. Ćwiczenia stanowią doświadczalną ilustrację zagadnień przedstawionych na wykładach. Zagadnienia realizowane w laboratoryjnych (laboratorium komputerowe, badawcze): pomiar napięcia udarowego, badania charakterystyk udarowych iskierników, badania uziemień na modelach, badania rozkładu napięcia na izolatorach i ich modelach, badania wpływu ciśnienia na wytrzymałość elektryczną powietrza, badania wyładowań ślizgowych na płaskich powierzchniach dielektryków, ochrony przed przebiegami.</p> <p><b>Semestr IV (30h)</b></p> <p>Odbywają się w laboratorium komputerowym oraz badawczym i ilustrują najważniejsze zagadnienia związane z pracą sieci elektroenergetycznych. <i>Zagadnienia realizowane w laboratorium komputerowym:</i> obliczenia parametrów elementów schematów zastępczych elementów systemu, obliczenia</p>

	<p>rozpływu prądów i mocy oraz obliczenia spadków napięcia i strat obciążeniowych w sieciach o różnej konfiguracji, badanie wpływu przepływów mocy biernej na spadki napięcia i obciążeniowe straty mocy i energii elektrycznej, obliczenia parametrów prądów zwarciowych w prostych przypadkach zwarć symetrycznych. Kompensacja mocy biernej.</p> <p><i>Zagadnienia realizowane w Laboratorium badawczym:</i> Badania rozpływu prądów i rozkładu napięć w węzłach sieci promieniowej na fizycznym modelu sieci.</p> <p><b>Semestr V (15h)</b></p> <p>Odbývają się w laboratorium komputerowym i ilustrują najważniejsze zagadnienia związane z pracą sieci elektroenergetycznych. Zagadnienia realizowane w laboratorium: regulacja napięcia w sieciach elektroenergetycznych, dobór kabli i przewodów według wybranych kryteriów, obliczanie niezawodności prostych układów sieciowych, modelowanie i obliczanie wybranych parametrów jakości energii elektrycznej</p>
--	---

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Bieżąca ocena na zajęciach	Sprawozdanie
W1	x	x		
W2	x	x		
W3	x	x		
W4	x	x		
U1				x
U2			x	
U3				x
U4				x
K1			x	
K2	x		x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Flisowski Z., 1995. Technika wysokich napięć. WNT, Warszawa</li> <li>Wodziński J., 1997. Wysokonapięciowa technika prób i pomiarów. PWN, Warszawa,</li> <li>Paska J., 2018. Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>Wasiak I., 2010. Elektroenergetyka w zarysie. Przesył i rozdział energii elektrycznej. Publikacja dostępna bezpłatnie w Internecie.</li> <li>Żmuda K., 2016. Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gacek Z., Szadkowski M., 2016. Wysokonapięciowa technika izolacyjna we współczesnej elektroenergetyce. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice</li> <li>Skubis. J., 1998. Wybrane zagadnienia z techniki i diagnostyki wysokonapięciowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole</li> </ol>

3. Strzałka J., Strojny J., 2000. Zbiór zadań z sieci elektrycznych. Cz. 1 i 2. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków.
--

### 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	130
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	22
	Studiowanie literatury	33
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	35
Łączny nakład pracy studenta		225
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>9</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.6

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przemiany energetyczne
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Izabela Piasecka, dr hab. inż., prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Chemia
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i chemii.

**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
II			15				1

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową, uporządkowaną wiedzę w zakresie matematyki, która pozwoli mu: 1. opisywać przebiegi procesów fizycznych i chemicznych zachodzących w układach technicznych z obszaru energetyki; 2. opisywać i analizować działanie elementów i układów technicznych stosowanych w energetyce.	K_W01	P6S_WG
W2	Ma wiedzę z zakresu fizyki (obejmującą mechanikę, termodynamikę, termokinetykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową, teorię względności, optykę i promieniowanie) pozwalającą na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie, technice i życiu codziennym, w szczególności procesów konwersji energii.	K_W02	P6S_WG

W3	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii obejmującą znajomość okresowych właściwości pierwiastków i powstających z ich udziałem prostych połączeń chemicznych, podstawowe reakcje chemiczne, w tym procesy spalania, elementy termodynamiki i kinetyki chemicznej, właściwości gazów rzeczywistych, cieczy i ciał stałych.	K_W05 K_W14	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01	P6S_UW P6S_UK P6S_UU
U2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich.	K_U02	P6S_UW P6S_UK P6S_UO
U3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW P6S_UK P6S_UO
U4	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić rozwiązania techniczne urządzeń, maszyn i procesów z obszaru i otoczenia energetyki.	K_U06	P6S_UW P6S_UK
U5	Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru energetyki potrafi dostrzegać ich aspekty pozatechniczne (gospodarkę wodną, zasoby powietrza, odpady użyteczne i ich recykling), w tym środowiskowe (ochrona, kształtowanie, polepszanie), ekonomiczne i prawne.	K_U13	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK P6S_KR
K2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	K_K02	P6S_KK P6S_KO P6S_KR
K3	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, permanentnego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K03	P6S_KK P6S_KO P6S_KR
K4	Zdeterminowany potrzebą postępu, rozwoju energetyki, potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy.	K_K05	P6S_KK P6S_KO
K5	Jest zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-energetyka.	K_K06	P6S_KK P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny oraz ćwiczenia laboratoryjne.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład multimedialny: zaliczenie pisemne lub ustne.

Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych, wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i oddanie poprawnie wykonanych sprawozdań.

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p>Postacie i nośniki energii. Bilanse i jednostki energii. Sprawność i efektywność przemian energii.</p> <p>Światowe zasoby energii pierwotnej i ich rozmieszczenie. Światowe zapotrzebowanie na energię pierwotną. Zasoby energii pierwotnej w Polsce. Zapotrzebowanie na energię w Polsce i jego struktura. Kierunki rozwoju energetyki kompleksowej w Polsce.</p> <p>Podstawy fizyczne przemian energii cieplnej. Kluczowe definicje, wielkości i jednostki związane z przemianami energii cieplnej w energię mechaniczną i elektryczną. Praca i ciepło, pierwsza zasada termodynamiki. Przemiany termodynamiczne gazu doskonałego. Obieg Carnota, druga zasada termodynamiki. Parametry i przemiany termodynamiczne pary wodnej. Przemiany energetyczne w klasycznych elektrowniach parowych. Czynniki robocze i obiegi w elektrowniach parowych. Obieg Rankine'a z użyciem pary nasyconej i przegrzanej. Sprawność urządzeń energetycznych i sprawność całkowita elektrowni. Jednostkowe zużycie pary i ciepła w elektrowni kondensacyjnej. Zwiększanie sprawności obiegów cieplnych w elektrowniach. Efektywność przemian energetycznych w elektrowni kondensacyjnej. Przemiany energetyczne w elektrowniach gazowych i gazowo-parowych. Obiegi otwarte w elektrowniach gazowych. Układy kombinowane gazowo-parowe w elektrowniach. Przemiany energetyczne w skojarzonych układach ciepłno-energetycznych. Czynniki robocze i obiegi w elektrociepłowniach. Obieg przeciwprężny w elektrowni parowej. Sprawność całkowita i sprawności cząstkowe elektrociepłowni przeciwprężnej. Efektywność przemian energetycznych w elektrociepłowni przeciwprężnej. Obieg upustowo-kondensacyjny w elektrociepłowni parowej. Sprawność całkowita i sprawności cząstkowe elektrociepłowni upustowo-kondensacyjnej. Układy skojarzone w elektrociepłowniach gazowych i gazowo-parowych.</p> <p>Zasady wykorzystania energii w elektrowniach wodnych. Podstawy fizyczne wykorzystania energii wody. Parametry i sprawności hydrozespołów w elektrowniach wodnych. Praca elektrowni przepływowych i zbiornikowych w systemie elektroenergetycznym. Praca szczytowych elektrowni pompowych w systemie elektroenergetycznym.</p> <p>Zasady wykorzystania energii wiatru do celów energetycznych. Prędkość i energia wiatru. Moc i energia elektrowni wiatrowej. Praca elektrowni wiatrowych w systemie elektroenergetycznym.</p> <p>Zasady wykorzystania energii promieniowania słonecznego do celów energetycznych. Efekt fotowoltaiczny. Czynniki wpływające na efektywność energetyczną pracy instalacji fotowoltaicznej. Praca generatorów fotowoltaicznych w systemie elektroenergetycznym.</p> <p>Podstawy fizyczne wykorzystania energii jądrowej. Kluczowe definicje,</p>
---------	---

	<p>wielkości i jednostki związane z przemianami energii jądrowej w energię cieplną i elektryczną. Zasada działania reaktorów termicznych. Przemiany energetyczne w obiegach pierwotnych i wtórnych elektrowni jądrowych. Parametry czynników roboczych w obiegach pierwotnych i wtórnych. Sprawność obiegów i sprawność całkowita elektrowni jądrowej. Efektywność przemian energetycznych w elektrowni jądrowej. Przemiany energetyczne w elektrociepłowniach jądrowych.</p> <p>Oddziaływanie energetyki konwencjonalnej na środowisko. Oddziaływanie energetyki jądrowej na środowisko. Perspektywy rozwoju alternatywnych źródeł energii.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	Zasoby energii i zapotrzebowanie na energię. Przemiany energii cieplnej w energię mechaniczną i elektryczną. Przemiany energii wody. Przemiany energii wiatru. Przemiany energii promieniowania słonecznego. Przemiany energii jądrowej w energię cieplną i elektryczną. Przemiany energetyczne a środowisko.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Zaliczenie ustne lub pisemne	Sprawozdanie	Sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych
W1	x		x
W2	x		x
W3	x		x
U1	x	x	
U2		x	
U3		x	
U4	x	x	
U5	x	x	
K1	x	x	x
K2	x		
K3		x	
K4	x	x	
K5		x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Marecki J., 2019: Podstawy przemian energetycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa.</li> <li>Kaproń H., 2005: Podstawy przemian energetycznych – zagadnienia wybrane, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin.</li> <li>Chmielniak T., 2014: Technologie energetyczne, WNT, Warszawa.</li> <li>Pawlik M., Strzelczyk F., 2020: Elektrownie, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bartnik R., Skomudek W., Buryń Z., Hnydiuk-Stefan A., 2020: Modernizacja elektrowni. Efektywność energetyczna i ekonomiczna, Naukowe PWN, Warszawa.</li> <li>Bartnik R., 2020: Elektrownie i elektrociepłownie gazowo-parowe. Efektywność energetyczna i ekonomiczna, Naukowe PWN, WNT, Warszawa.</li> <li>Lubośny Z., 2020: Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym,</li> </ol>

	<p>Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa.</p> <p>4. Sarnak M.T., 2008: Podstawy fotowoltaiki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</p> <p>5. Kubowski J., 2020: Elektrownie jądrowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa.</p>
--	--

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

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

\* ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.7

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mechanika płynów
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Emil Smyk, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Mechanika Techniczna,
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki i fizyki, znajomość algebry liczb, geometrii, trygonometrii, podstaw rachunku różniczkowego i całkowego, umiejętność realizacji pomiarów wielkości 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
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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu fizyki (obejmującą mechanikę, termodynamikę, termokinetykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową, teorię względności, optykę i promieniowanie) pozwalającą na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie, technice i życiu codziennym, w szczególności procesów konwersji energii.	K_W02	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie opisu fenomenologicznego i matematycznego procesów wymiany pędu, ciepła i masy (w szczególności: podstawowe prawa mechaniki płynów, opis procesów	K_W13	P6S_WG

	przepływu ciepła, przepływu masy w zastosowaniu do maszyn i urządzeń energetycznych).		
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać odpowiednie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01	P6S_UW
U2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich.	K_U02	P6S_UW
U3	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących maszyny i urządzeń oraz procesów i instalacji energetycznych.	K_U09	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK
K2	Dbą o wyposażenie stanowiska pracy własnej, jest zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K_K04	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja, prelekcja, metoda przypadków

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium i/lub sprawdziany w formie ustnej lub pisemnej, przygotowanie sprawozdań

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p><u>Podstawy mechanik płynów:</u> podstawowe pojęcia i założenia w mechanice płynów, ich właściwości; podstawy kinematyki płynów, podstawowe równania mechaniki płynów; statyka płynów; dynamika płynu nielepkiego bez przewodzenia ciepła; analiza nieparametryczna (twierdzenie Buckingham/pi);</p> <p><u>Przepływ płynów lepkich:</u> Dynamik płynów lepkich; przepływ płynów lepkich w przewodach pod ciśnieniem; opływ ciał tępych i opływowych;</p> <p><u>Wybrane zagadnienia dynamiki gazów</u> Wstęp do przepływów gazów pod ciśnieniem; podstawy termodynamiki;</p> <p><u>Wybrane zagadnienia numerycznej mechaniki płynów</u> Podstawowe założenia metod CFD; dostępne narzędzia analiz; podstawowe zasady tworzenia analiz CFD</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematy ćwiczeń laboratorium Mechaniki Płynów*:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiary ciśnienia za pomocą manometrów hydrostatycznych</li> <li>– Pomiar natężenia przepływu powietrza</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiary prędkości i pola ciśnień za pomocą sond spiętrzających</li> <li>– Profil prędkości w rurze kołowej</li> <li>– Klasyczne doświadczenie Reynoldsa</li> <li>– Straty ciśnienia w przewodach zamkniętych wywołane lepkością cieczy</li> <li>– Straty ciśnienia w przewodach zamkniętych wywołane miejscowymi przeszkodami</li> <li>– Współpraca szeregową i równoległą wentylatorów</li> <li>– Równowaga względna cieczy</li> <li>– Wyznaczanie krzywych płynięcia cieczy lepkich nienewtonowskich</li> <li>– Pomiary lepkości cieczy</li> <li>– Linia energii całkowitej, linia piezometryczna</li> <li>– Napór hydrodynamiczny</li> <li>– Płaski i osiowoosymetryczny opływ ciał płynem rzeczywistym</li> <li>– Wizualizacja opływu ciał</li> <li>– Parcie hydrostatyczne</li> <li>– Zastosowanie analogii hydraulicznej do badań płaskich przepływów naddźwiękowych</li> <li>– Stosunek prędkości średniej do prędkości maksymalnej przepływu płynu w rurze kołowej</li> <li>* Przedstawiony wykaz ćwiczeń dostosowany do liczności grupy Laboratoryjnej (wybrane tematy po uzgodnieniu z prowadzącym wykład)</li> </ul>
--	--

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

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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jeżowiecka-Kabsch, K., &amp; Szewczyk, H. (2001). <i>Mechanika płynów</i>. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej (dostępne online).</li> <li>2. Orzechowski, Z., Prywer, J., &amp; Zarzycki, R. (2001). <i>Mechanika płynów w inżynierii środowiska</i>. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.</li> <li>3. Cengel, Y. A. (2010). <i>Fluid mechanics</i>. Tata McGraw-Hill Education.</li> <li>4. Puzyrewski, R., &amp; Sawicki, J. (1987). <i>Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN.</li> <li>5. Kubrak, E., &amp; Kubrak, J. (2018). <i>Podstawy obliczeń z mechaniki płynów w inżynierii i ochronie środowiska</i>. Wydawnictwo SGGW.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Grabarczyk, C. (2012). <i>Mechanika gazów: jednowymiarowe przepływy ustalone</i>. Wydawnictwo WNT.</li> </ol>

	7. Idelchik, I. E. (1986). Handbook of hydraulic resistance. Washington, DC, Hemisphere Publishing Corp. (translation).
	8. Hendiger, J., Ziętek, P., & Chludzińska, M. (2013). Wentylacja i klimatyzacja: materiały pomocnicze do projektowania. Venture Industries Sp. z oo.

### 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	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		80
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

C.8

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Instalacje elektryczne
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Kazimierz Bieliński, dr inż., prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Elektrotechnika, Materiałoznawstwo, Przemiany energetyczne
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego w obwodach 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
III	30						2
III			45				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu instalacji elektrycznych, pozwalającą na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w tych instalacjach po podłączeniu odbiorników elektrycznych.	K_W02	P6S_WG
W2	Ma wiedzę z zakresu projektowania instalacji elektrycznych w tym inteligentnych instalacji elektrycznych.	K_W04	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi	K_U02	P6S_UW

	opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich.		
U2	Potrafi opracować dokumentację projektową dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego.	K_U03	P6S_UW
U3	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację wyników realizacji zadania inżynierskiego.	K_U03	P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doszkalania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, projekt instalacji elektrycznej wraz z prezentacją.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin ustny i pisemny; sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych; wykonanie projektu i złożenie go na ostatnich zajęciach,

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Uwarunkowania prawne i środowiskowe (ustawy i rozporządzenia). Klasyfikacja instalacji. Wymagania i zasady projektowania instalacji elektrycznych nN w warunkach przemysłowych i komunalnych. Metody wyznaczania zapotrzebowania na moc w instalacjach elektrycznych. Charakterystyka instalacji elektrycznych pracujących w różnych warunkach środowiskowych. Dobór elementów instalacji, dobór zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych, rozdzielnic, sterowanie pracą odbiorników. Selektywność działania zabezpieczeń. Ochrona przeciwprzebieciowa i odgromowa w instalacjach elektrycznych. Środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach nN. Zasady sporządzania schematów ideowych i planów instalacji. Odbiorniki w instalacjach elektrycznych. Charakterystyki użytkowe odbiorników energii elektrycznej. Zasady obliczania prądów zwarciovych w instalacjach elektroenergetycznych. Klasyfikacja i budowa przewodów elektroenergetycznych. Dobór sposobu ułożenia przewodów. Klasyfikacja i zastosowanie inteligentnych instalacji elektrycznych. Wykorzystanie oprogramowania do projektowania instalacji elektrycznych.
Laboratorium	Ćwiczenia laboratoryjne dotyczące przykładowych zagadnień: Badania źródeł światła; Badania rozkładu natężenia oświetlenia na modelu fizycznym pomieszczenia; Badania odkształcenia przebiegów natężenia prądu i napięcia w elektrycznych obwodach z odbiornikami nieliniowymi; Pomiaru i rejestracji prądów, napięć, mocy i energii w obwodach niskiego napięcia z wykorzystaniem urządzenia rejestrującego; Modelowego badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w sieciach elektrycznych nN typu TN, TT oraz IT; Badania nagrzewania przewodów instalacyjnych; i inne.
Projekt	Wykonanie projektu instalacji elektrycznej wybranego obiektu (wielorodzinnego, komunalnego, przemysłowego) przyłączonego do sieci elektroenergetycznej nN. Wykorzystanie do projektowania dedykowanego programu zainstalowanego na PC

### 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	Forma oceny
-------	-------------

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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dołęga W., Kobusiewicz M., 2012. Projektowanie instalacji elektrycznych w obiektach przemysłowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.</li> <li>Niestępski, S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T., 2019. Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</li> <li>Markiewicz H., 2018. Instalacje elektryczne. WNT Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sutkowski T., 1998. Zasady sporządzania dokumentacji projektowej w zakresie elektroenergetyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</li> <li>Lejdy B., Sulkowski M., 2019. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. PWN Warszawa.</li> </ol>

## 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	90
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	12
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.9

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Procesy produkcyjne w przemyśle kablowym
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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 Biczkowski, mgr inż. Arkadiusz Czyż; mgr inż. Leszek Resner, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Elektrotechnika i elektronika, Materiałoznawstwo, Język obcy branżowy, Rysunek techniczny i grafika inżynierska, Kable i systemy kablowe.
Wymagania wstępne	Student posiada podstawową wiedza o materiałach przewodzących, półprzewodzących, izolacyjnych, posiada informacje o systemie sieci elektroenergetycznej, metodach przesyłania energii oraz jest zapoznany z podstawowymi zagadnieniami dziedziny elektrotechniki. Zna podstawowe słownictwo z branży kablowej.

**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						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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Po zakończeniu przedmiotu student potrafi opisać proces ciągnięcia drutu, skręcania żyły roboczej, wytłaczania ekranu wraz z izolacją, odgazowania, sposoby nakładania uszczelnień wodnych stosowanych w kablach, metody wytłaczania warstw zewnętrznych, sposoby znakowania wyrobu gotowego, a do tego podać najważniejsze parametry opisujące dane procesy.	K_W12	P6S_WG
W2	Student jest w stanie rozróżnić typy kabli energetycznych, potrafi opisać proces produkcji kabli elektroenergetycznych od walcówki do gotowego	K_W12	P6S_WG



	wyrobu, zna materiały używane do produkcji kabli (metale, polimery, tkaniny ...) oraz zna ich zastosowanie w energetycznych systemach przesyłania energii. Student zna parametry oraz właściwości przetwórstwa surowców wykorzystywanych do produkcji kabli.		
W3	Posiada wiedzę od czego zależą parametry kabla w kontekście maszyn, narzędzi oraz parametrów procesów, jak je uzyskać na poszczególnych etapach przetwórstwa surowców i produkcji półwyrobów.	K_W12	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student potrafi, rozszyfrować nazwę danego kabla. Wskazać wszystkie etapy produkcji, opisać je, nazwać maszyny i narzędzia, podać najważniejsze parametry prowadzenia procesów.	K_U06 K_U08	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest zapoznany z nowymi technikami produkcji kabli, jest zdolny do krytycznego przyjmowania napływających wiadomości z dziedziny przesyłania energii. Student potrafi podejmować dyskusję oraz uczestniczyć w grupach branżowych związanych z przemysłem kablowym.	K_K01	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Lektorat, prezentacje, wykład multimedialny,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne. Test z zakresu wiedzy odnośnie procesu produkcyjnego kabli. Kolokwium.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Lektorat	<p>Omówienie wszystkich procesów produkcyjnych w przemyśle kablowym (proces produkcji drutów, żyły roboczej, wytłaczania izolacji wraz z ekranami, odgazowanie, nałożenia taśm uszczelniających, nałożenia drutów żyły powrotnej, uszczelnienie wzdłużne/ promieniowe, wytłaczanie powłoki zewnętrznej).</p> <p>Zapoznanie się z właściwościami poszczególnych materiałów wykorzystywanych w procesie wraz z jego kluczowym zastosowaniem.</p> <p>Zaznajomienie się z narzędziami, maszynami, elementami linii produkcyjnych na każdym z etapów produkcji kabli.</p> <p>Umiejętność odczytania poszczególnych liter nazwy kabla oraz opisanie funkcji spełniających dla poszczególnych warstw.</p> <p>Zapoznanie się ze sposobem produkcji kabli, na czym polega zapewnienie niezawodności produkcyjnej, opisanie procesu produkcji kabli ŚN i WN.</p>
----------	--

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

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

W3			x			
U1			x			
K1			x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	zaleca się maks. 5 pozycji ( literatura podstawowa + uzupełniająca) wg zapisu: Nazwisko (a), inicjał (y) imienia (on), rok publikacji. Tytuł. Nazwa wydawnictwa, nr/tom, strony; Grobicki Jan, Germata Marian 2019 PRZEWODY I KABLE ELEKTROENERGETYCZNE Wydawnictwo Naukowe PWN Materiały, katalogi i publikacje zakładowe.
Literatura uzupełniająca	JAN GROBICKI 2007 POLSKI PRZEMYSŁ KABLOWY BYDGOSZCZ

## 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
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	3
Łączny nakład pracy studenta		30
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.10

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Normalizacja i standaryzacja wyrobów
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Robert Słapak, inż. Elwira Redlarska, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Normy i ich wymagania (zasady normalizacji, podział norm). Dyrektywy i rozporządzenia UE, prawo krajowe, system oceny zgodności wyrobów, znak zgodności CE, , <b>CPR</b> , Kompatybilność elektromagnetyczna (treść i wpływ na normalizację europejską, producentów, jednostki akredytacyjne) Certyfikacja wyrobów (wymagania dla laboratoriów badawczych i jednostek certyfikujących) Zintegrowane systemy zarządzania ISO
Wymagania wstępne	Student ma podstawową wiedzę z teorii standaryzacji wyrobu

**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						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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student posiada podstawy wiedzy w zakresie genezy i rozwoju działalności normalizacyjnej	K_W18	P6S_WK
W2	Student definiuje podstawowe problemy normalizacji – definicje, istotę, cel i zakres, metody, podstawowe obszary działalności normalizacyjnej	K_W18	P6S_WK
W3	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą dokumentacji normatywnej i struktury norm – zasady działalności normalizacyjnej	K_W18	P6S_WK

W4	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą systemu akredytacji i notyfikacji jednostek certyfikujących	K_W18	P6S_WK
W5	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą systemów zarządzania ISO	K_W17	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Student potrafi myśleć oraz działać w sposób kreatywny i potrafi posługiwać się normami	K_U01	P6S_UW
U2	Student potrafi przygotować analizę i ocenić przydatność uzyskania nowych certyfikacji	K_U01	P6S_UW
U3	Student posiada umiejętność rozpoznawania czynników, które wpływają na korzyści z uzyskanych certyfikatów	K_U03	P6S_UW
U4	Student potrafi pozyskiwać odpowiednie informacje z literatury, internetu lub innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, formułować wnioski i opinie	K_U01	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student potrafi stworzyć i kierować zespołem, potrafi określić priorytetowe cele wykonywanego zadania a także sposoby jego realizacji	K_K04	P6S_KR
K2	Student zdobywa znajomość aktualnych regulacji normatywnych wraz z potrzebą ciągłego ich samokształcenia	K_K01	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geneza i rozwój działalności normalizacyjnej</li> <li>2. Wprowadzenie do tematyki normalizacji – definicja, istota, cel ogólny i cele szczegółowe, zakres metody, podstawowe obszary działalności normalizacyjnej</li> <li>3. Zasady działalności normalizacyjnej</li> <li>4. Modułowa koncepcja oceny zgodności wyrobów z wymaganiami ujętymi w dyrektywach nowego i globalnego podejścia. Znak zgodności CE.</li> <li>5. Międzynarodowe i regionalne , europejskie organizacje normalizacyjne dotyczące wyrobu</li> <li>6. Rola i znaczenie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego</li> <li>7. Normalizacja wspomagająca procesy zarządzania</li> <li>8. Normalizacja w zarządzaniu jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem oraz energetyką</li> <li>9. Dyrektywy nowego i globalnego podejścia</li> <li>10. Zasady certyfikacja wyrobów</li> </ol>
---	--

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

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

W2			X			
W3			X			
W4			X			
W5			X			
U1			X			
U2			X			
U3			X			
U4			X			
K1			X			
K2			X			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jerzy Łunarski, NORMALIZACJA I STANDARYZACJA, oficyna wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2014</li> <li>2. Piotr Jedynek, WSPÓŁCZESNE SYSTEMY ZARZĄDZANIA, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków 2012</li> <li>3. Ustawa o normalizacji (Dz.U.2015.0.1483 t.j. - Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji)</li> <li>4. Ustawa o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz.U.2019 poz. 544)</li> <li>5. Ustawa o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2020 poz. 215)</li> <li>6. Stan prawny aktualny na dzień: 03.12.2020</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<b>1. <u>Wiadomości PKN. Normalizacja - miesięcznik</u></b>

## 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
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	2
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	4
Łączny nakład pracy studenta		30
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.11

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Materiałoznawstwo kablowe
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Bożena Bittner-Wróbel, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Materiałoznawstwo, chemia i fizyka
Wymagania wstępne	Umiejętność prostych obliczeń matematycznych. Znajomość budowy atomu, zależności pomiędzy budową atomu a właściwościami pierwiastków chemicznych, różne rodzaje wiązań chemicznych. Znajomość podstawowych metod analitycznych.

**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	-	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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student zna materiały stosowane do produkcji kabli oraz osprzętu kablowego. możliwości i ograniczenia zastosowań poszczególnych materiałów w urządzeniach energetyki.	K_W12	P6S_WG
W2	Student zna możliwości i ograniczenia zastosowań poszczególnych materiałów.	K_W10 K_W11	P6S_WG
W3	Student zna metody badania wytrzymałości materiałów, odwołuje się do norm polskich i europejskich.	K_W08 K_W18	P6S_WG
W4	Rozumie mechanizmy prowadzące do degradacji właściwości materiałów w trakcie eksploatacji.	K_W05	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Student potrafi zebrać i opracować wyniki badania danego materiału (zbiera dane w formie tabeli, prezentuje dane na wykresach).	K_U03	P6S_UW

U2	Student potrafi przeanalizować wyniki badań wytrzymałości materiałów i zdecydować czy materiał może być stosowany.	K_U01	P6S_UW
U3	Student proponuje materiał o określonych właściwościach zgodnie z jego pożądanym zastosowaniem.	K_U17 K_U06	P6S_UW
U4	Student postępuje zgodnie z zasadami i higieną pracy	K_U14	P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student ma świadomość znaczenia decyzji o wyborze materiałów użytych w konstrukcji urządzeń dla racjonalnej ich eksploatacji, oszczędzania energii i środowiska.	K_K02	P6S_KK
K2	Jest odpowiedzialny za pracę własną oraz ma gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny lub ustny, pisemne zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p>Wykłady:</p> <p>Omówienie materiałów stosowanych do produkcji kabli oraz osprzętu kablowego. Metody badania wytrzymałości elektrycznej, mechanicznej wyżej wymienionych materiałów. Omówienie norm zgodnie z którymi prowadzone są badania materiałów, np. PN-EN1977/PN-EN1715, IEC 60811 oraz IEC 60811.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <p>Metale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cu/ Al – badanie własności. Normy PN-EN1977/PN-EN1715</li> </ul> <p>Materiały izolacyjne (PVC / PE / XLPE /LSOH) IEC 60811</p> <p>Sposoby pobierania próbek, przygotowywanie raportów z badań oraz ich analiza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Określanie własności mechanicznych przed i po starzeniu</li> <li>• Pomiar skurczu</li> <li>• Badanie odporności na niską temperaturę</li> <li>• Badanie stopnia usieciowania XLPE</li> <li>• Pomiar współczynnika pływnięcia</li> <li>• Określanie gęstości</li> </ul> <p>Materiały powłokowe (PVC / PE /LSOH) IEC 60811</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomiar skurczu powłoki kabla</li> <li>• Badanie korozyjności</li> <li>• Nacisk na powłokę w podwyższonej temperaturze.</li> </ul>
--	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Egzamin pisemny	Pisemne zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych
W1, W2, W4	x	
W3		x
U1, U2	x	
U3, U4		x
K1	x	
K2		x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zdzisław Celiński, <i>Materiałoznawstwo elektrotechniczne</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2018.</li> <li>Michał Niezgodziński, Tadeusz Niezgodziński, <i>Zadania z wytrzymałości materiałów</i>, WNT, Warszawa, 2020.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wybrane artykuły z zakresu badania materiałów stosowanych do produkcji kabli oraz osprzętu kablowego.</li> <li>Zespół autorów pod redakcją Leszka Dobrzańskiego, <i>Leksykon materiałoznawstwa: praktyczne zastosowanie norm polskich, zagranicznych i międzynarodowych: metale, polimery, ceramika, kompozyty</i>, Wydawnictwo Verlad Dashofer, Warszawa, 2003.</li> <li>Książka pod redakcją Yoan C. Simon oraz Stephen Craig'a, <i>Mechanochemistry in materials</i>, Royal Society of Chemistry, 2018.</li> </ol>

## 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	40
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.12

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Kable i systemy kablowe
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Aleksandra Rakowska, prof. dr hab. inż. Wiesław Mokański, inż.
Przedmioty wprowadzające	Elektrotechnika, Technika wysokich napięć, Inżynieria materiałowa, Materiałoznawstwo kablowe, Procesy produkcyjne w przemyśle kablowym
Wymagania wstępne	Posiadanie podstawowej wiedzy w zakresie fizyki, elektrotechniki, elektroenergetyki, techniki wysokich napięć i budowy urządzeń elektroenergetycznych. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. Świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy oraz umiejętności i gotowość do współpracy w ramach zespołu.

**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	10						1
V			30				1

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna układy izolacyjne i budowę elektroenergetycznych kabli średniego, wysokiego i najwyższego napięcia przemiennego i stałego	K_W04	P6S_WG
W2	Zna funkcje i konstrukcje kablowego osprzętu (głowic i muf oraz innych elementów systemów kablowych)	K_W07	P6S_WG
W3	Ma wiedzę na temat projektowania i budowy systemów kablowych lądowych i morskich	K_W10	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	Potrafi ocenić zalety i wady poszczególnych kablowych układów izolacyjnych oraz wskazać rolę i zadanie każdego elementu konstrukcji kabli elektroenergetycznych	K_U01	P6S_UW
U2	Potrafi dokonać wyboru technologii wykonania osprzętu w zależności od warunków pracy systemu kablowego	K_U06	P6S_UW
U3	Potrafi wskazać optymalną konstrukcję kabla dla określonej realizacji linii kablowej	K_U10	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość konieczności zapewnienia bezawaryjnej długotrwałej eksploatacji kabli i systemów kablowych	K_K02	P6S_KK
K2	Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K03	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne w laboratoriach Tele-Foniki Kable S.A. w Bydgoszczy

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Rozwój układów izolacyjnych kabli elektroenergetycznych (izolacja papier+syciwo, papier+olej, PPL+olej, papier+gaz izolacyjny, izolacja wytłaczana PE, XLPE, EPR i inne).</p> <p>Standardowa konstrukcja kabli dla różnych poziomów napięcia oraz warunków w miejscu zainstalowania linii oraz przykłady konstrukcji specjalnych.</p> <p>Przykładowe systemy kablowe WN i NN:</p> <p>- lądowe (głównie o izolacji wytłaczanej):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na najwyższy poziom napięcia,</li> <li>• o największej zdolności przesyłowej,</li> <li>• o największej długości,</li> </ul> <p>- morskie (o izolacji papier+syciwo i XLPE-DC):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na najwyższy poziom napięcia,</li> <li>• o największej zdolności przesyłowej,</li> <li>• o największej długości,</li> <li>• ułożone na maksymalnej głębokości.</li> </ul> <p>Systemy kablowe z zastosowaniem kabli nadprzewodnikowych.</p> <p>Linie przesyłowe typu GIL (ang. <i>Gas Insulated Line</i>)</p>
Laboratorium – ćwiczenia w laboratorium TeleFoniki	<p>LABORATORIUM ZAKŁADOWE:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzenie konstrukcji elektroenergetycznych kabli SN</li> <li>2. Sprawdzenie konstrukcji elektroenergetycznych kabli WN</li> <li>3. Sprawdzenie konstrukcji elektroenergetycznych kabli NN</li> <li>4. Sprawdzanie budowy kablowych głowic WN wieloelementowych</li> <li>5. Sprawdzanie budowy kablowych głowic WN prefabrykowanych</li> <li>6. Sprawdzanie budowy muf kablowych wykonanych w różnych technologiach</li> <li>7. Ocena konstrukcji kabli HV DC typu Light</li> <li>8. Połączenia żył powrotnych/ekranów metalicznych w skrzynkach cross-bondingowych</li> <li>9. Warunki układania kabli elektroenergetycznych</li> <li>10. Podstawowe zasady eksploatacji linii kablowych</li> </ol>

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

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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce, pod redakcją Mościckiej-Grzesiak H., Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań T.I. 1996.</li> <li>Jakubowski J., Cichy A., Rakowska A., Wytyczne projektowania linii kablowych 110 kV, Wydawnictwo PTPiREE, Poznań, 2019.</li> <li>Gacek Z., Szadkowski M., Wysokonapięciowa technika izolacyjna we współczesnej elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2016</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Katalogi producentów kabli elektroenergetycznych średnich, wysokich i najwyższych napięć</li> <li>Katalogi producentów osprzętu kablowego średnich, wysokich i najwyższych napięć</li> <li>Aktualne publikacje naukowo-techniczne, udostępniane przez prowadzących zajęcia</li> </ol>

## 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	40
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych)	8
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.13

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Laboratoryjne badania wyrobów
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Anna Lewandowska, mgr inż. Jerzy Mikołajczyk, mgr inż. Sebastian Zakrzewski, mgr inż.
Przedmioty wprowadzające	Inżynieria materiałowa, Metrologia, Podstawy elektroenergetyki, Elektrotechnika
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zjawisk towarzyszących wyładowaniom w dielektrykach oraz podstawowa znajomość zagadnień techniki pomiarowej Znajomość oraz umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z analizy matematycznej i statystyki. Podstawowa znajomość układów pomiarowych wielkości 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	10						1
V			20				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna budowę i zasadę działania układów probierczych wysokiego napięcia stałego, przemiennego i udarowego (impulsowego).	K_W08	P6S_WG
W2	Ma ugruntowaną wiedzę na temat badań wysokonapięciowych oraz badań materiałowych zgodnie z wymaganiami współczesnej normalizacji i wymagań specjalnych.	K_W18	P6S_WK
W3	Ma wiedzę na temat specyfiki pracy przy wysokich napięciach z zachowaniem środków bezpieczeństwa.	K_W19	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	Potrafi wykonać badania i pomiary wyrobów kablowych zgodnie z wymaganiami prób wyrobu, konstruktorskich, starzeniowych i materiałowych.	K_U08	P6S_UW
U2	Potrafi wykonać badania i pomiary wyrobów osprzętu kablowego zgodnie z wymaganiami prób wyrobu	K_U08	P6S_UW
U3	Potrafi ocenić wyniki badań, oszacować niepewność pomiarową i zgodność z wymaganiami.	K_U21	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość ważności prowadzonych badań dla bezpieczeństwa energetycznego oraz jakości produkcji.	K_K02	P6S_KK
K2	Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne w laboratoriach Tele-Foniki Kable S.A. w Bydgoszczy

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Podstawowe pojęcia techniki wysokich napięć, koordynacji izolacji, budowy laboratoriów i pól probierczych, odstępów izolacyjnych i zasad BHP.</p> <p>Rodzaje i wielkości napięć probierczych.</p> <p>Budowa układów probierczych i pomiarowych ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki badań systemów kablowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– napięcia stałego, wymagania pulsacji,</li> <li>– napięcia przemiennego w tym układów rezonansowych, wymagania częstotliwości i kształtu</li> <li>– napięcia udarowego (impulsowego) piorunowego i łączeniowego, wymagania kształtu</li> </ul> <p>Pomiary wyładowań niepełnych w izolacji, budowa aparatury pomiarowej i metody badań, specyfika eliminacji zakłóceń i wymagania czułości pomiaru</p> <p>Pozostałe pomiary elektryczne wykonywane, tangens delta, rezystancja itp.</p> <p>Rodzaje badań kabli i systemów kablowych z uwzględnieniem pomiarów w podwyższonej temperaturze, badań starzeniowych i badań szczelności, długotrwałych prób kwalifikacyjnych.</p> <p>Badania materiałów kablowych, właściwości materiałów izolacyjnych i przewodzących, badania i pomiary konstrukcji i geometrii. Badania mechaniczne i starzeniowe materiałów w świetle obowiązujących norm.</p>
Laboratorium – ćwiczenia w laboratorium TeleFoniki	<p>LWN:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Próba wytrzymałości elektrycznej napięciem stałym odcinka fabrycznego kabla wysokiego napięcia.</li> <li>2. Próba wytrzymałości elektrycznej napięciem przemiennym odcinka fabrycznego kabla wysokiego napięcia.</li> <li>3. Próba przebicia napięciem przemiennym krótkiego odcinka kabla średniego napięcia</li> <li>4. Próba napięciem udarowym (impulsowym) piorunowym 1,2/50. Rejestracja przebiegu napięciowego.</li> <li>5. Pomiar wyładowań niepełnych w kablu lub w systemie kablowym</li> </ol>

	<p>wysokiego napięcia. Eliminacja zakłóceń.</p> <p>LABORATORIUM ZAKŁADOWE:</p> <p>6. Badania i pomiary konstrukcji kabla i materiałów</p> <p>7. Badania właściwości mechanicznych wybranych materiałów izolacyjnych i powłokowych</p> <p>8. Badanie skurczu izolacji XLPE</p> <p>9. Badanie stopnia usieciowania polietylenu izolacyjnego</p> <p>LABORATORIUM OSPRZĘTU KABLOWEGO</p> <p>10. Pomiar wyładowań niepełnych elementów sterujących osprzętu kablowego</p>
--	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W1		x				
W2		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"> <li>1. Flisowski Z.: Technika wysokich napięć. WNT Warszawa 1995.</li> <li>2. Wodziński J.: Wysokonapięciowa technika prób i pomiarów. PWN Warszawa 1997.</li> <li>3. Pod red. Mościckiej-Grzesiak H.: Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce. Wyd. Pol. Poznańskiej Poznań 1996.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gacek Z.: Kształtowanie wysokonapięciowych układów izolacyjnych stosowanych w elektroenergetyce. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.</li> <li>2. Mościcka-Grzesiak H. i in.: Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, T. I. 1996. T. II. 1999.</li> <li>3. Skubis J.: Wybrane zagadnienia z techniki i diagnostyki wysokonapięciowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 1998.</li> <li>4. Hauschild W., Lemke E., 2019. High-Voltage Test and Measuring Techniques. Springer – Szwajcaria.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	12

Praca własna studenta	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych)	8
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.14

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Projektowanie i eksploatacja systemów kablowych
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Lesław Karpiński, dr hab. inż. prof. PRZ
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Ma wiedzę niezbędną do opisu i analizy działania obwodów elektrycznych a także podstawowych zjawisk fizycznych związanych z przepływem prądu. Ma uporządkowaną wiedzę z teorii 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*
V	20				10		1
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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna budowę głównych urządzeń i osprzętu spotykanych w ciągach liniowych oraz w stacjach WN i SN dla AC i DC.	K_W08	P6S_WG
W2	Zna podstawowe zasady projektowania kablowych linii elektroenergetycznych w zakresie obliczeń elektrycznych i mechanicznych dla linii AC oraz DC.	K_W16	P6S_WG
W3	Zna podstawowe zjawiska i różnice w liniach AC oraz DC.	K_W11	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi obliczyć parametry prostych obwodów liniowych i stacyjnych.	K_U08	P6S_UW
U2	Umie dobrać główne elementy stacji i linii elektroenergetycznej WN/SN dla prądów AC /DC oraz dobrać elementy właściwego osprzętu.	K_U15	P6S_UW



U3	Ma wiedzę w zakresie realizacji podobnych obiektów winnych krajach, stosujących najnowocześniejsze technologie.	K_U18	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość potrzeby uwzględniania w procesie projektowania oraz eksploatacji linii i stacji elektroenergetycznych nie tylko czynników technicznych ale również ekonomicznych, ekologicznych, estetycznych i innych	K_K02	P6S_KO
K2	Uświadamia sobie, na etapie przygotowywania koncepcji, potrzebę uwzględniania czynnika społecznego	K_K03	P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, ćwiczenia projektowe, seminarium.
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin ustny
---------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Stacje elektroenergetyczne: rola stacji w systemie elektroenergetycznym, klasyfikacja stacji. Schematy główne stacji elektroenergetycznych. Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych stacji.</p> <p>Budowa linii kablowych o różnych wartościach napięć znamionowych; zasady prowadzenia linii kablowych. Skutki przepływu mocy biernej w sieciach i jej kompensacja.</p> <p>Projektowanie i optymalizacja konstrukcji kabla, włączając w to kalkulacje obciążalności prądowej oraz wszystkich istotnych parametrów – elektrycznych, mechanicznych i cieplnych.</p> <p>Przygotowanie kompleksowych ofert dla systemów WN , EWN obejmujących dostawę kabla i osprzętu, instalację i badania pomontażowe .</p> <p>Doradztwo w zakresie projektowania systemów kablowych: dobór akcesoriów, typu uzimienia, optymalizacja warunków pracy kabla etc.</p>
Seminaria	Prezentacja wybranych problemów przez studentów oraz dyskusja nad prezentowanymi zagadnieniami.
Ćwiczenia projektowe	Tematyka ćwiczenia projektowego jest związana z najważniejszymi zagadnieniami omawianymi w trakcie wykładów. Należą do nich: dobór parametrów linii od zmiennego w czasie zapotrzebowania mocy czynnej i biernej, obliczenia strat mocy i energii elektrycznej w przemysłowych sieciach elektroenergetycznych. Analizy zjawisk termicznych w szczególności dla linii na prąd DC.

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

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

U3	x				
K1	x				
K2	x				

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flisowski Z.: Technika wysokich napięć. WNT Warszawa 1995.</li> <li>2. Grzybowski S., Nowaczyk H. Badania eksploatacyjne i lokalizacja uszkodzeń kabli elektroenergetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1977.</li> <li>3. Jakubowski, J., Cichy, A., Rakowska, A. Wytyczne projektowania linii kablowych 110 kV, Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej, 2019</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Mazzanti G., Marzinotto M. EXTRUDED CABLES FOR HIGH-VOLTAGE DIRECT-CURRENT TRANSMISSION Advances in Research and Development, Copyright#2013 by The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. Published by John Wiley &amp; Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. All rights reserved. Published simultaneously in Canada</li> <li>2 Grobicki J., Germata M., Przewody i kable elektroenergetyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, 2019</li> <li>3 Argaut P., Accessories for HV extruded cables, CIGRE, 2014</li> </ol>

## 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	35
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.15

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Rozwój i niezawodność linii kablowych wysokiego napięcia
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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 Rynkowski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektrotechniki, Technika Wysokich Napięć, Kable i sieci elektroenergetyczne , Statystyka.
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach izolacyjnych wysokich napięć, Znajomość podstawowych parametrów przesyłowych sieci energetycznych Warunki pracy długotrwałej i zagrożenia podczas eksploatacji linii kablowych. Urządzenia probiercze i parametry diagnostyczne w badaniach kabli. Podstawy statystyki i analizy wieloczynnikowej.

**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	10						1
VII					25		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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie możliwości przesyłowych oraz ograniczeń związanych z warunkami budowy i eksploatacji linii kablowych WN. Zna zasady konstrukcyjne budowy kabli, głowic i muf oraz wie jakie znaczenie mają parametry fizyczne elementów budowy i układu izolacyjnego kabli na wytrzymałość elektryczną kabli i osprzętu podczas eksploatacji linii. Zna zasady oceny statystycznej wytrzymałości elektrycznej	K_W12	P6S_WG

	doraźnej i długotrwałej kabli i linii.		
W2	Wie jakie zagrożenia uszkodzenia i awarii mogą wystąpić podczas eksploatacji linii kablowych. Zna podstawowe zjawiska degradacji izolacji kablowej i przyczyny ich występowania. Wie co oznacza pojęcie niezawodności w pracy linii kablowych.	K_W11	P6S_WG
W3	Posiada wiedzę i znaczenie badań diagnostycznych i odbiorczych linii kablowych na ocenę stanu technicznego linii i prognozowania bezawaryjnego czasu jej eksploatacji. Zna perspektywy rozwoju przemysłu kablowego w Polsce i jego znaczenia w rozwoju linii kablowych WN.	K_W12	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie ocenić podstawowe warunki projektowe linii kablowych WN dla przesyłu mocy na określoną odległość i w określonych warunkach układania.	K_U10	P6S_UW
U2	Umie wyznaczyć parametry linii kablowej na podstawie danych przedstawionych w specyfikacji technicznej kabla. Umie dobrać głowice i mufy do budowy linii kablowej.	K_U17	P6S_UW
U3	Umie wybrać rodzaj badań diagnostycznych dla oceny technicznej linii. Umie ocenić podstawowe przyczyny wzmożonej uszkodzalności kabli w linii.	K_U19	P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma kompetencje w zakresie oceny wyników badań linii kablowych. Może wskazać kierunki i sposoby poprawy warunków eksploatacji linii kablowej.	K_K02	P6S_KK
K2	Może podejmować decyzje o konieczności lub zaniechaniu przeprowadzenia badań diagnostycznych lub odbiorczych.	K_K05	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, seminaria tematyczne, dyskusje, ocena wizualna elementów linii kablowych i osprzętu, praktyczna ocena protokołów z badań linii kablowych.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie ustne lub pisemne (artykuł na określony temat z przedmiotu).

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Zarys historii rozwoju linii kablowych wysokich (WN) i ekstra wysokich napięć (EWN). Systemy kablowe, kable , głowice i mufy. Linie kablowe w wykonaniu lądowym i podmorskim. Techniczne i operacyjne parametry linii kablowych. Konstrukcje i znaczenie parametrów fizycznych elementów budowy i układu izolacyjnego kabli oraz osprzętu kablowego (głowice i mufy) na własności przesyłowe linii kablowych. Produkcja kabli o izolacji wytłaczanej, Specyfikacje techniczne kabli. Znaczenie Norm IEC. Rozkład Weibula. Wytrzymałość elektryczna kabli nowych i kabli z eksploatacji. Krzywe „życia” i przewidywany czas eksploatacji kabli. Obciążalność prądowa linii. Uszkodzalność linii kablowych. Przyczyny awarii linii kablowych. Degradacja izolacji i warunki jej występowania. Drzewienie wodne i elektryczne. Diagnostyka kabli i linii kablowych. Próby odbiorcze linii kablowych. Analiza wyników badań odbiorczych i diagnostycznych linii kablowych oraz zaleceń poprawiających niezawodność eksploatacyjną linii kablowych WN lądowych i podmorskich. Znaczenie polskiego przemysłu kablowego w produkcji i rozwoju linii kablowych napięcia przemiennego (AC) i napięcia stałego (DC) w Europie i na świecie.
Seminarium	Szczegółowe omawianie i dyskusja na tematy z wykładów w kierunku podsumowania wiedzy w postaci referatu napisanego przez studentów.

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

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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żmuda K., 2016. Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice</li> <li>2. Mościcka-Grzesiak H. i in.: Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, T. I. 1996. T. II. 1999</li> <li>3. Włodarski R. Bucholc J. Linie kablowe bardzo wysokich napięć. Projektowanie i budowa. WNT Warszawa 1979.</li> <li>4. Paska J., 2005. Niezawodność systemów elektroenergetycznych. Oficyna</li> </ol>
-----------------------	--

	Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 5. Volk W., Statystyka Stosowana dla Inżynierów WNT 1973
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CIGRE , Technical Brochures ( key words : Power Cables and Accessori</li> <li>2. Normy IEC ; IEC60840, IEC62067,IEC62895,...</li> <li>3. Telefonika Kable; Katalog „, Kable elektroenergetyczne wysokich napięć</li> <li>4. Heinhold L., Power Cables and their Application. Simens Aktiengeselsch</li> <li>5. Norma SEP: N SEP E-004:2021 “Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne kablowe. Projektowanie i budowa.”</li> </ol>

### 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	35
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.16

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Marcin Drechny, dr inż., prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Brak przedmiotów wprowadzających
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		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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w energetyce.	K_W12 K_W14	P6S_WG
W2	Rozumie zasady obowiązujące w zakresie ochrony własności intelektualnej.	K_W17	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
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	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i	K_U03	P6S_UW

	obcym krótką, ustną prezentację wyników realizacji szczegółowego zadania inżynierskiego.		P6S_UK
U3	Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z obszaru energetyki dostrzega aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	K_U13	P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się.	K_K01	P6S_KK
K2	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii w zakresie osiągnięć energetyki oraz ma świadomość zachowania się w sposób profesjonalny z uwzględnieniem zasad etyki zawodowej.	K_K06	P6S_KO P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Seminarium, dyskusja, prezentacje postępów w realizacji prac dyplomowych.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

#### Semestr V

Warunkiem zaliczenia seminarium dyplomowego jest opracowanie pisemne oraz wygłoszenie (prezentacja multimedialna) referatu na zadany temat dotyczący najnowszych badań naukowych z zakresu energetyki. 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).

#### Semestr VII

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).

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Seminarium	<p>Semestr V</p> <p>Zasady prowadzenia badań naukowych w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych: uzasadnienie podjętego tematu (identyfikacja problemów badawczych w obszarze określonej dyscypliny); zasady wyboru, gromadzenia i wykorzystania literatury źródłowej; 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). Zasady redagowania pracy dyplomowej inżynierskiej. Przedstawienie wstępnych celów, zakresu i założeń podjętej pracy dyplomowej.</p> <p>Semestr VII</p> <p>Szczegółowe uzasadnienie podjętego tematu, w tym identyfikacja problemów badawczych w obszarze energetyki. Sprawozdanie z kwerendy prób rozwiązania zidentyfikowanych problemów przez innych badaczy. Szczegółowe omówienie i uzasadnienie celów, zakresu i założeń pracy dyplomowej. Przedstawienie i omówienie planowania i organizacji prac badawczych (m.in.: dobór odpowiednich narzędzi, organizacja stanowiska badawczego). Sprawozdanie z przeprowadzonych badań. Szczegółowa interpretacja uzyskanych wyników</p>
------------	--



	<p>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 postępowaniem w realizacji własnej pracy dyplomowej inżynierskiej.</p>
--	---

## 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"> <li>Wytyczne do pisania prac dostępne na stronie Wydziału Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki: <a href="http://ie.utp.edu.pl/DOC/Wytyczne_do_pisania_prac_dyplomowych_ELE_EN_IIE_2016.pdf">http://ie.utp.edu.pl/DOC/Wytyczne_do_pisania_prac_dyplomowych_ELE_EN_IIE_2016.pdf</a>.</li> <li>Opoka E., 2001. Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Wyd. PŚI., Gliwice.</li> <li>Rozpondek M., Wyciślik A., 2007. Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa magisterska i inżynierska, Wyd. PŚI., Gliwice.</li> <li>Bielski A., Ciuryło R., 1998. Podstawy metod opracowywania pomiarów, Wyd. UMK, Toruń.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Braszczyński J., 1992. Podstawy badań eksperymentalnych, PWN, Warszawa.</li> </ol>

## 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 2 sem. VII 3 razem: 5
	Studiowanie literatury	sem. V 1 sem. VII 2 razem: 3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	sem. V 2 sem. VII 3 razem: 5
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu:

C.17

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przygotowanie i złożenie pracy dyplomowej oraz przygotowanie do egzaminu dyplomowego
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Marcin Drechny, dr inż. prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Brak przedmiotów wprowadzających
Wymagania wstępne	Brak wymagań wstępnych

**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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu szeroko pojętej energetyki pozwalającą na przeprowadzenie w ramach tematu pracy dyplomowej analizy zagadnienia oraz zaplanowania kolejności działań służących rozwiązaniu zagadnienia inżynierskiego zawartego w celu pracy dyplomowej.	K_W01 K_W02 K_W06 K_W07 K_W08 K_W10 K_W13 K_W17	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w energetyce oraz wiedzę pozwalającą na udział w eksperymentach badawczych.	K_W08 K_W12 K_W14	P6S_WG
W3	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	K_W17	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
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;	K_U01 K_U03 K_U04	P6S_UW P6S_UK

	jest przygotowany do prowadzenia eksperymentów badawczych oraz projektów praktycznych.		
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_U17 K_U07	P6S_UW P6S_UO
U3	Potrafi dokonać krytycznej analizy działania systemów, elementów i urządzeń energetycznych, przeprowadzić ich diagnozę oraz dokonać wyboru systemów, elementów czy urządzeń stosownie do potrzeb.	K_U06	P6S_UW
U4	Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru energetyki potrafi dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	K_U13	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej a także ma świadomość konieczności dokończenia się.	K_K01 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 energetyki 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 badań pod nadzorem prowadzącego pracę dyplomową.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przedmiot jest zaliczany po uzyskaniu pozytywnych recenzji pracy dyplomowej.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

	<p>Studia literaturowe w zakresie 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. Stosownie do opracowywanego tematu pracy dyplomowej zaplanowanie i przeprowadzenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizy zagadnienia,</li> <li>– zaplanowanie i przeprowadzenie eksperymentu,</li> <li>– opracowanie wyników badań,</li> <li>– przeprowadzenie symulacji działania układu/systemu z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi,</li> <li>– zaprojektowanie i zbudowanie lub zmodernizowanie układu/systemu/stanowiska laboratoryjnego.</li> </ul>
--	---

	Interpretacja uzyskanych w ramach realizacji pracy dyplomowej wyników i formułowanie wniosków na podstawie uzasadnionych opinii. Przygotowanie, zgodnie z wytycznymi, zwięzłego opracowania pracy inżynierskiej, ze szczególnym uwzględnieniem przekazywania informacji technicznych (inżynierskich), opinii i wniosków w sposób powszechnie zrozumiały w środowisku inżynierskim.
--	--

## 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		x
U3	x		x
U4			x
K1	x	x	x
K2	x	x	x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wytyczne do pisania prac dostępne na stronie Wydziału Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki: <a href="http://ie.utp.edu.pl/DOC/Wytyczne_do_pisania_prac_dyplomowych_ELE_EN_IIE_2_016.pdf">http://ie.utp.edu.pl/DOC/Wytyczne_do_pisania_prac_dyplomowych_ELE_EN_IIE_2_016.pdf</a></li> <li>Opoka E., 2001. Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Wyd. PŚI., Gliwice.</li> <li>Rozpondek M., Wyciślik A., 2007. Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa magisterska i inżynierska, Wyd. PŚI., Gliwice.</li> <li>Bielski A., Ciuryło R., 1998. Podstawy metod opracowywania pomiarów, Wyd. UMK, Toruń.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Braszczyński J., 1992. Podstawy badań eksperymentalnych, PWN, Warszawa.</li> <li>Regulamin dyplomowania WTliE dostępny na stronie: <a href="https://wtie.utp.edu.pl/dla-dyplomantow/">https://wtie.utp.edu.pl/dla-dyplomantow/</a></li> </ol>

## 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	25
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	-
	Studiowanie literatury	60
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	365
Łączny nakład pracy studenta		450
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>15</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.18

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Praktyka
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Dariusz Surma, dr inż. Marcin Drechny, dr inż. prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Przedmioty objęte programem studiów na kierunku Energetyka, studia I stopnia przed realizacją praktyki.
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*
IV							6
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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma ugruntowaną praktycznie wiedzę pozwalającą na rozumienie pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w branży energetyka, w tym ma ugruntowaną praktycznie wiedzę w zakresie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy stosowanych w przedsiębiorstwie.	K_W19	P6S_WK
W2	Ma ugruntowaną praktycznie wiedzę dotyczącą m.in.: organizacji pracy w przedsiębiorstwie; działania rynku energii w poszczególnych jego segmentach; stosowania odpowiednich technik pomiarowych oraz trendów rozwoju systemów kablowych.	K_W12	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi, wykonywać proste i złożone prace inżynierskie polecane przez przełożonych, w tym działać w zespole podczas realizacji tych prac. Umie stosować się do	K_U02	P6S_UO

	harmonogramu prac.		
U2	Potrafi selekcjonować przydatne mu w pracy informacje, jest w stanie wykorzystać zdobyte wiadomości w praktyce.	K_U05	P6S_UU
U3	Potrafi odpowiednio się zachować i stosować podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie.	K_U14	P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
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

#### Semestr IV

Instruktaż, zajęcia pokazowe, wprowadzenie i przygotowanie do realizacji zajęć praktycznych w przedsiębiorstwie.

#### Semestr VI

Instruktaż, zajęcia pokazowe, praktyczna realizacja projektów i zadań zleconych przez opiekuna praktyk w danym przedsiębiorstwie.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

#### Semestr IV (1 miesiąc)

Zaliczenie przedmiotu na podstawie potwierdzonych przez zakładowego opiekuna praktyk wpisów w Dzienniczku praktyk, który zawiera: plan praktyk, przebieg praktyki oraz opinię opiekuna praktyk.

#### Semestr VI (5 miesięcy)

Zaliczenie przedmiotu na podstawie potwierdzonych przez zakładowego opiekuna praktyk wpisów w Dzienniczku 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

Semestr IV	<p>Praktyka zawodowa na IV semestrze obejmuje w szczególności zapoznanie studenta z:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podstawowymi zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,</li> <li>– przepisami bezpieczeństwa pożarowego,</li> <li>– strukturą organizacyjną firmy,</li> <li>– działami w firmie, które są związane z gospodarowaniem energią w zakresie zasilania, rozdziału i wykorzystania energii,</li> <li>– sposobami rozliczeń energii elektrycznej i ciepłej w firmie,</li> <li>– tworzeniem i obiegiem dokumentów technicznych w firmie,</li> <li>– systemami informatycznymi w przedsiębiorstwie i celu ich stosowania,</li> <li>– systemami informatycznymi w przedsiębiorstwie i celu ich stosowania.</li> </ul>
Semestr VI	<p>Praktyka zawodowa na VI semestrze obejmuje w szczególności zapoznanie studenta z: 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. Praktyka obejmuje również realizację projektów i zadań zleconych przez zakładowego opiekuna praktyk.</p>

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH 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	168 sem. IV 840 sem. VI
	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		1008
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>36</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D.1.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy automatyzacji procesów produkcyjnych
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Automatyka i sterowanie
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw techniki cyfrowej i automatyki

**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						1
IV			30				2
V				15			3

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna możliwości oraz ograniczenia współczesnych systemów automatyzacji procesów przemysłowych. Zna podstawowe systemy wizualizacji procesów przemysłowych.	K_W03	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać poznane systemy wizualizacji w praktyce inżynierskiej. Potrafi samodzielnie stworzyć aplikację wykorzystującą poznany system wizualizacji.	K_U08	P6S_UW
U2	Potrafi właściwie stosować poznane metody i narzędzia kontrolno-pomiarowe. Właściwie interpretuje uzyskane w czasie badań laboratoryjnych wyniki i wyciąga wnioski.	K_U12	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Nabywa świadomość, że posiadana wiedza i umiejętności są na poziomie elementarnym wystarczającym do	K_K01	P6S_KK



	rozwiązywania prostych problemów. Do rozwiązywania problemów bardziej złożonych niezbędne jest podniesienie kwalifikacji.		
--	---	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny (z elementami dyskusji oraz pokazu), ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** zaliczenie pisemne odbywające się po zakończeniu wszystkich zajęć wykładowych w semestrze. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia pisemnego.  
**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.
Ćwiczenia laboratoryjne	Przykładowe zagadnienia realizowane w ramach ćwiczeń (oprogramowanie SCADA) obejmują: – zapoznanie z możliwościami graficznymi środowiska, – wizualizację prostego procesu technologicznego za pomocą obrazu synoptycznego, – sposoby wybierania oraz zadawania parametrów technologicznych, – tworzenie 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).
Ćwiczenia projektowe	Oprogramowanie SCADA. W ramach zajęć projektowych studenci tworzą wybrany wirtualny proces produkcyjny/technologiczny - zapoznają się z oprogramowaniem SCADA oraz tworzą aplikacje do sterowania i wizualizacji wybranych procesów przemysłowych.

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

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

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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mikuleczyński T., Samsonowicz Z., Więclawek R., 2017. Automatyzacja procesów produkcyjnych, PWN, Warszawa.</li> <li>2. Osowski S., 1999. Modelowanie układów dynamicznych. Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej.</li> <li>3. Mrozek B., Mrozek Z., 2004. Matlab i Simulink. Wyd. HELION, Gliwice wyd. II. zaleca się maks. 5 pozycji ( literatura podstawowa + uzupełniająca) wg zapisu:</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kwaśniewski J., 2008. Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. BTC Legionowo.</li> <li>2. Strony internetowe: <a href="http://www.wonderware.com">www.wonderware.com</a>, <a href="http://www.astor.com.pl/wonderware">www.astor.com.pl/wonderware</a>.</li> <li>3. Jakuszewski R., 2010. Podstawy programowania systemów SCADA, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego.</li> <li>4. Frohr F., Ortenburger F., 1997. Wprowadzenie do elektronicznej techniki regulacji.</li> </ol>

## 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+30= 50 sem. V: = 15 <b>RAZEM: 65</b>
	Konsultacje	sem. IV: 2+2 = 4 sem. V: = 4 <b>RAZEM: 8</b>
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	sem. IV: 3+2 = 5 sem. V: = 16 <b>RAZEM: 21</b>
	Studiowanie literatury	sem. IV: 5+2 = 7 sem. V: = 10 <b>RAZEM: 17</b>
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	sem. IV: 5 + 10 = 15 sem. V: = 30 <b>RAZEM: 45</b>
Łączny nakład pracy studenta		sem. IV: 81 sem. V: 75 <b>RAZEM: 156</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		sem. IV:3 sem. V: 3 <b>Razem: 6</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Inteligentne instalacje elektryczne
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Instalacje elektryczne
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	20						1
IV			30				2
V				15			3

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie narzędzi informatycznych stosowanych w pracy inżynierskiej oraz programowania komputerów.	K_W03	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą projektowania inteligentnych instalacji elektrycznych	K_W04	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_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst w języku polskim i obcym zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03 K_U04	P6S_UW(b) P6S_UK(a) P6S_UK(c)
U2	Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne oraz	K_U17	P6S_UW(b)

	symulacyjne do analizy i oceny działania układów automatyki i układów elektronicznych	K_U10 K_U12	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK(a)
K2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	K_K02	P6S_KK(b) P6S_KR(a) P6S_KR(b) P6S_KR(c)
K3	Potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy mając na uwadze rozwój energetyki.	K_K05	P6S_KO(c)

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, przygotowanie projektu.
--

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia i ewolucja inteligentnych instalacji elektrycznych</li> <li>2. Podstawowe cechy wybranych inteligentnych instalacji elektrycznych</li> <li>3. System Konnex</li> <li>4. System LonWorks</li> <li>5. System LCN</li> <li>6. Inne systemy</li> <li>7. Zasady projektowania wybranych inteligentnych instalacji elektrycznych</li> </ol>
Ćwiczenia laboratoryjne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programowanie wybranych instalacji w systemie Konnex</li> <li>2. Tworzenie systemów wizualizacji wybranych instalacji w systemie Konnex</li> <li>3. Integracja instalacji w systemie Konnex ze sterownikami Siemens LOGO8!</li> <li>4. Programowanie wybranych instalacji w systemie LonWorks</li> <li>5. Programowanie wybranych instalacji w systemie LCN</li> </ol>
Ćwiczenia projektowe	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tworzenie projektu wybranej inteligentnej instalacji elektrycznej dla wybranego obiektu</li> <li>2. Kosztorys stworzonego projektu</li> <li>3. Analiza trafności doboru inteligentnej instalacji elektrycznej oraz urządzeń dobranych do realizacji</li> </ol>

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

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

## LITERATURA

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

## 7. 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	65
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	21
	Studiowanie literatury	17
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	45
Łączny nakład pracy studenta		156
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przetwarzanie sygnałów
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Maciej Fajfer, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Podstawy programowania
Wymagania wstępne	znajomość podstawowych pojęć z matematyki, znajomość podstawowych pojęć i koncepcji z zakresu programowania, 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
IV			30				2
V				15			3

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie narzędzi informatycznych stosowanych w pracy inżynierskiej oraz programowania komputerów.	K_W03	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę z zakresu elektroniki i obejmującą układy analogowe i cyfrowe.	K_W07	P6S_WG
W3	Ma podstawową wiedzę z zakresu mechatroniki rozumianej jako interdyscyplinarnej dziedziny inżynierii służącej projektowaniu i budowie nowoczesnych urządzeń.	K_W07	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
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 zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW
U3	Potrafi zaplanować i wykonać eksperymenty z właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji i projektowania instalacji i procesów energetycznych.	K_U07	P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK
K2	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych	K_K03	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład tradycyjny lub multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, projekt

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne.

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

Ćwiczenia projektowe: realizacja zleconego zadania i oddanie prawidłowo wykonanego sprawozdania.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sygnały i systemy dyskretne (sygnały dyskretne i ich notacja, wartość chwilowa, wartość bezwzględna i chwilowa moc sygnału, symbole operacji w przetwarzaniu sygnałów, dyskretne systemy liniowe niezmiennicze w czasie, właściwość przemienności liniowych systemów niezmienniczych w czasie, analiza systemów liniowych niezmienniczych w czasie)</li> <li>• Próbkowanie równomierne (aliasing, próbkowanie sygnałów dolnopasmowych i pasmowych)</li> <li>• Dyskretne (DFT) i szybkie (FFT) przekształcenie Fouriera (równanie DFT, widmo amplitudowe, odwrotne dyskretne przekształcenie Fouriera, przeciek i metody jego zmniejszania – funkcje okien, rozdzielczość – uzupełnienie zerami i próbkowanie w dziedzinie częstotliwości, związek pomiędzy FFT i DFT, zastosowania DFT i FFT, wybrana metoda wyznaczania FFT i interpretacja uzyskanych wyników)</li> <li>• Filtry cyfrowe o skończonej (SOI) i nieskończonej (NOI) odpowiedzi impulsowej (wprowadzenie do zagadnień filtrów cyfrowych, projektowanie filtrów SOI i NOI wybranymi metodami, splot dyskretny, twierdzenie o splocie i jego zastosowanie, przykłady wykorzystania filtrów cyfrowych)</li> <li>• Uśrednianie sygnałów (wprowadzenie, uśrednianie koherentne i niekoherentne, uśrednianie wykładnicze, uśrednianie wartości wielokrotnych FFT)</li> <li>• Przykłady cyfrowej analizy sygnałów w energetyce</li> </ul>
Ćwiczenia laboratoryjne	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane są w sposób praktyczny treści omówione w trakcie wykładu. Wykorzystywane jest tu środowisko LabVIEW i stosowne przyrządy pomiarowe takie jak: oscyloskop cyfrowy SDG1052, moduł

	akwizycji NI USB 6008, generator arbitralny SDG1020. <b>Seria I</b> 1. Wprowadzenie do środowiska LabVIEW część I 2. Wprowadzenie do środowiska LabVIEW część II 3. Wprowadzenie do środowiska LabVIEW część III 4. Próbkowanie równomierne wybranych sygnałów z wykorzystaniem modułu akwizycji NI USB 6008 część I 5. Próbkowanie równomierne wybranych sygnałów z wykorzystaniem modułu akwizycji NI USB 6008 część II 6. Realizacja i analiza dyskretnego (DFT) i szybkiego (FFT) przekształcenia Fouriera z wykorzystaniem modułu akwizycji NI USB 6008 część I <b>Seria II</b> 7. Realizacja i analiza dyskretnego (DFT) i szybkiego (FFT) przekształcenia Fouriera z wykorzystaniem modułu akwizycji NI USB 6008 część II 8. Projektowanie i realizacja filtrów cyfrowych o skończonej odpowiedzi impulsowej część I 9. Projektowanie i realizacja filtrów cyfrowych o skończonej odpowiedzi impulsowej część II 10. Realizacja i analiza uśredniania sygnałów 11. Cyfrowa analiza wybranych sygnałów z zakresu energetyki część I 12. Cyfrowa analiza wybranych sygnałów z zakresu energetyki część II
Ćwiczenia projektowe	W ramach ćwiczeń projektowych studenci realizują zespołowo zadania, jakie zostały im przydzielone. Tematyka zadań obejmuje swoim zakresem zagadnienia poruszane w trakcie wykładu i laboratorium. Przykładowe tematy mogą dotyczyć analizy głosu lub profili energetycznych.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Sprawdzian	Projekt	Sprawozdanie
W1		x	x		x
W2		x	x		
W3		x	x		
U1				x	
U2				x	
U3				x	
K1					x
K2					x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Lyons R. G., 2010. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 2. Szabatin J., 2020. Podstawy teorii sygnałów. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 3. Zieliński T. P., 2007. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
-----------------------	--



Literatura uzupełniająca	1. Tan L., Jiang J., 2007, Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications. Elsevier 2. Zieliński T. P., Korohoda P., Rumian R., 2014, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji. Wydawnictwo Naukowe PWN
--------------------------	--

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		160
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przetworniki i systemy pomiarowe
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Maciej Fajfer, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Metrologia, Elektrotechnika i elementy elektroniki
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
IV			30				2
V				15			3

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu elektroniki i energoelektroniki obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe, podstawowe układy analogowe i cyfrowe.	K_W07	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metrologii, metodyki badań, diagnostyki, monitorowania, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne i teleinformatyczne niezbędne do przesyłu danych, analizy wyników i sterowania procesem monitorowania.	K_W08	P6S_WG
W3	Ma podstawową wiedzę z zakresu mechatroniki	K_W07	P6S_WK

	rozumianej jako interdyscyplinarnej dziedziny inżynierii służącej projektowaniu i budowie nowoczesnych urządzeń.		
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich.	K_U02	P6S_UW
U2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UK
U3	Potrafi zaplanować i wykonać eksperymenty z właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji i projektowania instalacji i procesów energetycznych.	K_U07	P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK
K2	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych	K_K03	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład tradycyjny lub multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, projekt

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne.  
 Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań.  
 Ćwiczenia projektowe: realizacja zleconego zadania i oddanie prawidłowo wykonanego sprawozdania.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe pojęcia: czujnik (przetwornik pierwotny), przetwornik pomiarowy</li> <li>• Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury (czujniki RTD (ang. Resistance Temperature Devices), termistor, termopara, czujnik półprzewodnikowy)</li> <li>• Cyfrowe przetworniki kąta obrotu i przesunięcia liniowego (enkodery obrotowe i liniowe - inkrementalne i absolutne)</li> <li>• Potencjometryczne przetworniki kąta obrotu i przesunięcia liniowego</li> <li>• Wzmacniacz pomiarowy (budowa i zasada działania, zastosowania, opis parametrów statycznych)</li> <li>• Mostki tensometryczne (budowa i zasada działania, zastosowania, kondycjonowanie sygnału z mostka tensometrycznego)</li> <li>• Przetwornik TRUE RMS (budowa i zasada działania)</li> <li>• Przetwarzanie analogowo-cyfrowe: układ próbkująco-pamiętający, przetworniki analogowo-cyfrowe (z pojedynczym i podwójnym całkowaniem, z sukcesywną aproksymacją, typu „sigma-delta” oraz typu flash)</li> <li>• Przetwarzanie cyfrowo-analogowe: przetworniki cyfrowo-analogowe</li> <li>• Opis charakterystyk statycznych i dynamicznych przetwornika pomiarowego,</li> </ul>
--------	---

	<p>aproxymacja charakterystyk statycznych za pomocą metody najmniejszych kwadratów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja systemów komputerowych: systemy pomiarowe, testujące i diagnostyczne, automatyzacja pomiarów</li> </ul>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p><b>Seria I</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie wzmacniacza pomiarowego</li> <li>2. Wzorcowanie i linearyzacja czujników temperatury</li> <li>3. Badanie przetworników cyfrowo-analogowych</li> <li>4. Badanie belki tensometrycznej</li> <li>5. Badanie przetworników kąta obrotu i przesunięcia liniowego</li> <li>6. Badanie właściwości dynamicznych czujników temperatury</li> </ol> <p><b>Seria II</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Wprowadzenie do środowiska LabVIEW część I</li> <li>8. Wprowadzenie do środowiska LabVIEW część II</li> <li>9. Wprowadzenie do środowiska LabVIEW część III</li> <li>10. Wprowadzenie do pomiarów za pomocą modułu akwizycji NI USB 6008</li> <li>11. Wyznaczanie charakterystyk prądowo - napięciowych wybranych elementów półprzewodnikowych</li> <li>12. Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych wybranych układów pasywnych</li> </ol>
Ćwiczenia projektowe	<p>W ramach ćwiczeń projektowych studenci realizują zespołowo zadania, jakie zostały im przydzielone. Tematyka zadań obejmuje swoim zakresem zagadnienia poruszane w trakcie wykładu i laboratorium. Przykładowy temat może dotyczyć realizacji komputerowego systemu pomiarowego przewidzianego do wzorcowania wybranego przetwornika pomiarowego.</p>

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

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Sprawdzian	Projekt	Sprawozdanie
W1		x	x		
W2		x	x		x
W3		x	x		
U1				x	
U2				x	
U3				x	
K1					x
K2					x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kester W. (red), 1999. Practical design techniques for sensor signal conditioning. Analog Devices Inc.</li> <li>2. Bryant J., Jung W., Kester W. Op amp basics. Analog Devices Inc.</li> <li>3. Kulka Z., Libura A., Nadachowski M., 1987. Przetworniki analogowo- cyfrowe i cyfrowo-analogowe, WKŁ, Warszawa</li> <li>4. Van de Plassche R., 1997. Scalone przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-</li> </ol>
-----------------------	--

	analogowe. WKiŁ, Warszawa 5. Miłek M., 2006. Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Oficyna wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra
Literatura uzupełniająca	1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., 2009. Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2. Horowitz P., Hill W., 2009. Sztuka Elektroniki cz. I i cz II (tłum. z ang.). WKiŁ, Warszawa 3. 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	60
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		160
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.3.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Sieci elektroenergetyczne
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Zbigniew Kłosowski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektroenergetyki, elektrotechnika
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki, znajomość zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego oraz zjawisk zachodzących w układach izolacyjnych, podstawowa wiedza o pracy systemu elektroenergetycznego.

**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	35 <sup>E</sup>						2
V			50				3
VII				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna budowę głównych urządzeń i aparatów spotykanych w ciągach liniowych WN i SN oraz zlokalizowanych w stacjach elektroenergetycznych WN/SN.	K_W16	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę nt. aparatury zabezpieczeniowej i pomiarowej w sieciach elektroenergetycznych.	K_W16	P6S_WG
W3	Zna podstawowe zasady doboru urządzeń i aparatów elektrycznych oraz zabezpieczeń wraz z ich nastawami. Zna metody obliczeniowe stosowane przy projektowaniu sieci elektroenergetycznych.	K_W04 K_W16	P6S_WG
W4	Zna zasady doboru konfiguracji stacji elektroenergetycznych w zależności od wymagań funkcjonalnych, wynikających m.in. ze struktury	K_W16	P6S_WG

	odbiorców i konfiguracji sieci zasilającej i odbiorczej.		
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także programy komputerowe do analizy i oceny działania sieci elektroenergetycznej oraz do projektowania.	K_U16 K_U17	P6S_UW
U2	Umie dobrać urządzenia i aparaty elektrycznych oraz zabezpieczenia wraz z ich nastawami, które zainstalowane będą w stacjach elektroenergetycznych.	K_U20	P6S_UW
U3	Potrafi opracować dokumentację projektową z zdania inżynierskiego, polegającym na zaprojektowaniu stacji elektroenergetycznej oraz doborze zabezpieczenia pola liniowego wraz z jego nastawami.	K_U03	P6S_UK
U4	Właściwie interpretuje uzyskane w czasie badań laboratoryjnych wyniki i wyciąga wnioski. Potrafi dokonać krytycznej oceny funkcjonowania urządzeń i zabezpieczeń elektroenergetycznych.	K_U01 K_U08	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość rosnących wymagań, które są stawiane wobec współczesnych realizacji obiektów energetycznych.	K_K01 K_K02	P6S_KK
K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K04	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny i ustny

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń a także oddanie i zaakceptowanie wykonanych sprawozdań.

Ćwiczenia projektowe:

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Stacje elektroenergetyczne: rola stacji w systemie elektroenergetycznym, klasyfikacja stacji. Schematy główne stacji elektroenergetycznych. Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych stacji. Rozdzielnice elektroenergetyczne. Urządzenia elektryczne: łączniki elektroenergetyczne, aparatura zabezpieczeniowa i pomiarowa. Urządzenia pomocnicze stacji. Zjawiska dynamiczne i cieplne zachodzące w torach prądowych pod wpływem prądów roboczych i zwarciovych. Zwarcia w układach elektroenergetycznych, ograniczanie prądów zwarciovych. Doziemienia w sieciach elektroenergetycznych oraz sposoby pracy punktu neutralnego w sieciach. Układy uziemiające w sieciach elektroenergetycznych. Procesy łączeniowe w układach elektrycznych. Łuk elektryczny i techniki jego gaszenia. Dobór elementów stacji elektroenergetycznej. Budowa linii napowietrznych o różnych wartościach napięć znamionowych; zagadnienia mechaniczne kształtowania się zwisów i naprężeń; zasady prowadzenia linii napowietrznych. Budowa linii kablowych o różnych wartościach napięć znamionowych; zasady prowadzenia i doboru linii kablowych. Skutki przepływu mocy biernej w sieciach i jej kompensacja. Automatyczna regulacja napięcia i częstotliwości w systemie
--------	---

	<p>elektroenergetycznym. Układy ARCM, ARNE i ARST. Ochrona odgromowa oraz przeciwporażeniowa w sieciach elektroenergetycznych. Zabezpieczenia i elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa (EAZ) w sieciach elektroenergetycznych. Automatyka SPZ, SZR, SCO. Rodzaje i zadania układów automatyki zabezpieczeniowej. Rodzaje zabezpieczeń, Dobór zabezpieczeń linii elektroenergetycznych, transformatorów i silników oraz ich nastawy. Selektowność działania zabezpieczeń.</p>
Laboratorium	<p>Odbywają się w laboratorium badawczym oraz komputerowym i ilustrują najważniejsze zagadnienia związane z pracą sieci elektroenergetycznych.</p> <p><i>Zagadnienia realizowane w laboratorium badawczym:</i>          badanie układów połączeń przekładników prądowych i napięciowych stosowanych w układach rozliczeniowych oraz zabezpieczeniowych stacji czy linii elektroenergetycznej, badanie wybranych parametrów wyłączników SN, badanie oddziaływań dynamicznych i termicznych szyn zbiorczych, badania funkcjonalne rozdzielnic SN z SF6, badania przekaźników elektroenergetycznych, np. napięciowych, prądowych, itd., badania cyfrowego zabezpieczenia linii średniego napięcia, modelowe badanie automatyki samoczynnego załączenia rezerwy, badanie zabezpieczenia trójfazowych silników elektrycznych niskiego napięcia,</p> <p><i>Zagadnienia realizowane w laboratorium komputerowym:</i>          wyznaczanie parametrów schematu zastępczego elementów sieci elektroenergetycznej, obliczanie zwisu i naciągu przewodów, badanie symulacyjne stanów pracy sieci elektroenergetycznej – obliczanie prądów, napięć w węzłach sieci oraz strat mocy w sieciach promieniowych i węzłowych, obliczanie prądów w stanach zwarciovych (twierdzenie Thevenina, wpływ generatorów synchronicznych oraz silników elektrycznych na prądy zwarciovych), zapoznanie się z programem umożliwiającym obliczanie prądów roboczych i zwarciovych oraz napięć w węzłach sieci i strat mocy.</p>
Projekt	<p>Zapoznanie się z zasadami sporządzania dokumentacji projektowej sieci elektroenergetycznej. Zapoznanie się z wybranymi programami komputerowymi do wspomaganie projektowania sieci elektroenergetycznych. Każdy student otrzymuje dwa zadania projektowe. Pierwsze zadanie będzie dotyczyło projektu stacji transformatorowo – rozdzielczej. Drugi projekt będzie dotyczył doboru zabezpieczenia pola liniowego stacji średniego napięcia oraz jego nastaw. Każdy projekt będzie zawierał następujące elementy: opis zadania projektowego, opis przyjętych danych wejściowych, wykonanie obliczeń, interpretację otrzymanych wyników oraz schematy ideowe i montażowe. Wynikiem realizacji zadania są pisemne opracowania projektów (w formie wydruku komputerowego).</p>



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

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Projekt	Bieżąca ocena na zajęciach	Sprawozdanie
W1	x	x			
W2	x	x			
W3	x	x			
W4	x	x			
U1			x		x
U2			x		
U3			x		
U4					x
K1			x	x	x
K2				x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żmuda K. 2016. Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice</li> <li>2. Hoppel W. 2017. Sieci średnich napięć. Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażenia, Wydawnictwo WNT, Warszawa</li> <li>3. Markiewicz H. 2016. Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa</li> <li>4. Winkler W., Wiszniewski A. 2004. Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, Wydawnictwo WNT, Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strojny J., Strzałka J., 2000. Zbiór zadań z sieci elektroenergetycznych. Tom 1 i 2, Wydawnictwo AGH, Kraków</li> <li>2. Sutkowski, T, 1998. Zasady sporządzania dokumentacji projektowej w zakresie elektroenergetyki. Skrypt Politechniki Warszawskiej, Warszawa</li> <li>3. Dołęga W. 2007. Stacje elektroenergetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław</li> </ol>

## 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	115
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	70
Łączny nakład pracy studenta		250
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>9</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.3.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Zbigniew Kłosowski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektroenergetyki, elektrotechnika
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki oraz zagadnień związanych z analizą obwodów elektrycznych, znajomość zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego oraz zjawisk zachodzących w układach izolacyjnych, podstawowa wiedza o pracy systemu elektroenergetycznego.

**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	35 <sup>E</sup>						2
V			50				3
VII				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna budowę głównych urządzeń i aparatów spotykanych w ciągach liniowych oraz zlokalizowanych w stacjach elektroenergetycznych generacji rozproszonej.	K_W16	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę nt. urządzeń i aparatury pomiarowej, zabezpieczeniowej oraz pomocniczej instalowanej w stacjach elektroenergetycznych.	K_W16	P6S_WG
W3	Zna podstawowe zasady doboru urządzeń i aparatów elektrycznych oraz zabezpieczeń wraz z ich nastawami. Zna metody obliczeniowe stosowane przy projektowaniu sieci elektroenergetycznych.	K_W04 K_W16	P6S_WG
W4	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę	K_W16	P6S_WG

	w zakresie elektroenergetycznych sieci elektroenergetycznych ze źródłami rozproszonymi.		
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także programy komputerowe do analizy i oceny wpływu generacji rozproszonej na pracę systemu elektroenergetycznego oraz do projektowania.	K_U16 K_U17	P6S_UW
U2	Umie dobrać urządzenia i aparaty elektrycznych oraz zabezpieczenia wraz z ich nastawami, które zainstalowane będą w stacji transformatorowej generacji rozproszonej.	K_U17	P6S_UW
U3	Potrafi opracować dokumentację projektową z zdania inżynierskiego, polegającym na zaprojektowaniu stacji elektroenergetycznej oraz doborze zabezpieczenia pola liniowego wraz z jego nastawami.	K_U03	P6S_UW
U4	Właściwie interpretuje uzyskane w czasie badań laboratoryjnych wyniki i wyciąga wnioski. Potrafi dokonać krytycznej oceny funkcjonowania urządzeń i zabezpieczeń elektroenergetycznych stosowanych w sieciach elektroenergetycznych z generacją rozproszoną.	K_U01 K_U06	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość rosnących zagrożeń i wymagań, które są stawiane wobec współczesnych realizacji sieci elektroenergetycznych z generacją rozproszoną.	K_K01 K_K02	P6S_KK
K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K04	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin pisemny i ustny

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń a także oddanie i zaakceptowanie wykonanych sprawozdań.

Ćwiczenia projektowe:

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Podstawowe wiadomości na temat systemu elektroenergetycznego. Rola stacji elektroenergetycznej w systemie elektroenergetycznym, klasyfikacja stacji. Schematy główne stacji elektroenergetycznych. Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych stacji elektroenergetycznych. Rozdzielnice elektroenergetyczne w tym rozwiązania dla generacji rozproszonej. Zasady przyłączania generacji rozproszonej do sieci elektroenergetycznej. Aspekty techniczne pracy źródeł rozproszonych w sieciach elektroenergetycznych. Aparaty i urządzenia instalowane w stacjach elektroenergetycznych dedykowanych dla generacji rozproszonej: łączniki elektroenergetyczne, aparatura zabezpieczeniowa i pomiarowa, urządzenia pomocnicze. Zjawiska dynamiczne i cieplne wynikających z przepływu prądu roboczego albo zwarciovego. Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych z jednostkami wytwórczymi. Sposoby ograniczania prądów zwarciovych. Doziemienia w sieciach elektroenergetycznych oraz sposoby pracy punktu neutralnego w sieciach. Układy uziemiające w sieciach elektroenergetycznych. Łuk elektryczny i techniki
--------	---

	jego gaszenia. Dobór elementów stacji elektroenergetycznej. Automatyczna regulacja napięcia i częstotliwości w systemie elektroenergetycznym z generacją. Układy ARCM, ARNE i ARST. Ochrona odgromowa oraz przeciwporażeniowa w sieciach. Zabezpieczenia i elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa (EAZ) w sieciach elektroenergetycznych i wewnętrznych sieciach jednostek wytwórczych. Automatyka SPZ, SZR, SCO. Rodzaje i zadania układów automatyki zabezpieczeniowej. Rodzaje zabezpieczeń, Dobór zabezpieczeń linii elektroenergetycznych, transformatorów, generatorów oraz ich nastawy. Selektywność działania zabezpieczeń.
Laboratorium	<p>Odbywają się w laboratorium badawczym oraz komputerowym i ilustrują najważniejsze zagadnienia związane z pracą sieci elektroenergetycznych z generacją rozproszoną.</p> <p><i>Zagadnienia realizowane w laboratorium badawczym:</i>          badanie układów połączeń przekładników prądowych i napięciowych stosowanych w układach rozliczeniowych oraz zabezpieczeniowych stacji transformatorowej generacji, badanie wybranych parametrów wyłączników SN stosowanych, badanie oddziaływań dynamicznych i termicznych szyn zbiorczych, badania funkcjonalne rozdzielnic SN z SF6, badania przekładników elektroenergetycznych, np. napięciowych, prądowych, itd., badania cyfrowego zabezpieczenia linii średniego napięcia, badania eksperymentalne stanów pracy sieci dystrybucyjnych ze źródłami rozproszonymi,</p> <p><i>Zagadnienia realizowane w laboratorium komputerowym:</i>          wyznaczanie parametrów schematu zastępczego elementów sieci dystrybucyjnej, wyznaczanie parametrów schematu zastępczego jednostek wytwórczych, badania symulacyjne stanów pracy sieci ze źródłami rozproszonymi, analiza zwarciowa, analiza wyższych harmonicznych napięć w sieciach elektroenergetycznych ze źródłami rozproszonymi, określenie wpływu przyłączanych jednostek wytwórczych na wybrane parametry jakości energii oraz na parametry zwarciowe, określanie warunków przyłączania jednostek wytwórczych do sieci dystrybucyjnej.</p>
Projekt	Zapoznanie się z zasadami sporządzania dokumentacji projektowej. Zapoznanie się z wybranymi programami komputerowymi do wspomaganie projektowania i sieci elektroenergetycznych. Każdy student otrzyma zadanie projektowe. Zadanie będzie dotyczyło projektu sieci elektroenergetycznej z generacją rozproszoną (projekt stacji, sieci wewnętrznej oraz doboru zabezpieczenia wraz z ich nastawą linii zasilającej stację generacji rozproszonej). Projekt będzie zawierał następujące elementy: opis zadania projektowego, opis przyjętych danych wejściowych, wykonanie obliczeń, interpretację otrzymanych wyników oraz schematy ideowe i montażowe. Wynikiem realizacji zadania są pisemne opracowania projektów (w formie wydruku komputerowego).

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

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Projekt	Bieżąca ocena na zajęciach	Sprawozdanie
W1	x	x			

W2	x	x			
W3	x	x			
W4	x	x			
U1			x		x
U2			x		
U3			x		
U4					x
K1			x	x	x
K2				x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Kowalska A., Wilczyński A., 2007. Źródła rozproszone w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo KAPRINT, Lublin</li> <li>6. Żmuda K. 2016. Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice</li> <li>7. Markiewicz H. 2016. Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa</li> <li>8. Paska J., 2017. Rozproszone źródła energii. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej</li> <li>9. Kacejko P., 2004. Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Hoppel W. 2017. Sieci średnich napięć. Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażień, Wydawnictwo WNT, Warszawa</li> <li>5. Sutkowski, T, 1998. Zasady sporządzania dokumentacji projektowej w zakresie elektroenergetyki. Skrypt Politechniki Warszawskiej, Warszawa</li> <li>6. Dołęga W. 2007. Stacje elektroenergetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław</li> </ol>

## 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	115
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	70
Łączny nakład pracy studenta		250
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>9</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.4.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Układy przekształtnikowe w elektroenergetyce
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Jan Mućko, dr hab. inż., prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Elektrotechnika i elementy elektroniki, Automatyka
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw i zjawisk z zakresu elektrotechniki i elektroniki

**2. 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						1
IV			20				1
V				15			3

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu energoelektroniki obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe mocy oraz podstawowe układy przekształtnikowe.	K_W07	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą struktury układów sterowania przekształtników.	K_W09	P6S_WG
W3	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o trendach rozwojowych sieci elektroenergetycznych w aspekcie zastosowania w nich sprzęgów prądu stałego (HVDC), energoelektronicznych układów do sterowania przepływem mocy (UPFC, FACTS).	K_W16	P6S_WG
W4	Ma wiedzę pozwalającą na, efektywne wyszukiwanie i przetwarzanie materiałów i informacji w języku polskim i obcym (w tym w bazie IEEE) i prawidłowe przygotowanie opracowania technicznego.	K_W17	P6S_WK

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać odpowiednie informacje z literatury, baz danych (np. IEEE Xplore) i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01	P6S_UW
U2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich.	K_U02	P6S_UO
U3	Potrafi analizować i dobierać elementy i układy energoelektroniczne wykorzystywane w wytwarzaniu, przesyłaniu i rozdziale energii elektrycznej.	K_U18	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

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

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: Zaliczenie pisemne lub test oraz ustne,  
 Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań.  
 Ćwiczenia projektowe: wykonanie, rozumienie i prezentacja multimedialna projektu

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><u>Wykład</u></p> <p>Elementy i przekształtniki energoelektroniczne. Diody, tyrystory i tranzystory mocy. Ogólny podział i zastosowanie przekształtników. Przekształtniki energoelektroniczne i ich właściwości: prostowniki, falowniki, przemienniki częstotliwości i przekształtniki DC/DC, łączniki półprzewodnikowe i sterowniki mocy. Układy sterowania przekształtników: układy sterowania fazowego i modulatory, sterowniki tyrystorów i tranzystorów mocy, układy pomiarowe z separacją galwaniczną, układy zabezpieczające.</p> <p>Układy przekształtnikowe w elektroenergetyce. Układy wzbudzenia generatorów. Elektrofiltry. Przekształtniki w systemach „zielonej” generacji energii elektrycznej (w szczególności fotowoltaicznych i wiatrowych).</p> <p>Energoelektroniczne kompensatory mocy biernej i filtry aktywne. Urządzenia sprzęgające i sterujące przepływem energii w systemach prądu przemiennego: układy FACTS (Flexible AC Transmission Systems), UPFC (Unified Power Flow Controller) oraz HVDC (High Voltage DC link).</p> <p><u>Ćwiczenia laboratoryjne</u></p> <p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje przykładowe zagadnienia, jak: Badanie sterownika mocy prądu przemiennego. Badanie układów prostownikowych – prostowniki niesterowane, półsterowane oraz sterowane. Transformator prostownikowy. Praca falownikowa prostownika sterowanego. Badanie zawartości harmonicznych w prądzie wejściowym i wyjściowym prostownika. Badanie łącznika SSR. Badanie łącznika prądu stałego. Tranzystorowy falownik napięciowy z modulacją szerokości impulsów. Przekształtnik DC/DC obniżający oraz podwyższający napięcie. W wybranych ćwiczeniach wykorzystane mogą być programy symulacyjne.</p>
---	--

	<p><u>Ćwiczenia projektowe</u></p> <p>Tematyka projektów obejmuje przykładowe zagadnienia, jak:</p> <p>Dobór struktury i parametrów filtrów po stronie ac i dc prostownika celem spełnienia norm określających dopuszczalną zawartość wyższych harmonicznych w prądzie i napięciu sieci zasilającej.</p> <p>Projekt i/lub symulacja układu aktywnego korektora współczynnika mocy do ładowarki akumulatorów układu zasilania gwarantowanego napięcia stałego.</p> <p>Projekt i/lub symulacja układu przekształtnika DC/DC jako układu pośredniego między panelami fotowoltaicznymi a falownikiem w generatorze fotowoltaicznym.</p> <p>Symulacja pracy układu do przesyłu energii łączem prądu stałego.</p> <p>W projektach wykorzystane mogą być programy symulacyjne.</p>
--	---

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne lub test	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych („wejściówka” i rozmowa)
W1	x	x			x	x
W2	x	x			x	x
W3	x	x				
W4				x		
U1				x		
U2				x		x
U3				x		
K1				x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kaźmierowski M., Matysik J. 2005. Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa</li> <li>Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J. 2015, 2016, 2019. Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 1 i Tom 2, WNT, PWN, Warszawa</li> <li>Strzelecki R., Benysek G., Noculak A., Berent S., 2002, 2003, 2006. Przegląd Elektrotechniczny: 2002, vol.78, no.7: 196-202; 2003, vol.79, no.2:41-49; 2006, vol.82, no.5:1-10</li> <li>Mućko J., 2009. Laboratorium energoelektroniki. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Skavarenina T. L., 2002. The Power Electronics Handbook. Boca/ Raton/ London/ New York/ Washington. CRC PRESS. <a href="https://intranet.ctism.ufsm.br/gsec/livros/eletronica.pdf">https://intranet.ctism.ufsm.br/gsec/livros/eletronica.pdf</a></li> </ol>



## 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	55
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.4.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przekształtniki w układach zasilania i napędach
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Jan Mućko, dr hab. inż., prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Elektrotechnika i elementy elektroniki, Automatyka
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw i zjawisk z zakresu elektrotechniki i elektroniki

**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						1
IV			20				1
V				15			3

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu energoelektroniki obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe mocy oraz podstawowe układy przekształtnikowe.	K_W07	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą struktury układów sterowania przekształtników.	K_W09	P6S_WG
W3	Ma wiedzę pozwalającą na, efektywne wyszukiwanie i przetwarzanie materiałów i informacji w języku polskim i obcym (w tym w bazie IEEE) i prawidłowe przygotowanie opracowania technicznego	K_W17	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać odpowiednie informacje z literatury, baz danych (np. IEEE Xplore) i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich	K_U01	P6S_UW

	interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.		
U2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich.	K_U02	P6S_UO
U3	Potrafi analizować i dobierać elementy i układy energoelektroniczne wykorzystywane w wytwarzaniu, przesyłaniu i rozdziale energii elektrycznej.	K_U18	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

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

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: Zaliczenie pisemne lub test oraz ustne,  
 Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań.  
 Ćwiczenia projektowe: wykonanie, rozumienie i prezentacja multimedialna projektu

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><u>Wykład</u>          Elementy i przekształtniki energoelektroniczne. Diody, tyrystory i tranzystory mocy. Ogólny podział i zastosowanie przekształtników. Przekształtniki energoelektroniczne i ich właściwości: prostowniki, falowniki, przemienniki częstotliwości i przekształtniki DC/DC, łączniki półprzewodnikowe i sterowniki mocy. Układy sterowania przekształtników: układy sterowania fazowego i modulatory, sterowniki tyrystorów i tranzystorów mocy, układy pomiarowe z separacją galwaniczną, układy zabezpieczające.          Przekształtnikowe układy zasilające: Zasilacze impulsowe małej i dużej mocy, zasilacze do celów oświetleniowych, korektory współczynnika mocy, układy ładowania baterii i układy zasilania bezprzewodowego. Układy przekształtnikowe w elektroenergetyce. Przekształtniki w systemach fotowoltaicznych i wiatrowych. Energoelektroniczne kompensatory mocy biernej i filtry aktywne, sprzęgi łączami prądu stałego.          Przekształtnikowe układy napędowe: Napędy prądu stałego z przekształtnikami tyrystorowymi i tranzystorowymi, jednokwadrantowe i wielokwadrantowe. Napędy prądu przemiennego z falownikami napięciowymi i prądowymi.          Nastawy parametrów przemiennika częstotliwości w funkcji parametrów silnika i przeznaczenia napędu – na podstawie analiza dokumentacji przykładowych przemienników częstotliwości.</p> <p><u>Ćwiczenia laboratoryjne</u>          Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje przykładowe zagadnienia, jak:          Badanie sterownika mocy prądu przemiennego. Badanie układów prostownikowych. Praca prostownikowa i falownikowa prostownika sterowanego. Badanie zawartości harmonicznych w prądzie wejściowym prostownika.          Tranzystorowy falownik napięciowy z modulacją szerokości impulsów.          Przekształtnik DC/DC obniżający napięcie. Badanie układu UPS małej mocy.</p>
--	--

	<p>Przebiegi częstotliwości - dobór parametrów i programowanie obserwacja i rejestracja przebiegów. W wybranych ćwiczeniach wykorzystane mogą być programy symulacyjne.</p> <p><u>Ćwiczenia projektowe</u></p> <p>Tematyka projektów obejmuje przykładowe zagadnienia, jak:</p> <p>Projekt i/lub symulacja układu przekształtnika DC/DC jako układu pośredniego między panelami fotowoltaicznymi a falownikiem w generatorze fotowoltaicznym.</p> <p>Projekt układu zasilania gwarantowanego prądu stałego: dobór akumulatorów ze względu na napięcie, moc i czas zasilania, dobór ładowarki (z uwzględnieniem dostępnych na rynku urządzeń).</p> <p>Projekt układu napędowego przełącznikiem częstotliwości i silnikiem indukcyjnym (z uwzględnieniem dostępnych na rynku urządzeń). Dobór parametrów do zaprogramowania przełącznika w zależności od parametrów silnika i przeznaczenia napędu.</p> <p>W projektach wykorzystane mogą być programy symulacyjne.</p>
--	---

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne lub test	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych („wejściówka” i rozmowa)
W1	x	x			x	x
W2	x	x			x	x
W3				x		
U1				x		
U2				x		x
U3				x		
K1				x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kaźmierowski M., Matysik J. 2005. Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa</li> <li>2. Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J. 2015, 2016, 2019. Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 1 i Tom 2, WNT, PWN, Warszawa</li> <li>3. Mućko J., 2009. Laboratorium energoelektroniki. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rashid M. H., 2001. Power Electronics Handbook. Academic Press, San Diego / San Francisco/ New York/ Boston/ London/ Sydney/ Tokyo. <a href="http://site.iugaza.edu.ps/malramlawi/files/RASHID_Power_Electronics_Handbook.pdf">http://site.iugaza.edu.ps/malramlawi/files/RASHID_Power_Electronics_Handbook.pdf</a></li> <li>2. Schmidt-Walter H., Design of Switch Mode Power Supplies. <a href="http://schmidt-walter-schaltnetzteile.de/smpe/smpe.html">http://schmidt-walter-schaltnetzteile.de/smpe/smpe.html</a></li> </ol>

## 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	55
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.5.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy mechatroniki
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Ihor Orlovskiy, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Mechanika, Podstawy programowania, Elektrotechnika i elementy elektroniki, Automatyka,
Wymagania wstępne	Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego, podstaw mechaniki klasycznej, zjawisk magnetycznych, podstaw programowania, podstaw elektrotechnika i elektroniki, podstaw automatyki

**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				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę o nowoczesnych elementach i układach mechatroniki.	K_W07	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę z mechatroniki jako interdyscyplinarnej dziedziny inżynierii służącej projektowaniu i budowie nowoczesnych urządzeń.	K_W07 K_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić rozwiązania techniczne urządzeń, maszyn i procesów z obszaru i otoczenia energetyki w tym związanej z produkcją kabli energetycznych.	K_U06	P6S_UW
U2	Potrafi zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i	K_U10	P6S_UW

	ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.		
U3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, ciągłego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K03	P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia projektowe..

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, sprawozdania, przygotowanie projektu, złożenie referatu

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><u>Wykład</u>  Wprowadzenie: Definicja mechatroniki, projektowanie mechatroniczne, modele mechatroniki, przykłady mechatronizacji, aktuatory liniowe, analogie w układach elektrycznych i mechanicznych.  Zasada Hamiltona i Larmora, funkcja Rayleigha, równanie ruchu Eulera-Lagrange'a. Współrzędne podstawowe i parametry układów elektromechanicznych. Energie występujące w procesie przetwarzania. Zastosowanie równania Eulera-Lagrange' a do analizy przetworników elektromechanicznych wirujących i liniowych. Energie i koenergie elementów indukcyjnych, pojemnościowych oraz mechanicznych.  Przetworniki elektromechaniczne w mechatronice. Elektromagnesy. Zawory elektromagnetyczne. Układy lewitacji magnetycznej. Silniki skokowe, Nowoczesne silniki elektryczne o magnesach trwałych. Czujniki (sensory).  Wybrane zastosowania mechatroniki, np. manipulatory i roboty przemysłowe, mechatronika w przemyśle motoryzacyjnym, mechatronika w medycynie i inżynierii klinicznej, mechatronizacja linii produkcyjnych, w tym związanych z produkcją kabli energetycznych.</p> <p><u>Ćwiczenia projektowe</u>  Ćwiczenia projektowe dotyczą projektowania mechatronicznego. Zakres ćwiczeń zgodny z zakresem wykładów.</p>
---	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Zaliczenie pisemne	Praca pisemna	Projekt
W1	x		
W2	x		x
U1		x	x
U2		x	x
U3		x	x
K1	x		x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Turowski J.: Podstawy mechatroniki. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi, 2008.</li> <li>2. Gawrysiuk M.: Mechatronika i projektowanie mechatroniczne. Skrypt Politechniki Białostockiej, Białystok, 1997.</li> <li>3. Janschek K.: Mechatronics systems design (Projektowanie systemów mechatronicznych). Springer, 2012.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alciatore D.G.: Introduction to Mechatronics and Measurement Systems (Wprowadzenie do mechatroniki i systemów pomiarowych), 5 wydanie, McGraw-Hill, 2019.</li> <li>2. Schmid D., Baumann A.: Mechatronika. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych, REA, 2002.</li> </ol>

## 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	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.5.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy robotyki
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	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
V	15						1
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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna podstawową terminologię dotyczącą robotyki, zna podstawy budowy i działania robotów przemysłowych, podstawowe właściwości napędów i struktur kinematycznych robotów.	K_W07	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	W podstawowym zakresie potrafi korzystać z wybranego systemu programowania robotów w trybie off-line.	K_U17	P6S_UW
U2	Potrafi zaprojektować zrobotyzowane stanowisko, wybrać rodzaj i typ robota do określonego zadania, oraz zweryfikować przestrzeń roboczą.	K_U06	P6S_UW
U3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, not katalogowych i innych źródeł, także w języku angielskim, integruje uzyskane informacje. Właściwie interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski.	K_U01 K_U04	P6S_UK

**3. METODY DYDAKTYCZNE**

Wykłady multimedialne, ćwiczenia projektowe
---

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady: zaliczenie pisemne.

Ćwiczenia projektowe: pozytywna ocena zaproponowanego przez studenta stanowiska zrobotyzowanego 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 narzędzia lub chwytaka korzystając z systemów programowych (np.: PC-ROSET, ABB Robot Studio, ROBOGUIDE). Projekt obejmuje: modelowanie kinematyki wybranego manipulatora (notacja D-H) i analizę przestrzeni roboczej na podstawie stworzonego modelu matematycznego; utworzenie zrobotyzowanej stacji oraz weryfikację przestrzeni roboczej.

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

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

#### 7. LITERATURA

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

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30

lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.6.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Systemy teleinformatyczne w energetyce
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Dariusz Surma, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Narzędzia informatyczne w inżynierii Elektrotechnika i elementy elektroniki, Metrologia
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu informatyki oraz systemów pomiarowych i rejestrujących.

**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
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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu podstaw telekomunikacji, teleinformatyki, Smart Metering i Smart Grid.	K_W03 K_W08	P6S_WG
W2	Zna standardy, protokoły i interfejsy występujące w urządzeniach i systemach energetycznych.	K_W07	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie scharakteryzować cechy mediów transmisyjnych, elementy systemu lokalnego i rozległego oraz wskazać ich zastosowanie w energetyce.	K_U03 K_U20	P6S_UW
U2	Umie prawidłowo skonfigurować parametry transmisji w urządzeniach w celu przesyłania informacji pomiędzy nimi.	K_U17 K_U20	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie cel stosowania nowoczesnych urządzeń i systemów teleinformatycznych w energetyce.	K_K01	P6S_KK
K2	Identyfikuje zagrożenia (także zagrożenia życia	K_K02	P6S_KK

	ludzkiego) płynące z nieprawidłowego działania lub wadliwego działania systemów teleinformatycznych zawartych w systemach energetycznych.		
--	---	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja, prelekcja, metoda przypadków, gry dydaktyczne. itp.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Sygnały analogowe i cyfrowe. Zamiana sygnałów analogowych na cyfrowe. Kodowanie i zabezpieczanie informacji przed błędami. Przesyłanie informacji w systemach energetycznych. Systemy lokalne i rozległe. Media transmisyjne - przewodowe i bezprzewodowe. Modulacje. Zwiłokrotnianie kanałów transmisyjnych w dziedzinie czasu, częstotliwości i kodu. Standardy, interfejsy i protokoły stosowane w urządzeniach i systemach teleinformatycznych w energetyce. Urządzenia pomiarowe, rejestrujące, pośredniczące i konwertujące w systemach teleinformatycznych w energetyce. Systemy Smart Grid, Smart Metering,
Ćwiczenia laboratoryjne	<i>Przykładowe zagadnienia realizowane w laboratorium badawczym:</i> wykonanie i badanie podstawowych elementów okablowania strukturalnego, badanie bezprzewodowych standardów transmisji danych, badanie filtrów stosowanych w sieciach teleinformatycznych, projektowanie łączy radiowych, konfigurowanie rutera.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Aktywność, odpowiedź ustna
W1	x				
W2	x				
U1				x	
U2				x	
K1				x	x
K2				x	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kowalik R., Pawlicki C., 2006. Podstawy teletechniki dla elektryków. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej</li> <li>2. Kowalik R., Januszewski M., Smolarczyk A., 2006. Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej</li> <li>3. Rosołowski E., 2002. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w automatyce</li> </ol>
-----------------------	--

	elektroenergetycznej. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT 4. Billewicz K., 2012. Smart metering: inteligentny system pomiarowy, Wydawnictwo Naukowe PWN.
Literatura uzupełniająca	1. Chustecki J, 1999. Vademecum teleinformatyka I. IDG Poland. 2. Urbanek A., 2002. Vademecum teleinformatyka II. IDG Poland. 3. Urbanek A., 2004. Vademecum teleinformatyka III. IDG Poland.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.6.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Media transmisyjne w energetyce
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Jacek Majewski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Matematyka, Narzędzia informatyczne w inżynierii Elektrotechnika i elementy elektroniki, Metrologia
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
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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat sposobu rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w wolnej przestrzeni, medium miedzianym oraz medium światłowodowym.	K_W08	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę na temat zastosowań mediów transmisyjnych w systemach i sieciach teleinformatycznych przewodowych i bezprzewodowych	K_W08	P6S_WG
W3	Ma uporządkowaną wiedzę na temat potrzeb przetwarzania sygnałów w celu ich dostosowania do transmisji informacji cyfrowych w określonym medium	K_W07	P6S_WG
W4	Ma podstawową wiedzę na temat metod pomiarowych mediów transmisyjnych oraz wielkości określających ich transmisyjne parametry	K_W08	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	Potrafi wykonywać analizę i pomiary torów transmisyjnych z uwzględnieniem określonych metod, zasad, formuł i modeli propagacyjnych.	K_U03 K_U20	P6S_UW
U2	Potrafi korzystać z norm i standardów określających generacje, budowę oraz wykorzystanie mediów transmisyjnych w sieciach teleinformatycznych.	K_U01	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji poprzez możliwość przedstawiania zastosowań mediów transmisyjnych w sieciach teleinformatycznych 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. 50% 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

Wykłady	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parametry jednostkowe miedzianych torów symetrycznych i koncentrycznych, parametry transmisyjne oraz ich wpływ na transmisję sygnałów.</li> <li>2. Kody transmisyjne i modulacje cyfrowe stosowane w systemach opartych na mediach miedzianych.</li> <li>3. Transmisja sygnałów cyfrowych w obecności zakłóceń oraz zniekształceń tłumieniowych i opóźnieniowych. Falowe zjawiska zachodzące w medium miedzianym.</li> <li>4. Miary jakości transmisji według zalecenia ITU-T G.821. Systemy i standardy wykorzystujące tory miedziane według zaleceń ETSI oraz ITU-T.</li> <li>5. Warstwa fizyczna standardów sieci komputerowych wykorzystujących tory UTP i ich modyfikacje.</li> <li>6. Klasyfikacja światłowodów pod kątem ich konstrukcji oraz sposobu prowadzenia światła. Metody wytwarzania światłowodów krzemionkowych oraz polimerowych.</li> <li>7. Liniowe i nieliniowe zjawiska zachodzące podczas propagacji fal świetlnych w światłowodzie. Transmisyjne parametry włóknistych światłowodów telekomunikacyjnych.</li> <li>8. Klasyfikacja telekomunikacyjnych światłowodów jednomodowych i wielomodowych według zaleceń ITU-T oraz ISO/IEC.</li> <li>9. Wybrane aktywne i pasywne układy stosowane w torach światłowodowych: źródła promieniowania typu LED oraz LASER, tłumiki optyczne oraz sprzęgacze optyczne.</li> <li>10. Metody i techniki pomiarowe stosowane w telekomunikacji światłowodowej, tj. pomiary reflektometryczne oraz spektralne. Bilans mocy oraz tłumienia w łączy światłowodowym.</li> <li>11. Klasyfikacja pasm radiowych stosowanych w komunikacji bezprzewodowej.</li> </ol>
---------	---



	<p>Propagacja sygnału radiowego w wolnej przestrzeni.</p> <p>12. Propagacyjne modele stosowane w stacjonarnej i mobilnej komunikacji radiowej oraz zjawiska zachodzące w torze bezprzewodowym.</p> <p>13. Radiokomunikacyjne anteny jedno- i wieloelementowe - klasyfikacja. Anteny inteligentne i aktywne.</p> <p>14. Obliczenia dotyczące systemu antenowego – zasada EIRP..</p> <p>15. Klasyfikacja bezprzewodowych systemów mobilnych i dostępowych w odniesieniu do zasięgu oraz pokrycia terenu</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>1. Wpływ przeników na jakość transmisji w miedzianych torach kablowych.</p> <p>2. Pomiar impedancji wejściowej toru symetrycznego metodą porównawczą.</p> <p>3. Pomiar wybranych parametrów transmisyjnych torów symetrycznych UTP z wykorzystaniem metod technicznej oraz reflektometrycznej.</p> <p>4. Pomiar wybranych parametrów torów koncentrycznych.</p> <p>5. Dwukierunkowy reflektometryczny pomiar jednomodowego toru światłowodowego.</p> <p>6. Pomiar tłumieniowych i odbiciowych parametrów toru światłowodowego z zastosowaniem mierników mocy optycznej.</p> <p>7. Analiza reflektogramów OTDR z wykorzystaniem dedykowanej aplikacji</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		
	Kolokwium pisemne/ustne	Sprawozdanie	Aktywność, odpowiedź ustna
W1	x		
W2	x		
W3	x		
W4	x		
U1		x	x
U2		x	x
K1		x	x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Nowicki W., 1974, Podstawy teletransmisji, Warszawa, tom 1 i 2, WKŁ.</p> <p>2. Siuzdak J., 2009, Systemy i sieci foniczne, WKŁ.</p> <p>3. Katulski R.J., 2009. Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, WKŁ.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Chomycz B., 2009. Planning Fiber Optic Networks, McGraw-Hill.</p> <p>2. Oliviero A., Woodward B., 2014, Cabling: The Complete Guide to Copper and Fiber-Optic Networking, V wydanie, Wiley Publishing.</p> <p>3. Freeman R.L., 2007. Radio System Design for Telecommunications, III wydanie, John Wiley &amp; Sons.</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D.7.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Racjonalne użytkowanie energii
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Kazimierz Bieliński, dr inż., prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Fizyka; Wstęp do energetyki; Elektrotechnika; Podstawy elektroenergetyki; Przemiany energetyczne.
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw oraz pojęć z zakresu energetyki, znajomość zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu nośników energii np. prądu elektrycznego, ciepła; podstawowe informacje o materiałach np. przewodzących, izolacyjnych.

**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						2
VII				40			5

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma szczegółową wiedzę o zasadach i metodach analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, zasadach i systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną.	K_W15	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę na temat rodzajów i skutków oddziaływania na środowisko technologii energetycznych.	K_W19	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących maszyny i urządzenia oraz procesy i instalacje energetyczne.	K_U08	P6S_UW
U2	Potrafi dokonać oceny energochłonności obiektu	K_U09	P6S_UW

	technicznego oraz zaproponować metody ograniczania strat energii.		
U3	Potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych i procesów technologicznych.	K_U11	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, ciągłego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny.	K_K03	P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, wykonanie projektu

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, przygotowanie projektu wraz z prezentacją swojej pracy.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Rola energii w rozwoju ludzkości. Nośniki energii. Krajowy system energetyczny i jego podsystemy. Pozyskiwanie i przetwarzanie energii. Kogeneracja. Charakterystyka sfery użytkowania energii. Sposoby magazynowania energii elektrycznej.</p> <p>Segmenty rynku energii: paliw, ciepła, gazu, energii elektrycznej. Regulacje prawne w obrocie energią elektryczną. Systemy rozliczeń i taryfy rozliczeniowe. Wpływ działalności gospodarczej na środowisko. Wybrane obliczenia ekonomiczne w elektroenergetyce. Koszty wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej. Określenie zużycia energii pierwotnej. Zapotrzebowanie na moc i energię elektryczną. Sposoby i środki oddziaływania na przebieg procesów zapotrzebowania na moc przez odbiorców (DSM). Możliwości wpływu na zużycie energii w cyklu istnienia obiektu. Zasady sporządzania audytów energetycznych. Rodzaje audytów. Zadania audytorów. Zakres i zasady wykonywania audytów energetycznych. Formułowanie przedsięwzięć usprawniających użytkowanie energii. Przepisy prawa. Obowiązujące normy. Tworzenie i ocena bilansu energetycznego wybranego obiektu (budynku, źródła energii, sieci przesyłu, procesu technologicznego lub przedsiębiorstwa). Miary oceny zużycia, strat oraz oszczędności energii. Metody ocena efektów energetycznych, ekologicznych i ekonomicznych.</p>
Ćwiczenia projektowe	Każdy student wykona projekt dotyczący racjonalizacji użytkowania energii w wybranym obiekcie oraz wykona przykładowy audyt energetyczny lub opracuje charakterystykę energetyczną wybranego obiektu).

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

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

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

W2			x			
U1				x		
U2				x		
U3				x		
K1				x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Górzyński J., 2017. Efektywność energetyczna w działalności gospodarczej. PWN Warszawa</li> <li>Bartnik R., Bartnik B., 2014. Rachunek ekonomiczny w energetyce. WNT Warszawa</li> <li>Paska J., 2007. Ekonomika w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Laudyn D., 1997. Rachunek ekonomiczny w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa</li> <li>Szargut j. i inni, 1994. Racjonalizacja użytkowania energii w zakładach przemysłowych. Biblioteka Fundacji Poszanowania energii, Gliwice</li> <li>Tabor A. (red), 2009. <i>Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków</i>. Wyd. Politechniki Krakowskiej.</li> </ol>

## 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	70
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	35
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	65
Łączny nakład pracy studenta		205
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>7</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D.7.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Odnawialne źródła energii
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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	Kazimierz Bieliński, dr inż., prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Fizyka; Wstęp do energetyki; Podstawy elektroenergetyki; Przemiany energetyczne.
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw oraz pojęć z zakresu energetyki, podłączania źródeł energii do sieci elektroenergetycznej; znajomość zjawisk fizycznych zachodzących podczas przemian energetycznych i przesyłu nośników energii.

**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						2
VII				40			5

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu podstawowych technologii przetwarzania energii pierwotnej na pracę, zna perspektywiczne technologie energetyczne oraz technologie magazynowania energii.	K_W14 K_W15	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę na temat rodzajów i skutków oddziaływania na środowisko technologii energetycznych.	K_W19	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi pozyskiwać odpowiednie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski.	K_U01	P6S_UW
U2	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację	K_U03	P6S_UW

	wyników realizacji zadania inżynierskiego.		
U3	Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru energetyki potrafi dostrzegać ich aspekty pozatechniczne (gospodarkę wodną, zasoby powietrza, odpady użyteczne), w tym środowiskowe (ochrona, kształtowanie, polepszanie), ekonomiczne i prawne.	K_U13	P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, ciągłego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K03	P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, wykonanie projektu

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, przygotowanie projektu wraz z prezentacją.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

wykład	Charakterystyka zagadnienia źródeł energii odnawialnej. Podstawowe definicje oraz otoczenie prawne. Uwarunkowania ekonomiczne, ekologiczne i techniczne stosowania źródeł energii odnawialnej. Potencjał i możliwości wykorzystania źródeł energii odnawialnej. Charakterystyka poszczególnych technologii przetwarzania energii odnawialnej, również w kontekście oddziaływania na środowisko. Lokalne (rozproszone) i systemowe układy przetwarzania energii. Układy skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Współpraca generacji rozproszonej z siecią elektroenergetyczną. Charakterystyka zagadnienia magazynowania energii. Klasyfikacja magazynów. Charakterystyki użytkowe. Dostępne technologie magazynowania energii na małą i dużą skalę. Współpraca magazynów z siecią elektroenergetyczną.
Ćwiczenia projektowe	Tematyka przewidywanych ćwiczeń projektowych nawiązuje do zagadnień omawianych na wykładach ze szczególnym nastawieniem na nabycie umiejętności w zakresie: projektowania rozwiązań wykorzystujących OZE oraz magazynów energii, w obiektach przemysłowych i nieprzemysłowych, przeprowadzania analiz efektywności energetycznej, ekologicznej i ekonomicznej oraz poszukiwania innowacyjnych rozwiązań przewidzianych do zastosowania w praktyce.

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

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

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

W2			x			
U1				x		
U2				x		
U3				x		
K1				x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paska J., 2017. Rozproszone źródła energii. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej</li> <li>2. Lewandowski W., 2012. Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT Warszawa.</li> <li>3. Chwieduk D., Jaworski M., 2018. Energetyka odnawialna w budownictwie. Magazynowanie energii. PWN Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Cieślik S., 2008. Modelowanie matematyczne i symulacja układów elektroenergetycznych z generatorami indukcyjnymi. Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz</li> <li>5. Breeze P., 2018. Power System Energy Storage Technologies. Academic Press; 1st edition</li> <li>6. Klugmann-Radziemska E., 2018. Odnawialne Źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej</li> </ol>

## 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	70
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	35
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	65
Łączny nakład pracy studenta		205
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>7</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.8.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Maszyny i napędy elektryczne
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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.
Przedmioty wprowadzające	Elektrotechnika i elektronika, Matematyka, Fizyka
Wymagania wstępne	Podstawowe prawa elektrotechniki, metody analizy liniowych obwodów elektrycznych, obwody magnetyczne. Liczby zespolone, rachunek różniczkowy i całkowy.

**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 <sup>E</sup>						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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę dotyczącą podstaw elektromechanicznego przetwarzania energii, budowy, zasady działania oraz stanów pracy transformatorów, maszyn prądu stałego, maszyn indukcyjnych, maszyn synchronicznych, maszyn o magnesach trwałych.	K_W14	P6S_WG
W2	Zna charakterystyki statyczne podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych dla znamionowych i różnych od znamionowych warunków zasilania i obciążenia oraz ich opis matematyczny.	K_W14	P6S_WG
W3	Posiada podstawową wiedzę o przebiegu procesów dynamicznych, takich jak załączenie transformatora	K_W14	P6S_WG

	do sieci, zwarcie, rozruch i hamowanie napędu elektrycznego.		
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wyjaśnić zjawiska fizyczne, zachodzące w maszynach elektrycznych, wyjaśnić charakterystyki statyczne w różnych warunkach zasilania i obciążenia.	K_U06	P6S_UW(b)
U2	Potrafi posługiwać się schematami zastępczymi i wykresami wskazowymi maszyn prądu przemiennego. Właściwie interpretuje uzyskane w czasie badań laboratoryjnych wyniki i wyciąga wnioski.	K_U06 K_U10	P6S_UW(a) P6S_UO(a)
U3	Umie ocenić stan techniczny i przygotować maszynę elektryczną do ruchu, zaprojektować prosty układ rozruchowy i przeprowadzić badania napędu elektrycznego w stanach ustalonych.	K_U06 K_U11	P6S_UW(b) P6S_UO(b)
U4	Umie dokonać oceny przydatności transformatorów do pracy równoległej oraz dołączyć transformator do pracy równoległej z innymi transformatorami.	K_U06 K_U10	P6S_UW(b) P6S_UK(a)
U5	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U14	P6S_UW(a)
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do czynności związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych.	K_K03	P6S_KK(a)
K2	Ma poczucie odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K03	P6S_KR(a)
K3	Ma świadomość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.	K_K02	P6S_KO(a)

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny i ustny, zaliczenie pisemne ćwiczeń laboratoryjnych, złożenie referatu z każdego ćwiczenia laboratoryjnego.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p><b>IV semestr</b></p> <p>Przemiany energetyczne w maszynach elektrycznych. Podstawowe prawa elektromagnetyzmu stosowane w teorii maszyn elektrycznych (sprężenie transformatorowe, sprężenie elektromechaniczne). Straty i sprawność maszyn elektrycznych. Nagrzewanie i stygnięcie maszyn elektrycznych. Ogólne zasady budowy i działania maszyn elektrycznych, w tym materiały stosowane w budowie maszyn. Wielkości charakteryzujące stany pracy oraz rodzaje pracy maszyn elektrycznych.</p> <p>Transformatory jednofazowe. Stan jałowy, stan obciążenia, zmiana napięcia, stan zwarcia, model obwodowy, straty mocy i sprawność. Transformatory trójfazowe. Układy połączeń, praca równoległa. Przykłady zastosowań.</p> <p>Maszyny prądu stałego. Budowa i zasada działania, podstawowe zależności i charakterystyki statyczne obcowzbudnych i bocznikowych silników i prądnic prądu stałego. Przykłady zastosowań.</p>
--------	--

	<p>Maszyny synchroniczne. Budowa i sposoby chłodzenia, generacja napięcia i momentu elektromagnetycznego, oddziaływanie twornika, maszyna z biegunami utajonymi (turbogenerator) – model obwodowy i parametry, wykres fazorowy, praca autonomiczna - charakterystyki zewnętrzne i regulacyjne, praca w systemie energetycznym – synchronizacja, charakterystyka kątowna, moc i moment synchronizujący, wykres uniwersalny, silnik synchroniczny. Przykłady zastosowań.</p> <p>Maszyny indukcyjne. Budowa, generacja napięcia i momentu elektromagnetycznego, model obwodowy i parametry, wykres fazorowy, silniki - charakterystyki mechaniczne, prądnice - praca autonomiczna, praca w systemie energetycznym. Przykłady zastosowań.</p> <p>Maszyny bezszczotkowe o magnesach trwałych: silniki synchroniczne, silniki zasilane napięciem prostokątnym, podstawowe konstrukcje wirników, moment zaczepowy, przykłady zastosowań.</p> <p>Podstawowe pojęcia i zależności fizyczne w napędzie elektrycznym. Obszary pracy układów napędowych. Stany pracy napędu elektrycznego, równowaga statyczna. Równanie ruchu napędu elektrycznego. Połączenia silnika elektrycznego z maszyną roboczą, zastępczy moment oporowy i moment bezwładności na wale silnika. Dobór mocy silnika elektrycznego do napędu dla różnych rodzajów pracy. Rozruch, regulacja prędkości obrotowej wirnika i hamowanie napędów z silnikami prądu stałego i indukcyjnymi. Przykłady zastosowania praktycznego wybranych napędów elektrycznych.</p>
<p>Ćwiczenia laboratoryjne</p>	<p><b>IV semestr</b></p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne uzupełniają zagadnienia omawiane na wykładzie, w szczególności:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie pracy obcowzbudnej maszyny elektrycznej prądu stałego.</li> <li>2. Badanie pracy trójfazowych transformatorów energetycznych o różnych grupach połączeń.</li> <li>3. Badanie pracy równoległej transformatorów.</li> <li>4. Badanie pracy maszyny indukcyjnej z wirnikiem klatkowym.</li> <li>5. Badanie współpracy prądnicy synchronicznej z siecią sztywną.</li> <li>6. Badanie pracy maszyny indukcyjnej pierścieniowej.</li> <li>7. Wyznaczanie momentu bezwładności i innych wybranych wielkości fizycznych złożonych układów napędowych.</li> <li>8. Regulacja prędkości obrotowej (momentu elektromagnetycznego) napędu elektrycznego z obcowzbudnym silnikiem prądu stałego.</li> </ol> <p><b>V semestr</b></p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne uzupełniają zagadnienia omawiane na wykładzie, w szczególności:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie rozruchu i hamowania napędu elektrycznego z silnikiem indukcyjnym poprzez urządzenie soft-start.</li> <li>2. Badanie rozruchu napędu elektrycznego z silnikiem indukcyjnym poprzez przełączanie uzwojeń gwiazda-trójkąt.</li> <li>3. Regulacja prędkości obrotowej (momentu) napędu elektrycznego z silnikiem indukcyjnym za pomocą przemiennika częstotliwości.</li> </ol>

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

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1	x	x				
W2	x	x				
W3	x	x				
U1	x	x	x			
U2					x	
U3					x	
U4						
U5			x		x	
K1					x	
K2			x		x	
K3					x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szychta L., Szychta E., Gientkowski Z., Laboratory of electrical machines, UTP, Bydgoszcz, 2019.</li> <li>2. Bajorek Z.: Teoria maszyn elektrycznych, PWN, Warszawa 1992.</li> <li>3. Hebenstreit J., Gientkowski Z.: Laboratorium maszyn elektrycznych, Bydgoszcz, 2000.</li> <li>4. Dudzikowski I., Ciurys M.: Komutatorowe i bezszczotkowe maszyny wzbudzone magnesami trwałymi. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.</li> <li>5. Krause P. C. Analysis of Electric Machinery, MC Graw-Hill 1987.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stein Z.: Maszyny elektryczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa 1987.</li> <li>2. Zawirski K.: Sterowanie silnikami synchronicznymi o magnesach trwałych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.</li> <li>3. Koczara W.: Wprowadzenie do napędów elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.8.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Maszyny elektryczne w elektroenergetyce
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	elektroenergetyka
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.
Przedmioty wprowadzające	Elektrotechnika i elektronika, Matematyka, Fizyka, Metrologia
Wymagania wstępne	Podstawowe prawa elektrotechniki, metody analizy liniowych obwodów elektrycznych, obwody magnetyczne. Liczby zespolone, rachunek różniczkowy i całkowy.

**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 <sup>E</sup>						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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu teorii maszyn elektrycznych stosowanych w energetyce, szczególnie generatorów stosowanych do wytwarzania energii elektrycznej.	K_W14	P6S_WG
W2	Posiada wiedzę z zakresu zasad doboru maszyn elektrycznych dla wybranych źródeł pozyskiwania energii elektrycznej.	K_W14	P6S_WG
W3	Zna charakterystyki statyczne podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych dla znamionowych i różnych od znamionowych warunków zasilania i obciążenia oraz ich opis matematyczny.	K_W14	P6S_WG
W4	Posiada podstawową wiedzę o przebiegu procesów dynamicznych, takich jak załączenie transformatora	K_W14	P6S_WG

	do sieci, zwarcie, rozruch i hamowanie maszyny elektrycznej.		
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie dokonać oceny przydatności maszyn elektrycznych do pracy generatorowej dla wybranych warunków zasilania oceny przydatności transformatorów do pracy równoległej oraz dołączyć transformator do pracy równoległej z innymi transformatorami.	K_U10 K_U06	P6S_UW(a) P6S_UK(a)
U2	Potrafi wyjaśnić zjawiska fizyczne, zachodzące w maszynach elektrycznych, wyjaśnić charakterystyki statyczne w różnych warunkach zasilania i obciążenia.	K_U06	P6S_UW(b)
U3	Potrafi posługiwać się schematami zastępczymi i wykresami wskazowymi maszyn prądu przemiennego. Właściwie interpretuje uzyskane w czasie badań laboratoryjnych wyniki i wyciąga wnioski.	K_U06 K_U10	P6S_UW(a) P6S_UO(a)
U4	Umie ocenić stan techniczny i przygotować maszynę elektryczną do ruchu, zaprojektować prosty układ rozruchowy i przeprowadzić badania maszyny elektrycznej w stanach ustalonych.	K_U08 K_U11	P6S_UW(b) P6S_UO(b)
U5	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U14	P6S_UW(a)
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do czynności związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych w energetyce.	K_K03	P6S_KK(a)
K2	Ma poczucie odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K03	P6S_KR(a)
K3	Ma świadomość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.	K_K02	P6S_KO(a)

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny i ustny, kolokwium, złożenie referatu.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p><b>Semestr IV</b></p> <p>Wstęp do elektromechanicznego przetwarzania energii. Transformatory: jednofazowe: budowa i zasada działania, zastosowanie, obwód magnetyczny, uzwojenia, stan jałowy i stan zwarcia, schemat zastępczy i wyznaczanie jego parametrów, praca pod obciążeniem, wykresy wskazowe, straty i sprawność; transformatory trójfazowe: układy połączeń uzwojeń, praca równoległa.</p> <p>Maszyny prądu stałego: budowa i zasada działania, obwód magnetyczny, podstawowe wiadomości o uzwojeniach, podstawowe zależności oraz charakterystyki statyczne obcowzbudnych i bocznikowych silników i prądnic prądu stałego.</p> <p>Maszyny indukcyjne: stany pracy, schemat zastępczy, wyznaczanie parametrów schematu, wykresy wskazowe, straty i sprawność,</p>
--------	---

	<p>charakterystyki, regulacja prędkości obrotowej, rozruch, siniki z wypieraniem prądu, silniki jednofazowe.</p> <p>Maszyny bezszczotkowe o magnesach trwałych: silniki synchroniczne, silniki zasilane napięciem prostokątnym, podstawowe konstrukcje wirników, model matematyczny, moment zaczepowy, zastosowania.</p> <p>Maszyny synchroniczne: budowa, zasada działania, wykresy wskazowe, praca prądnicowa - praca samotna i na sieć sztywną, synchronizacja z siecią, charakterystyki kątowe i krzywe V, praca silnikowa – rozruch. Generatory synchroniczne stosowane w elektroenergetyce. Układy wzbudzenia i synchronizacji generatorów synchronicznych w elektrowniach.</p> <p>Prądnice stosowane w elektrowniach wiatrowych: prądnice indukcyjne, prądnice synchroniczne o magnesach trwałych budowy cylindrycznej, prądnice o magnesach trwałych i o strumieniu magnetycznym osiowym.</p> <p>Szczególne przypadki zastosowania maszyn elektrycznych w energetyce: hydrogeneratory, maszyny liniowe oraz wirujące przetwarzające energię fal morskich lub energię przyływów i odpływów na energię elektryczną.</p> <p>Maszyny elektryczne i układy elektromechaniczne potrzeb własnych elektrowni.</p>
<p>Ćwiczenia laboratoryjne</p>	<p><b>IV semestr</b></p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne uzupełniają zagadnienia omawiane na wykładzie, w szczególności:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przygotowanie maszyny prądu stałego do ruchu i badanie rozkładu pól magnetycznych w maszynie prądu stałego.</li> <li>2. Badanie pracy obcowzbudnego silnika prądu stałego.</li> <li>3. Badanie pracy obcowzbudnego generatora prądu stałego</li> <li>4. Badanie pracy trójfazowego transformatora energetycznego o różnych grupach połączeń.</li> <li>5. Badanie pracy równoległej transformatorów.</li> <li>6. Badanie transformatora jednofazowego.</li> <li>7. Badanie pracy maszyny indukcyjnej z wirnikiem klatkowym.</li> <li>8. Badanie i przygotowanie do pracy maszyny indukcyjnej pierścieniowej.</li> </ol> <p><b>V semestr</b></p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne uzupełniają zagadnienia omawiane na wykładzie, w szczególności:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie naturalnych charakterystyk statycznych silnika indukcyjnego klatkowego.</li> <li>2. Badanie procesu grzania maszyny elektrycznej.</li> <li>3. Badanie współpracy prądnicy synchronicznej z siecią sztywną.</li> <li>4. Wyznaczanie charakterystyk statycznych silnika jednofazowego z kondensatorem rozruchowym i kondensatorem pracy.</li> </ol>

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

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

W2	x	x	x			
W3	x	x				
W4	x	x	x		x	
U1			x		x	
U2			x		x	
U3			x		x	
U4			x		x	
U5			x		x	
K1					x	
K2					x	
K3					x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Anuszczyk, J., Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane. WNT, Warszawa, 2005</li> <li>Szychta L., Szychta E., Gientkowski Z., Laboratory of electrical machines, UTP, Bydgoszcz, 2019.</li> <li>Gieras, J.F. Electrical machines: fundamentals of electromechanical energy conversion, Taylor &amp; Francis, Boca Raton-London- New York 2016.</li> <li>Bajorek Z. Maszyny elektryczne, wyd. IV, WNT, Warszawa, 1980.</li> <li>Matulewicz W., Maszyny elektryczne w energetyce i przemyśle, Politechnika Gdańska, 2014.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mundur, P., 1994. Power system stability and control (Stabilność i sterowanie układów elektroenergetycznych). McGraw-Hill.</li> <li>Jastrzębska, G., 2010. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT, Warszawa.</li> <li>Wengenmayr, R., Buehrke, T., 2008. Renewable energy (Energia odnawialna). Wiley-VCH</li> <li>Latek W.: Zarys maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa, 1978.</li> <li>Latek W., Turbogeneratory, 1973</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS