

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: A.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Język obcy kontynuowany – język angielski
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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	Jadwiga Mstowska, mgr
Przedmioty wprowadzające	brak
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
III			30				2
IV			30				2
V			30				2
VI			30				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Po zakończeniu przedmiotu student wie jak, np.: formułować poprawne zdania, rozróżniać styl potoczny i formalny w zależności od zastosowanego słownictwa, scharakteryzować trudności pojawiające się w pracy nad poszczególnym tekstem, wskazać różnice fonetyczne, leksykalne i inne między wersją brytyjską i amerykańską języka angielskiego, wybrać potrzebne informacje, wskazać błędy, formułować wnioski, skompletować potrzebne mu materiały.	-	-
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student potrafi, wskazać błędy, stosować podstawowe konstrukcje, opowiadać krótkie historie, rozumie wypowiedzi na znane mu tematy	K_U05	P6S_UK

	przy użyciu słownictwa ogólnego i związanego z kierunkiem studiów, potrafi czytać ze zrozumieniem teksty zawierające szeroki zakres słownictwa ogólnego oraz podstawowe słownictwo specjalistyczne z zakresu własnej specjalności, wyszukiwać potrzebne informacje w tekście, zastosować interpretację kontekstową, wyciągać wnioski z przeczytanego tekstu użyć charakterystycznego dla nich słownictwa i zwrotów.		
U2	Po zakończeniu przedmiotu student potrafi korzystać ze słowników jedno i dwujęzycznych zarówno ogólnych jak i specjalistycznych, klasyfikować fakty, selekcjonować przydatne mu w pracy informacje, jest w stanie wykorzystać zdobyte wiadomości w przyszłej pracy zawodowej.	K_U06	P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest otwarty na nowe techniki nauczania, jest zdolny do samodzielnego uczenia się oraz krytycznego przyjmowania napływających wiadomości.	K_K01	P6S_KK
K2	Po zakończeniu przedmiotu student jest aktywny w nawiązywaniu rozmowy, chętny do pracy w grupie.	K_K04	P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Lektorat, prezentacje, dyskusja, tłumaczenia i streszczenia, ćwiczenia konwersacyjne w grupach i w parach.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Lektorat: zaliczane na podstawie wyników sprawdzianów przeprowadzanych w trakcie semestru. Na VI semestrze dodatkowo test specjalistyczny i referat z języka branżowego.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Lektorat	Główny nacisk kładziony jest na dalszy rozwój podstawowych sprawności językowych (czytania, pisania, mówienia i rozumienia). Pierwsze trzy semestry mają na celu powtórzenie i rozszerzenie wiadomości z różnych dziedzin życia codziennego i otaczającej nas rzeczywistości (general English). Kolejne semestry poświęcone są przyswajaniu wiadomości i słownictwa związanego z kierunkiem studiów (specific English). Czytanie i pisanie tekstów na temat ogólnych zagadnień z zakresu energetyki. Omówienie tematów takich jak: przemiany energetyczne, odnawialne źródła energii, elektrownie, sieci elektroenergetyczne, oddziaływanie energetyki na środowisko naturalne itp. Oglądanie filmów o zagadnieniach technicznych. Omawianie symboli matematycznych, jednostek fizycznych, określeń i symboli stosowanych w energetyce. Czytanie i tłumaczenie specjalistycznych tekstów z dziedziny energetyki, takich jak: dokumentacje techniczne, instrukcje obsługi, opisy procesów. Pisanie streszczeń takich tekstów. Prezentacje przygotowane przez studentów na temat zagadnień technicznych.
----------	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)				
	Referat	Sprawdziany	Wypowiedź ustna	Test specjalistyczny	
W1	x	x	x		

U1	x	x	x	x		
U2	x					
K1			x			
K2			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podręcznik wiodący wybrany przez nauczyciela prowadzącego zajęcia 2. Angielsko-polski i polsko-angielski słownik terminów, pojęć i zwrotów z dziedziny elektroenergetyki, B.Szewc, rok: 2005, ISBN: 83-7335-219-8, Wyd. II rozszerzone, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Glendinning, E. H., McEvan J. 1998. English for Electronics. Oxford University Press 2. Szkutnik, L. L. 1978. An Introductory Course In Scientific English. PWN, Warszawa 3. Skrzyńska, M. Słownik Naukowo – Techniczny. Wydawnictwo NOT, Warszawa 4. Korzeniowska, A. 1998. Successful Polish – English Translation. PWN, Warszawa 5. Matasek, M. 2000. Czasy I formy czasowników, wyd. Handy Books, Poznań. 6. Czasopisma i publikacje specjalistyczne lub inne, wybrane przez osobę prowadzącą albo zaproponowane przez studentów, np. Spotlight, Reader’s Digest, The Times, London Calling 7. Słownik Angielsko-Polski i Polsko-Angielski, PWN, Warszawa (1992)

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	60
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		230
Liczba punktów ECTS		8

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:A.2.....

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Komunikacja społeczna i praca w grupie
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Witold Hołubowicz, dr hab. inż., prof. UTP. Michał Choraś, dr hab. 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	30						1
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)
WIEDZA			
W1	Rozumie rolę negocjacji w życiu codziennym, zarówno w sytuacjach zawodowych jak i niezawodowych, niskiego oraz wysokiego szczebla. Ma uporządkowaną wiedzę na temat etapów negocjacji, gamy możliwych sposobów działania oraz ich interpretacji.	K_W24	P6S_WK
W2	Posiada wiedzę na temat cech, jakie aspekty działania odróżniają ludzi działających skutecznie od pozostałych wg metodyki Covey'a.	K_W24	P6S_WK
W3	Ma wiedzę na temat mechanizmów realizacji procedury szukania pracy, w tym rozmowy kwalifikacyjnej. Rozumie poszczególne etapy tej procedury oraz ich znaczenie.	K_W24	P6S_WK
W4	Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad savoir-vivre, zarówno w sytuacjach zawodowych jak i prywatnych. Rozumie rolę zasad savoir-vivre w życiu codziennym.	K_W24	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi przeanalizować zadany problem, sformułować opinię w tej kwestii oraz uzgodnić ją wspólnie z drugą osobą z zespołu.	K_K01 K_K04	P6S_KK P6S_KR
K2	Potrafi przeanalizować opis sytuacji zawarty w literaturze dodatkowej i ocenić jej przydatność do problemów ze swojego otoczenia.	K_K01	P6S_KK P6S_KR
K3	Potrafi działać w zespole, rozróżniać interes indywidualnej osoby od interesu grupy, dobrać działania w zależności od danego kryterium.	K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, gry szkoleniowe, filmy szkoleniowe, praca indywidualna w grupach oraz dyskusje, gry dydaktyczne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium, aktywność na zajęciach, przygotowanie wymaganych zadań domowych.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>1. Negocjacje. Mity o negocjacjach, negocjacje w trybie: „wygrana-wygrana”, etapy negocjacji, przygotowanie, stawianie celów, utrzymywanie emocjonalnego dystansu, aktywne słuchanie, finalizowanie negocjacji, najczęstsze błędy.</p> <p>2. Skuteczne działanie. Rola proaktywności, stawianie celów strategicznych a realizacja taktyki, sprawy ważne a pilne, delegowanie zadań, tworzenie sytuacji: „wygrana-wygrana”, skuteczna komunikacja, syndrom ostrzenia piły.</p> <p>3. Proces szukania pracy. Szukanie pracy, jako sprzedaż, rola sprzedaży w gospodarkach konkurencyjnych, szukanie pracy jako proces dołączania do grupy, etapy szukania pracy, materiały marketingowe w procesie szukania pracy, rola i główne elementy rozmowy kwalifikacyjnej, typowe błędy.</p> <p>4. Savoir-vivre w biznesie. Zasady ogólne, przedstawianie się, zasady starszeństwa, mówienie sobie po imieniu, zasady ubioru biznesowego, elementy zachowania się przy posiłkach.</p>
Seminarium	Praktyczne opracowanie zagadnień z zakresu objętego wykładem dla danego przypadku/problemu określonego przez prowadzącego zajęcia, prezentacja, praca grupowa i dyskusja.

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Komentarze pisemne	Zadania pisemne	Aktywność, dyskusja, prezentacja
W1				X	X	
W2				X	X	
W3				X	X	
W4				X	X	
K1				X	X	
K2				X	X	
K3				X	X	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. E. Bonneau: O zachowaniu się w pracy, Świat Książki, Warszawa, 2000 2. H-G. Schnitzer: Poradnik współczesnego savoir-vivre, Delta, Warszawa, 1998 3. S.Covey: 7 nawyków skutecznego działania, Rebis Dom Wydawniczy, Poznań, 2003 4. M.C.Donaldson, M.Donaldson: Negocjacje, Oficyna Wydawnicza Read Me, Warszawa, 1999 5. B.Lunden, L.Rosell: Techniki negocjacji. Jak odnieść sukces w negocjacjach.wyd.3, BL Info Polska, Opole, 2003
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wycinki prasowe dostarczone przez prowadzącego

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		85
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

A.3

Pozycja planu:

...A.3.....

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Wstęp do informatyki
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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	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*
I	15		30				4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma podstawową wiedzę w zakresie terminologii informatycznej obejmującej hardware i software	K_W03	P6S_WG P6S_WK(b)
W2	zna podstawy budowy i działania systemu operacyjnego oraz komputera/systemu mikroprocesorowego	K_W03	P6S_WG
W3	ma wiedzę w zakresie wykorzystania odpowiednich narzędzi informatycznych w celu realizacji zadań inżynierskich	K_W03 K_W10	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do przygotowania dokumentacji i rozwiązywania zadań inżynierskich	K_U03	P6S_UW(b)
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_U04	P6S_UW(a) P6S_UK(a)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość zagrożeń płynących z użytkowania	K_K02	P6S_KR(b)

	nielegalnego oprogramowania oraz zagrożeń płynących z użytkowania sieci Internet	K_K03	
K2	podejmuje starania w celu przekazania społeczeństwu informacji technicznej w sposób czytelny i zrozumiały	K_K06	P6S_KO(b)

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

<p>Wykład: zaliczenie pisemne.</p> <p>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.</p>
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Informatyka: obszar zainteresowania, terminologia.</p> <p>System operacyjny – działanie i budowa.</p> <p>Oprogramowanie użytkowe w tym edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do tworzenia prezentacji. Bazy danych.</p> <p>Programy antywirusowe. Licencje.</p> <p>Reprezentacja danych - system binarny i heksadecymalny.</p> <p>Architektura i działanie komputera/systemu mikroprocesorowego. Elementy składowe komputera. Interfejsy i komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi.</p> <p>Urządzenia peryferyjne. Przechowywanie informacji.</p> <p>Scilab – oprogramowanie do obliczeń inżynierskich.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wymienione poniżej zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • edytor tekstu – style formatowania, wykresy, tabele, edycja wzorów, tworzenie i wstawianie grafiki, tworzenie spisów, • przygotowanie opracowania w edytorze na określony przez prowadzącego temat w oparciu o wytyczne czasopisma branżowego np. Przegląd Elektrotechniczny, Rynek Energii, • arkusz kalkulacyjny – podstawowe operacje na arkuszu, sposoby adresacji, wykresy i podstawowe obliczenia, • arkusz kalkulacyjny – wykorzystanie wbudowanych funkcji, użycie arkusza do rozwiązywania prostych zadań z elektrotechniki, • utworzenie prezentacji – zbieranie materiałów w sieci Internet, utworzenie prezentacji multimedialnej na zadany przez prowadzącego temat, • SCILAB – proste obliczenia inżynierskie, tworzenie skryptów, wykresy, zapis i odczyt danych do/z pliku.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Kolokwium	Referat na zadany temat	Pliki z wykonanym zadaniem
W1	x		

W2	x		
W3			x
U1			x
U2		x	x
K1	x		
K2		x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Żarnowska A, Węglarz W., 2011. ECDL na skróty. PWN. Walkenbachi J., 2004. Excel 2003 PL. Biblia. HELION. Brozi, A., 2007. Scilab w przykładach. Wydawnictwo Nakom. Affouf, M., 2012. Scilab by example : [for beginners and experienced users]. Kean University.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Zasoby sieci Internet oraz czasopisma np. CHIP, Komputerworld Metzger P., 2007. Anatomia PC: potężne źródło wiedzy o budowie komputerów PC. Helion

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu, przygotowanie opracowania i prezentacji, itd.)	35
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:A4.....

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Ochrona własności intelektualnej
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż. lub lic.) lub II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksplotacja systemów energetycznych
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)
WIEDZA			
W1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania systemu prawnego.	K_W22	P6S_WK P6S_WK
W2	Posiada podstawową wiedzę z zakresu prawa autorskiego	K_W22	P6S_WK P6S_WK
W3	Posiada podstawową wiedzę z zakresu własności intelektualnej.	K_W22	P6S_WK P6S_WK
W4	Posiada podstawową wiedzę z zakresu własności przemysłowej w tym ochrona znaków towarowych, wzorów przemysłowych, topografii układów scalonych, oznaczeń geograficznych.	K_W22	P6S_WK P6S_WK
W5	Posiada podstawową wiedzę z zasad odpowiedzialności karnej w przypadku nieprzestrzegania prawa.	K_W22	P6S_WK P6S_WK
W6	Posiada podstawową wiedzę z zakresu regulacji stosunków gospodarczych oraz umów międzynarodowych.	K_W22	P6S_WK P6S_WK
W7	Posiada podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia potrzeby ochrony danych osobowych w systemach informatycznych	K_W21	P6S_WK P6S_WK

UMIEJĘTNOŚCI			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	P6S_KK P6S_KK P6S_KR
K2	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej	K_K03	P6S_KK P6S_KK P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium i złożenie referatu przed ostatnimi zajęciami

5. TREŚCI PROGRAMOWE

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

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

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

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. ISAP – Internetowy System Aktów Prawnych; http://isap.sejm.gov.pl/
Literatura uzupełniająca	2. Hetman, J. (2004). Ustawa o prawie autorskim z przepisami wykonawczymi. Warszawa : Biblioteka Analiz. Wyd. 2 3. 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 4. 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

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	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	13
	Studiowanie literatury	13
	Przygotowanie do kolokwium z wykładu	15
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:A.5.....

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy przedsiębiorczości
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksplotacja systemów energetycznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Witold Hołubowicz, prof. UTP. dr hab. inż. Michał Choraś
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						1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Rozumie podstawowe mechanizmy oraz formy organizacyjno-prawne funkcjonowania małej firmy.	K_W26	P6S_WK P6S_WK
W2	Posiada wiedzę na temat cech wymaganych od lidera, aby był w stanie założyć i prowadzić własną firmę oraz zna temat mechanizmów zarządzania zespołem i projektem.	K_W26	P6S_WK P6S_WK
W3	Ma wiedzę na temat realizacji podstawowych procesów w firmie: analizy finansów, zarządzania pracownikami, mechanizmów marketingu, innowacyjności oraz obsługi klienta.	K_W26	P6S_WK P6S_WK
W4	Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad funkcjonowania dużych zespołów ludzkich, np. wielkich korporacji.	K_W26	P6S_WK P6S_WK P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

K1	Potrafi przeanalizować zadany problem, sformułować opinię w tej kwestii oraz uzgodnić ją wspólnie z drugą osobą z zespołu.	K_K01 K_K04	P6S_KK P6S_KK
K2	Potrafi przeanalizować opis sytuacji zawarty w literaturze dodatkowej i ocenić jej przydatność do problemów ze swojego otoczenia	K_K01	P6S_KK P6S_KK
K3	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	K_K05	P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, filmy szkoleniowe, wykonanie zadania domowego, odbycie gry szkoleniowej, analiza przykładów podawanych w komentarzach pisemnych przez studentów

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykonanie zadań domowych, przygotowanie komentarzy tematycznych do poszczególnych wykładów, obecność na zajęciach.

Próg zaliczenia to 51% maksymalnej liczby punktów, z czego 20% przyznawanych jest za wykonanie zadań domowych, 40% przyznawanych jest za komentarze pisemne, 40% za udział w wykładach.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pierwszy kontakt z biznesem. Znajdowanie niszy w rynku. Zamienianie pomysłów w plany. 2. Jak dobrze prowadzić firmę. Definiowanie strategii marketingowej. Dbalność o klienta Unikanie porażki w biznesie. Jak znajdować i zatrzymywać najlepszych pracowników. Rozwój firmy. 3. Prowadzenie firmy w domu. Elementy działania w korporacji i innych strukturach hierarchicznych 4. Finanse osobiste - planowanie. Finansowanie, własnościowość oraz organizacja firmy. Kupowanie działającej firmy. Składanie oferty kupna. Finanse: rachunek przepływu środków pieniężnych, koszty i rentowność. Świadczenia pracownicze i ubezpieczenia społeczne. Podatki. 5. Inkubatory przedsiębiorstw. Szukanie inwestora. Działanie giełdy kapitałowej oraz funduszu inwestycyjnego
---	---

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	Komentarze pisemne	Zadania pisemne	Aktywność, dyskusja, prezentacja
W1				X	X	
W2				X	X	
W3				X	X	
W4				X	X	
K1				X	X	
K2				X	X	

K3				X	X	
----	--	--	--	---	---	--

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eric Tyson, Jim Schnell: Własna firma, IDG, Warszawa, 1999 2. Iwona Majewska-Opielka: Sukces firmy, GWP Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk, 2007 3. B. Kozusznik: Zachowania człowieka w organizacji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2002 4. Dennis C. Carrey: Jak prowadzić firmę, MT Biznes, Warszawa, 2006 5. Collin Barrow: Zarządzanie finansami w małej firmie, Helion, Gliwice, 2005
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. Riecks, „Running your own company” 2008 2. J. Yocum “The selfemployment survival guide”, 2018 3. Wycinki prasowe dostarczone przez prowadzącego

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	11
	Studiowanie literatury	
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	2
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:A.6.....

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Zarządzanie projektem i zespołem
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Witold Hołubowicz, prof. UTP. dr hab. inż. Michał Choraś
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						1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna podstawowe cechy organizacji projektu i sposoby skutecznej realizacji projektu	K_W24	P6S_WK P6S_WK P6S_WK
W2	Rozumie podstawowe mechanizmy zarządzania ludźmi	K_W24	P6S_WK P6S_WK P6S_WK
W3	Posiada wiedzę o praktycznych sposobach wpływania na innych	K_W24	P6S_WK P6S_WK P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi przeanalizować zadany problem z obszaru zarządzania projektem oraz zaproponować i	K_K02 K_K04	

	uzasadnić rekomendowany sposób działania		
K2	Potrafi przeanalizować zadany problem z obszaru zarządzania zespołem oraz zaproponować i uzasadnić rekomendowany sposób działania	K_K02 K_K04	

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, filmy szkoleniowe, analiza przykładowych problemów, wykonanie zadań domowych

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykonanie zadań domowych, przygotowanie komentarzy tematycznych do poszczególnych wykładów, obecność na zajęciach.

Próg zaliczenia to 51% maksymalnej liczby punktów, z czego 20% przyznawanych jest za wykonanie zadań domowych, 40% przyznawanych jest za komentarze pisemne, 40% za udział w wykładach.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia o projektach. Planowanie i szacowanie. Budowa zespołu. Zarządzanie ryzykiem. Komunikacja i dokumentacja. 2. Wpływanie na innych. Wzajemność. Konsekwencja. Społeczny dowód słuszności. Reguła lubienia i autorytetu. Zasada niedostępności. 3. Zarządzanie zespołem. Działanie w grupie – podstawowe mechanizmy. Lider a menedżer. Zasady przywództwa. Problemy uczestnictwa w grupie. 4. Przywództwo. Sposoby motywowania ludzi 5. Problemy występujące w zespołach z punktu widzenia członka zespołu oraz lidera. 6. Korporacja jako miejsce pracy. Organizacja zespołowa w działaniu korporacji.
---	---

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Komentarze pisemne	Zadania pisemne	Aktywność, dyskusja, prezentacja
W1				X	X	
W2				X	X	
W3				X	X	
K1				X	X	
K2				X	X	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. G.R. Heerkens, „Jak zarządzać projektami”, Warszawa 2003 2. M. Armstrong, „Zarządzanie ludźmi”, Poznań 2007 3. R. Cialdini „Wywieranie wpływu na ludzi”, Gdańsk 2011 4. S. R. Covey, „Zasady skutecznego przywództwa”, Poznań 2008
-----------------------	--

Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Carnegie, „How to win friends and influence people”, 2010 2. J. M. Kouzes, B.Z. Pozner, „The leadership challenge”, 2017 3. H. Kerzner, „Zarządzanie [projektami studium przypadku]”, Gliwice 2005 4. D. Bolchover, C. Brady, „90-minutowy menedżer – lekcje z pierwszej linii zarządzania”, Poznań 2007 5. Wycinki prasowe dostarczone przez prowadzącego
--------------------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	11
	Studiowanie literatury	
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	2
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: ...A.7.....

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

Nazwa przedmiotu	WYCHOWANIE FIZYCZNE
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia(inż.)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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	Mgr Monika Wiśniewska
Przedmioty wprowadzające	Brak
Wymagania wstępne	Brak przeciwwskazań zdrowotnych. Studenci rehabilitacji ruchowej – zaświadczenie od lekarza specjalisty z orzeczeniem. Studenci całkowicie zwolnieni z wychowania fizycznego – zaświadczenie od lekarza specjalisty potwierdzające całkowite zwolnienie z zajęć również w grupie rehabilitacji ruchowej. Posiadanie umiejętności pływania nie jest wymagane.

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

L.p	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA			
W1	Student zna zasady bezpiecznego korzystania z przyborów i urządzeń obiektu oraz wie, jakie urządzenia i przybory związane są z uprawianiem danej dyscypliny sportowej lub danego schorzenia. Zna regulamin korzystania z obiektów sportowych, w których realizowane są zajęcia dydaktyczne.		
W2	Student posiada wiedzę związaną z przeprowadzeniem rozgrzewki, wie, jakie ćwiczenia wpływają na rozwój i kształtowanie zdolności motorycznych oraz zna wpływ na organizm człowieka i poprawę jego zdrowia. Student zna zasady higieny osobistej.		
W3	Student zna przepisy gry i zasady sędziowania, testy i		

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

3. METODY DYDAKTYCZNE

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

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

1. Semestr III kończy się zaliczeniem z oceną. Zaliczeniem przedmiotu jest aktywne uczestnictwo w zajęciach, wykonanie testu sprawności ogólnej „Eurofit” (październik), 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 test związany z dyscyplinami Zimowych Igrzysk Olimpijskich, i dyscyplinami Letnich Igrzysk Olimpijskich. Wykonuje próby sprawnościowe dostosowane do swoich możliwości ruchowych.
3. Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego uczestniczy w zajęciach zgodnie z regulaminem studiów. Wykonuje pracę związaną z kulturą fizyczną, turystyką, rekreacją i sportem oraz odpowiada na zagadnienia z nim związane, uczestniczy w wybranych jednostkach zajęć uzgodnionych z prowadzącym.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	
<p>III</p>	<p>1. Każdy student bez względu na formę zajęć (nie dotyczy zajęć z rehabilitacji ruchowej i zwolnień całkowitych) wykonuje w miesiącu października wybrane próby z testu Eurofit</p> <p>2. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami aerobiku. Technika podstawowych kroków aerobikowych: - step touch, step out, heelback, kneeup, V-step, A-step, GrapeWinde, Double step touch. Znaczenie w aerobiku: Hi impact, Low impact, Hi low, TBC, Pilates. Zajęcia z piłkami (Body Ball) oraz z hantlami.</p> <p>3. Forma zajęć :zajęcia ogólnego rozwoju z elementami lekkiej atletyki . Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: nauka podstawowych konkurencji lekkoatletycznych-biegi (nauka startu niskiego, wysokiego, technika kroku biegowego), skoki (w dal, wwyż, trójskok, mierzenie rozbiegu), rzuty (dysk, oszczep, pchnięcie kulą).</p> <p>4. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami tenisa stołowego . Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: ćwiczenia oswajające z piłką i raketką tenisową, operowanie piłką, podbijanie, odbijanie rotując w miejscu, marszu, truchcie. Nauka i doskonalenie odbicia piłki z forhendu, bekhendu. Nauka serwisu z forhendu i bekhendu.</p> <p>5. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki. Zajęcia porządkowo- organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: - poruszanie się po boisku bez i z piłką, nauka podań i chwytów piłki, nauka kozłowania, - nauka rzutów do kosza, nauka rzutu z dwutaktu.</p> <p>6. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki siatkowej. Zajęcia porządkowo- organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: - nauka postawy siatkarskiej i sposoby poruszania się po boisku, - nauka odbicia piłki sposobem oburącz górnym i dolnym, - nauka zagrywki (tenisowa, dolna) i przyjęcia piłki.</p> <p>7. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki nożnej. Zajęcia porządkowo- organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: -Nauka poruszania się bez piłki (starty, skoki, wieloskoki, zmiana tempa i kierunku)) -Ćwiczenia oswajające z piłką w tym głównie: prowadzenie i przyjęcie piłki, drybling, wślizg, odbieranie piłki przeciwnikowi, zonglerka. -Nauka uderzenia piłki wewnętrzną częścią stopy.</p> <p>9. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami pływania. Zajęcia porządkowo- organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. -Ćwiczenia oswajające z wodą (równowaga ciała, ćw. oddechowe) -Nauka i technika pływania stylem grzbietowym(praca nóg i ramion na lądzie i wodzie z deską i samodzielnie. -Ćwiczenia w nauczaniu nawrotu zwykłego. Nauczanie startu z wody.</p> <p>10. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami rehabilitacji ruchowej. Zajęcia porządkowo- organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów na siłowni. -nauka ćwiczeń na różne schorzenia: wady postawy, urazy kończyn górnych i dolnych, schorzeń układu krążenia, chorób reumatycznych(w okresie przewlekłym), chorób obwodowego układu nerwowego.</p> <p>11. Zajęcia teoretyczno-praktyczne dla studentów z całkowitym zwolnieniem lekarskim Znaczenie terminologii dotyczącej turystyki, rekreacji i sportu.</p>

	<p>Charakterystyka wybranych dyscyplin sportowych (gry zespołowe i inne- znaczenie techniki i taktyki Zasady organizacji, systemy rozgrywek i udział w imprezach sportowo-rekreacyjnych. Znaczenie wychowania fizycznego, turystyki i rekreacji w życiu człowieka. „Eurofit” analiza wysiłku fizycznego (tętno-sposoby i zasady pomiaru) Środki odnowy biologicznej jako integralna część treningu sportowego Wiedza z zakresu aktualnej literatury sportowej (wydarzenia, imprezy sportowe).</p>
IV	<p><u>Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami aerobiku.</u> Doskonalenie poznanych kroków i podskoków w aerobiku: step touch, step out, heelback, kneepup,- V-step, A-step. Nauczanie podstawowych kroków tanecznych (Hi Dance):Ćw. mobility - Pilates jako podstawowe techniki w aerobiku . Zajęcia z piłkami (Body Ball) jako ćwiczenia wzmacniające. Forma zajęć :zajęcia ogólnego rozwoju z elementami lekkiej atletyki Zajęcia porządkowo-organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów. Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: doskonalenie podstawowych konkurencji lekkoatletycznych- biegi (doskonalenie startu niskiego, wysokiego, technika kroku biegowego), skoki (w dal, wzwyż, trójskok), rzuty (dysk, oszczep, pchnięcie kulą). <u>Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki.</u> Doskonalenie poznanych elementów techniki: podania, chwyt, kozłowanie i rzuty do kosza. Poruszanie po boisku w obronie. Nauka rzutu w wysoku (z dystansu) Pivot po zatrzymaniu. Rodzaje zasłon i zastosowanie ich w grze szkolnej. Nauka zastawienia i zbiórki z tablicy. Elementy taktyki Rodzaje ataku: gra w przewadze i gra 1:1. Organizacja turnieju koszykarskiego, systemy rozgrywek, losowanie, sędziowanie itp. <u>Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki siatkowej.</u> Elementy techniki:- doskonalenie poznanych elementów technicznych w piłce siatkowej (odbicie sposobem dolnym i górnym oraz zagrywka) - nauka przyjęcia (odbicia) piłki o zachwianej równowadze,- nauka wystawienia sposobem oburącz górnym i dolnym w przód, tył, na skrzydło,- nauka ataku (kiwnięcie, płasowanie, zbiecie dynamiczne),- nauka zastawienia (pojedyncze, podwójne). <u>Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki nożnej.</u> Doskonalenie poznanych elementów technicznych: prowadzenie i przyjęcie piłki, drybling, żonglerka, uderzenie wewnętrzną częścią stopy. Nauka uderzenia wewnętrznym , prostym i zewnętrznym podbiciem. Uderzenia sytuacyjne: kolanem, podudziem, udem, piersią, barkiem itp. Nauka przyjęcia i uderzenia piłki głową. <u>Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami pływania.</u> Doskonalenie poznanych elementów pływania – praca ramion oraz nóg na lądzie i w wodzie z deską i samodzielnie. Doskonalenie startów i nawrotów. Doskonalenie samodzielnego pływania kraulem na grzbiecie, pokonywanie dłuższych odcinków, korygowanie błędów ramion i rąk. Nauka pływania stylem klasycznym. Ćwiczenia w nauczaniu ruchów ramion na lądzie i w wodzie. Nauka pływania stylem klasycznym. Pokonywanie dłuższych odcinków, pływanie z deską i bez, korygowanie błędów pracy ramion i nóg oraz ich eliminowanie. Doskonalenie pływania stylem klasycznym, zwiększenie intensywności, koordynacja ramion, nóg i oddychania, nawrót w stylu klasycznym. Nauka i doskonalenie startów: z wody, z odbicia od ściany, ze słupka startowego. Nauka i doskonalenie nawrotów: krytych, odkrytych.. <u>Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami tenisa ziemnego.</u> Doskonalenie uderzeń z forhandu i backhandu. Gra o ścianę treningową ze zmianą uderzeń .Nauka woleja – wolej forhand i backhand w miejscu i z krokiem w przód. Nauka serwisu – podrzut piłki, ćwiczenia koordynacji ruchowej piłki i rakiety. Serwis płaski i ścięty. Nauka smeczka – smecz w miejscu i po koźle. Nauka gry deblowej – ustawienie zawodników przy własnym serwisie i przy returnie. Gra – taktyka gry pojedynczej i deblowej.}</p>

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Test	Referat	Obserwacja	Sprawdziany sprawności	
				ogólnej	specjalnej.
W3			x		

W4	x		x		
W5		x	x		
U1			x		
U2			x		x
U3			x	x	x
U4	x		x	x	
K1			x		
K2			x		
K3			x		

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bartkowiak E. Pływanie. Centralny Ośrodek Sportu. Warszawa 1997. 2. Dudziński Tadeusz. Nauczanie podstaw techniki i taktyki koszykówki – przewodnik do zajęć z koszykówki ze studentami kierunku nauczycielskiego. AWF Poznań 2004. 3. Grządziel Grzegorz, Szade Dorota. Piłka siatkowa. Technika, taktyka i elementy mini siatkówki. AWF Katowice. Katowice 2006. 4. Hoffman K. Systematyka ćwiczeń w nauczaniu lekkiej atletyki. 5. Talaga Jerzy. ABC Młodego piłkarza Nauczanie techniki. Wydawnictwo Zysk i s-ka. Poznań 2006. 6. Rehabilitacja Medyczna – W. Dega, K. Malinowska – PZWL Warszawa 1993
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arteaga Gomez Ruth. Aerobik i step. Ćwiczenia dla każdego. Trening na każdy dzień. Buchmann 2009. 2. Dega W., Milanowska K. Rehabilitacja medyczna. PZWL Warszawa 1993 3. Gallagher- Mundy Chrissie. Ćwiczenia z piłkami. Świat książki 2007. 4. Kaczyński A. Atlas gimnastycznych ćwiczeń siłowych. Wrocław 2001.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.1	30
Przygotowanie do zajęć	10
Studiowanie literatury	5
Inne (przygotowanie do testu, zaliczeń, przygotowanie referatu, projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta	60
Liczba punktów ECTS proponowana przez NA	
Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)	

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: B.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Matematyka
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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	Nauczyciele akademicy IMiF
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 ^E						3
I		45					5
II	30 ^E						2
II		30					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)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, które pozwolą mu opisywać przebiegi procesów fizycznych zachodzących w układach technicznych z obszaru energetyki oraz opisywać i analizować działanie elementów i układów technicznych stosowanych w energetyce.	K_W01	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Rozumie podstawowe zagadnienia algebry i analizy, potrafi obliczać pochodne i całki, rozwiązywać równania różniczkowe, badać zbieżność szeregów. Potrafi również	K_U07	P6S_UW

	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 dokształcania się.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>I sem.</p> <p>Funkcje jednej zmiennej: definicje, własności, przegląd funkcji, granica (także granica ciągu), ciągłość, pochodna (przykład zastosowania z życia); badanie przebiegu zmienności (przykład zastosowania z życia).</p> <p>Podstawy rachunku liczb zespolonych (oznaczenia liczb stosowane w technice, postać algebraiczna i wykładnicza, działania arytmetyczne).</p> <p>Rozwiązywanie układów równań liniowych (metoda eliminacji Gaussa).</p> <p>Macierze i wyznaczniki oraz ich własności (przykłady zastosowań w technice).</p> <p>Całka nieoznaczona, metody całkowania; całka oznaczona w sensie Riemanna, całki niewłaściwe, zastosowania rachunku całkowego i interpretacja fizyczna.</p> <p>Ciągi liczbowe, szeregi potęgowe i trygonometryczne (Taylora, Fouriera): kryteria zbieżności, szeregi funkcyjne, rodzaje zbieżności, różniczkowanie i całkowanie szeregów funkcyjnych.</p> <p>Funkcje wielu zmiennych: granica i ciągłość funkcji, pochodne cząstkowe, pochodne cząstkowe funkcji złożonej, ekstrema, zastosowania w technice.</p> <p>II sem.</p> <p>Równania różniczkowe: równania zwyczajne, liniowe pierwszego rzędu, zupełne; równania wyższych rzędów, zastosowanie przekształcenia Laplace'a i szeregów do rozwiązywania równań.</p> <p>Elementy geometrii: wektory, równanie płaszczyzny w przestrzeni, powierzchnie stopnia II-go.</p> <p>Całki podwójne, potrójne, krzywoliniowe, powierzchniowe, zastosowania i interpretacja fizyczna (z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych).</p> <p>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, rozkłady brzegowe, typ ciągły i dyskretny rozkładu, rozkład gaussowski, suma zmiennych losowych, niezależność zmiennych, kowariancja, współczynnik korelacji, prosta regresji, warunkowa wartość oczekiwana, asymptotyczne zachowanie rozkładu dwumianowego.</p>
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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Sprawozdania	Kolokwium	Obserwacja na ćwiczeniach
W1	x	x			
U1			x	x	x
U2			x	x	x
K1			x		x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Gajek, L. Kałużka, M. 2000. Wnioskowanie statystyczne, modele i metody. WNT, Warszawa Lassak, M. 2010. Matematyka dla studiów technicznych, wyd. XIII. Bydgoszcz, Supremum 2. Pietraszek, J. 2008. Mathcad - ćwiczenia. Helion, Gliwice, 2008. 3. Zachwieja, G. 2010. Równania różniczkowe zwyczajne i elementy rachunku operatorowego. wyd. III, Bydgoszcz, Supremum
Literatura uzupełniająca	1. D. Bobrowski, D. 1986. Probabilistyka w zastosowaniach technicznych. WNT, Warszawa 2. Fichtenholz, G. M. 1995. Rachunek różniczkowy i całkowy, t. I i II. Warszawa, PWN 3. Krysicki W. i inni, 2002. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. PWN, Warszawa 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 (podano przykładowe)
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	120
	Studiowanie literatury	60
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	60
Łączny nakład pracy studenta		450
Liczba punktów ECTS		15

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	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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, znajomość rachunku wektorowego i liczb zespolonych

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki 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_W13	PS6_WG
...			
UMIEJĘTNOŚCI			
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_U08	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się i pogłębiania swoich umiejętności praktycznych	K_K02	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia audytoryjne, 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	2

		bezwładności). Wyprowadzenie i omówienie zasady zachowania momentu pędu. Cel:	
	8	Temat: Dynamika bryły sztywnej - cz. 2 Cel: Omówienie zasad dynamiki dla ruchu obrotowego bryły sztywnej. Przedstawienie zagadnienia energii kinetycznej bryły w ruchu obrotowym oraz podczas toczenia. Omówienie zagadnienia tarcia tocznego.	2
	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
Ćwiczenia laboratoryjne	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 (podano przykładowe)					
	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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fizyka dla szkół wyższych T1-3, OpenStax Polska 2. Z. Kleszczewski, Fizyka klasyczna, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998 3. Zbiór zadań z fizyki , I. E. Irodow, I. W. Sawieljew, O. I. Zamsza, PWN 1976 4. Zbiór zadań z fizyki klasycznej, Zygmunt Kleszczewski, Roman J. Bukowski, Andrzej Klimasek. Wyd. poltechniki Gliwickiej 2002 5. M.K. Naparty Fizyka w pytaniach i odpowiedziach. Przewodnik do pracowni fizycznej, Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz 2012. 6. Szydłowski H. - Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 1998
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 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	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	11
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

Kod przedmiotu:

B.3

Pozycja planu:

...B.3.....

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy programowania
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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	Wstęp do informatyki, 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	30		30				4
III				10			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	zna strukturę programu w języku C/C++, słowa kluczowe, podstawowe typy zmiennych, struktury danych, instrukcje sterujące języka C/C++ oraz tworzenie i użycie własnych funkcji	K_W03	P6S_WG
W2	zna metody, techniki oraz narzędzia do rozwiązywania problemów inżynierskich za pomocą prostych programów komputerowych	K_W03	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	umie stworzyć algorytm rozwiązania problemu, który można przełożyć na program komputerowy	K_U15	P6S_UW(b) P6S_UO(a)
U2	potrafi napisać program w celu rozwiązania prostego zadania inżynierskiego	K_U15	P6S_UW(b) P6S_UO(a)
U3	potrafi zbudować prosty układ pomiarowy/sterujący na bazie sterownika Arduino (lub podobnego) i oprogramować go.	K_U14 K_U15	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi właściwie określić priorytety, które służą do	K_K03	P6S_KK(b)

	prawidłowej realizacji programu komputerowego		
--	---	--	--

3. METODY DYDAKTYCZNE

<p>Wykład multimedialny. Ćwiczenia laboratoryjne – realizacja zadań z wykorzystaniem komputera i kompilatora języka programowania. Projekt – samodzielna realizacja zadania z konsultacją z prowadzącym.</p>
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

<p>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. Ćwiczenia projektowe: każdy student otrzymuje indywidualne zadanie projektowe do zrealizowania. Projekt realizowany jest w postaci budowy i oprogramowania układu sterującego lub pomiarowego na sterowniku Arduino (lub podobnym). Student wykonuje model układu, przygotowuje dokumentację projektową i przedstawia prezentację z postępów w realizacji projektu. Każde powyższe działanie jest oceniane a ocena końcowa wynika z zasad oceniania przedstawionych przez prowadzącego na pierwszych zajęciach.</p>
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Algorytm i algorytmizacja zadań. Edytor, kompilator, program. Struktura programu w języku C/C++. Słowa kluczowe w języku C/C++. Składnia języka. Biblioteki. Typy zmiennych i operatory. Tablice jedno i wielowymiarowe. Instrukcje sterujące, pętle. Obsługa standardowego wejścia i wyjścia w języku C/C++. Wskaźniki. Funkcje i przekazywanie parametrów. Łańcuchy znaków. Struktury danych. Wyszukiwanie i sortowanie danych. Działania na plikach. Klasy i obiekty.</p> <p>Sterowniki klasy Arduino – budowa, działanie, programowanie w języku C/C++.</p> <p>Wykorzystanie elementów typu diody, przyciski, wyświetlacz, czujniki itp. do budowy prostych układów pomiarowych oraz sterujących na bazie sterownika klasy Arduino.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje między innymi wymienione poniżej zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktura programu, kompilacja i uruchomienie. • Zmienne, obsługa standardowego wejścia/wyjścia. • Instrukcje warunkowe. • Pętle programowe: for, while, do while. • Wykorzystanie tablic jedno i dwuwymiarowych. • Wskaźniki i ich zastosowanie. • Tworzenie i zastosowanie funkcji. • Implementacja funkcji. • Zastosowanie wskaźników. • Struktury danych. • Wyszukiwanie i sortowanie danych. • Odczyt i zapis danych do pliku. • Klasy i obiekty. • Arduino – podstawy programowania i obsługa i sterowanie elementami zewnętrznymi typu np. diody LED, przyciski, wyświetlacz, czujnik

	temperatury, przełącznik.
Ćwiczenia projektowe	W ramach ćwiczeń projektowych każdy student otrzymuje indywidualne zadanie mające na celu zaprojektowanie prostego systemu pomiarowego lub sterującego na bazie sterownika Arduino (lub podobnego).

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

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Kolokwium	Sprawozdanie	Sprawdzian wiedzy	Programy wykonane na zajęciach	Opracowanie projektowe
W1	x				
W2	x				
U1	x	x	x	x	x
U2	x	x	x	x	x
U3					x
K1				x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 5. Zalewski A., 1994. Programowanie w językach C i C++ z wykorzystaniem pakietu Borland C++. Wydawnictwo Nakom. 6. Stroustrup B., 2010. Programowanie: teoria i praktyka z wykorzystaniem C++. Helion. 7. Megatutorial "Od zera do gier koodera": http://xion.org.pl/productions/texts/coding/megatutorial/ 8. Bielecki J., 1990. Biblioteki ANSI C, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa. 9. Schildt H., 2005. C++: sztuka programowania, Wydawnictwo Helion, Gliwice. 10. Koza Z., 2008. Język C++: pierwsze starcie: poznaj tajniki programowania w C++, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 3. Gertz E., Justo P., 2014. Monitorowanie otoczenia z Arduino. Wydawnictwo Helion, 2014. 4. Monk S., 2014. Arduino dla początkujących: podstawy i szkice. Wydawnictwo Helion. 5. Monk S., 2015. Arduino: 36 projektów dla pasjonatów elektroniki. Wydawnictwo Helion. 6. Schwarz M., 2015. Arduino: automatyka domowa dla każdego. Wydawnictwo Helion. 7. Kimmo K., Tero K., 2015. Czujniki dla początkujących: poznaj otaczający Cię świat za pomocą elektroniki, Arduino i Raspberry Pi. Helion. 8. Monk S., 2018. Elektronika z wykorzystaniem Arduino i Raspberry Pi: receptury. Monk S. HELION. 9. https://www.arduino.cc/ 10. https://forbot.pl/blog/kurs-arduino-podstawy-programowania-spis-tresci-kursu-id5290

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
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	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu, przygotowanie sprawozdań itd.)	50
Łączny nakład pracy studenta		150
Liczba punktów ECTS		6

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: ...B4.....

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	
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.
Przedmioty wprowadzające	Chemia w szkole średniej
Wymagania wstępne	znajomość podstaw chemii, znajomość podstawowych symboli chemicznych, umiejętność pisania 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				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma 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
UMIĘTNOŚCI			
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_U17	P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	dba 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.

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
U1			x			
U2					x	
U3			x			
K1		x				

7. LITERATURA

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

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	40
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	35
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		130
Liczba punktów ECTS		5

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

B.5

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Geometria i grafika inżynierska
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksplotacja systemów energetycznych
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	Roman Wiatr, dr inż. Piotr Boniewicz, 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						2
I		15					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)
WIEDZA			
W1	Ma elementarną wiedzę w zakresie metod służących do graficznego odwzorowywania konstrukcji inżynierskich i obsługi narzędzi informatycznych służących do tego celu.	K_W06	P6S_WG
UMIĘTNOŚCI			
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
U2	potrafi opracować prostą dokumentację konstrukcyjną i posłużyć się metodami graficznymi oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego	K_U03	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności zachowania w sposób	K_K03	P6S_KR

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

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne. Ćwiczenia audytoryjne: zaliczenie na podstawie zadań wykonanych na zajęciach oraz wykonania rysunku wykonawczego. Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie na podstawie zadań wykonanych w edytorze graficznym.
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Podstawy graficznego odwzorowania konstrukcji. Rzutowanie równoległe i prostokątne. Przedstawienie konstrukcji w rzucie aksonometrycznym. Zasady rzutowania prostokątnego. Wyznaczanie rzutów zarysów przekrojów brył płaszczyznami. Przekroje proste i złożone. Przerwania i urwania. Uproszczenia rysunkowe. Zapis układu wymiarów. Tolerancje wymiarów, tolerancje kształtu i położenia, falistość i chropowatość powierzchni. Połączenia rozłączne i nierozłączne. Istota komputerowego zapisu konstrukcji.
Ćwiczenia audytoryjne	- Przedstawienie bryły w koniecznej liczbie rzutów prostokątnych. - Wyznaczanie rzutów zarysów przekrojów brył płaszczyznami. - Wymiarowanie bryły. - Wykonanie rysunku wykonawczego elementu konstrukcyjnego.
Ćwiczenia laboratoryjne	A. Definiowanie opcji i właściwości środowiska (np. AutoCAD, FreeCAD), ustawienia standardów rysunkowych. B. Zastosowanie narzędzi modelowania w grafice komputerowej: - wykreślanie podstawowych konstrukcji geometrycznych, - wykonanie rysunku wykonawczego elementu konstrukcyjnego. C. Zastosowanie oprogramowania inżynierskiego (np. QElectrotech) do tworzenia schematów elektrycznych oraz dokumentacji.

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Ćwiczenie audytoryjne	Zadania projektowe	.....
W1			x	x	x	
U1				x	x	
U2				x	x	
K1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Dobrzański T. 2019. Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2. Pikoń A. 2019. AutoCAD 2007 PL. Pierwsze kroki. Helion, Warszawa
Literatura uzupełniająca	1. Jaskulski A. 2017. AutoCAD 2018/LT2018. PWN, Warszawa 2. Mazur A., Kosiński K., Polakowski K. 2010. Grafika inżynierska z wykorzystaniem metod CAD. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	18
	Studiowanie literatury	8
	Wykonanie zadań z ćwiczeń audytoryjnych i ćwiczeń laboratoryjnych	30
	Przygotowanie do zaliczeń	20
Łączny nakład pracy studenta		131
Liczba punktów ECTS		5

* 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 stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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	Fizyka, Matematyka
Wymagania wstępne	znajomość zjawisk fizycznych wykorzystywanych w budowie sensorów, rachunku różniczkowego i całkowego, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej oraz podstawowych praw teorii obwodów

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	45						4
III			30				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia dotyczące metod pomiaru parametrów wielkości fizycznych	K_W10	P6S_WG
W2	Zna podstawowe techniki i narzędzia pomiarowe stosowane w energetyce	K_W10	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Ma umiejętność samokształcenia się	K_U06	P6S_UU
U2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości w instalacjach energetycznych	K_U10	P6S_UW
U3	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich dotyczących pomiarów parametrów w instalacjach energetycznych	K_U10	P6S_UW

U4	Potrafi konfigurować proste urządzenia i układy pomiarowe	K_U17	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość ważności i rozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02	P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, sprawdzian, sprawozdania z ćwiczeń.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>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. Przegląd ustrojów mierników analogowych stosowanych do pomiaru prądu, napięcia, mocy i energii.</p> <p>Pomiarowe przetworniki skali: dzielniki napięcia, boczniki i rezystory dodatkowe, przekładniki prądowe i napięciowe</p> <p>Pomiary wielokrotne w warunkach powtarzalności, obliczanie błędów przypadkowych oraz całkowitej i rozszerzonej niepewności pomiarów, prezentowanie wyników pomiarów i niepewności pomiarowej, pisanie raportu z pomiarów.</p> <p>Metrologia wielkości geometrycznych: wzorce i przyrządy pomiarowe, zasady i metody wykonywania pomiarów.</p> <p>Pomiary przesunięć liniowych oraz kątowych, pomiary wymiarów geometrycznych elementów i powłok.</p> <p>Tor pomiarowy: czujnik (sensor), przetwornik (konwerter) i przyrząd pomiarowy, metoda i układ pomiarowy, system pomiarowo-informatyczny.</p> <p>Styczne i dynamiczne właściwości oraz parametry dokładnościowe sensorów, przetworników i przyrządów pomiarowych - pojęcie klasy dokładności.</p> <p>Pomiary napięcia i natężenia prądu stałego oraz zmiennego – multimetry cyfrowe.</p> <p>Pomiary mocy i energii w jednofazowych obwodach prądu sinusoidalnego - watomierze próbujące i liczniki energii.</p> <p>Pomiary mocy w obwodach trójfazowych nisko i wysokonapięciowych.</p> <p>Zasady pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi – przykłady czujników temperatury.</p> <p>Pomiary temperatury: termometry stykowe, pirometry i kamery termowizyjne.</p>
Laboratorium	<p>Seria I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pośrednie pomiary rezystancji na przykładzie metody technicznej 2. Sprawdzanie mierników magnetoelektrycznych 3. Multimetryczne pomiary wielokrotne i szacowanie niepewności pomiaru 4. Pomiary wielkości geometrycznych 5. Wykorzystanie oscyloskopu analogowego 6. Pomiary prądu napięcia i mocy w układach jednofazowych

	<p>Seria II</p> <p>7. Zastosowania pomiarowe kamery termowizyjnej</p> <p>8. Pomiary małych rezystancji w układach prądu stałego</p> <p>9. Pomiary parametrów napięć niesinusoidalnych z wykorzystaniem multimetrów cyfrowych i analogowych</p> <p>10. Pomiary mocy czynnej i biernej w układach trójfazowych</p> <p>11. Pomiary parametrów prądów niesinusoidalnych z wykorzystaniem multimetrów cyfrowych i analogowych</p> <p>12. Wykorzystanie oscyloskopu cyfrowego</p>
--	--

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Sprawdzian	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x	x		x	
W2		x	x		x	
U1		x			x	
U2					x	
U3					x	
U4					x	
K1					x	

7. LITERATURA

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

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	15

Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	40
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	45
Łączny nakład pracy studenta		195
Liczba punktów ECTS		7

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

C.1

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Materiałoznawstwo i ochrona przed korozją
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksplotacja systemów energetycznych
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 Skibicki, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy fizyki, chemii – z zakresu szkoły średniej
Wymagania wstępne	Wiedza o układzie okresowym pierwiastków, typach podstawowych związków chemicznych organicznych i nieorganicznych, podstawowych reakcjach chemicznych, polu elektrycznym i magnetycznym, ferromagnetyzmie. Umiejętność prostych obliczeń matematycznych.

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						4
II	25						2
II			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)
WIEDZA			
W1	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę o materiałach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz ich właściwościach	K_W13	P6S_WG
W2	Zna podstawowe technologie obróbki materiałów pozwalające na uzyskanie pożądanych właściwości oraz odporności na korozję.	K_W05 K_W13	P6S_WG
W3	Rozumie mechanizmy prowadzące do degradacji właściwości materiałów w trakcie eksploatacji.	K_W05 K_W13	P6S_WG
W4	Zna możliwości i ograniczenia zastosowań poszczególnych materiałów w urządzeniach energetyki.	K_W13	P6S_WG

W5	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii, pozwalającą na zrozumienie procesów korozji i działań zabezpieczających przed nią.	K_W05	P6S_WG
UMIĘTNOŚCI			
U1	Potrafi dokonać krytycznej oceny materiałów użytych w urządzeniach i instalacjach energetycznych.	K_U08	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi wykonać proste badania właściwości materiałowych	K_U14	P6S_UW P6S_UK
U3	Potrafi dokonać świadomego doboru odpowiedniego materiału, zarówno na wykonanie modelu jak i żadanego wyrobu.	K_U08	P6S_UW P6S_UK
U4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi samodzielnie zaprojektować i przeprowadzić eksperyment chemiczny.	K_U02	P6S_UK P6S_UO
U5	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K_U17	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość zależności postępu technicznego w obszarze energetyki od postępu w dziedzinie inżynierii materiałowej.	K_K01 K_K02	P6S_KK
K2	Ma świadomość znaczenia decyzji o wyborze materiałów użytych w konstrukcji urządzeń dla racjonalnej ich eksploatacji, oszczędzania energii i środowiska.	K_K03 K_K02	P6S_KK
K3	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 K_K03	P6S_KO
K4	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

Wykłady multimedialne, ćwiczenia laboratoryjne, pokazy.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, kolokwium, złożenie referatu (W IIs, 2) , sprawozdanie z ćwiczeń(15).

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p>Klasyfikacja materiałów inżynierskich, ich mikrostruktura, właściwości i zastosowanie. Podstawowe mechanizmy kontrolujące przemiany fazowe, mikrostrukturę i stopień uporządkowania struktury krystalicznej w metalach i stopach. Krystalizacja. Odkształcenie i rekrytalizacja. Budowa stopów. Układy równowagi fazowej. Stopy żelazo – węgiel. Dodatki stopowe w stopach żelaza. Podstawy obróbki cieplnej i ciepno-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 ciepne tworzyw polimerowych i materiałów ceramicznych. Przegląd najważniejszych niemetalowych tworzyw konstrukcyjnych. Metalurgia proszków. Właściwości smarów i olejów.</p> <p>Właściwości metali i ich stopów ze względu na zastosowania w inżynierii elektrycznej. Materiały ferromagnetyczne. Materiały dielektryczne i izolacyjne.</p> <p>Wykłady sem. II</p> <p>Budowa metali i stopów a mechanizmy korozji, charakterystyka mechanizmów korozji. Środowiska agresywne. Ochrona protektorowa, zabezpieczenia antykorozyjne metalowe, organiczne i z tworzyw polimerowych.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>II semestr (w korelacji z wykładem w semestrze I)</p> <p>Mikroskopowe badanie stali. Mikroskopowe badanie surówki i żeliw.</p> <p>Badania makroskopowe przelomów i szlifów. Zgniot i rekrytalizacja.</p>

	<p>Mikroskopowe badanie warstw dyfuzyjnych i powłok galwanicznych. Badanie właściwości mechanicznych tworzyw polimerowych. Badanie wytrzymałości elektrycznej materiału izolacyjnego. Badanie rezystywności elektrycznej materiałów przewodzących i izolacyjnych. Wyznaczanie rezystywności elektrycznej i współczynnika temperaturowego α metali Badanie właściwości materiałów ferromagnetycznych. III semestr (w korelacji z wykładem w semestrze II) 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.</p>
--	---

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1			X			
W2			X			
W3			X			
W4			X			
W5			X			
U1			X			
U2					X	
U3					X	
U4					X	
U5					X	
K1			X			
K2			X			
K3			X			
K4					X	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Dobrzański, L. A., 2008. Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. WNT, Warszawa. Hyla, I.: 2004. Tworzywa sztuczne. Własności – przetwórstwo – zastosowanie, Politechnika Śląska, Gliwice. Florkowska, B., Furgał J., Szczerbiński M., Włodek R., Zydrón P., 2010. Materiały elektrotechniczne. Podstawy teoretyczne i zastosowania. Wydawnictwa AGH, Kraków. Przybyłowicz, K., 1994. Podstawy teoretyczne metaloznawstwa, WNT, Warszawa. Wranglem, G., 1976. Podstawy korozji i ochrony metali, WNT, Warszawa. Baszkievicz, J., Kamiński, M., 2006. Korozja materiałów, Politechnika Warszawska, Warszawa. Zimowicz, Z., Gauda, K., 2003. Powłoki organiczne w technice antykorozyjnej, Politechnika Lubelska, Lublin.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Blicharski, M., 2003. Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT, Warszawa. Prowans, S., 2000. Struktura stopów. PWN Warszawa. Kostrubiec, F., 1999. Podstawy fizyczne metaloznawstwa dla elektryków. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.

	<p>4. Surowska, B., 2002. Wybrane zagadnienia z korozji i ochrony przed korozją, Politechnika Lubelska, Lublin.</p> <p>5. Baszkiewicz, J., Kamiński, M., 1997. Podstawy korozji materiałów, Politechnika Warszawska, Warszawa.</p> <p>6. Bala, H., 2002. Korozja materiałów-teoria i praktyka. Politechnika Częstochowska.</p> <p>7. Dobrzański, L.A., 2008. Nietalowe materiały inżynierskie. Wydawnictwo Politechnika Śląska, Gliwice.</p> <p>8. Praca zbiorowa pod redakcją Sianko U., 2002. Poradnik galwanotechnika, WNT, Warszawa</p>
--	---

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	100
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	40
	Studiowanie literatury	40
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	50
Łączny nakład pracy studenta		250
Liczba punktów ECTS		10

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: ...C2.....

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mechanika techniczna
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki i matematyki, znajomość algebry liczb i wektorów, wiedza z zakresu liczb zespolonych, znajomość 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*
II	30 ^E						2
II		15					1
III	30 ^E						2
III		15					1
III			30				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma 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_W07	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski	K_U01	P6S_UW P6S_UU

	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_UW P6S_UW P6S_UK P6S_UO
U3	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację wyników realizacji zadania inżynierskiego	K_U04	P6S_UK P6S_UK
U4	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	K_U06	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	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
K2	dba 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_KO P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

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

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p>II semestr</p> <p>Statyka 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>III semestr</p> <p>Kinematyka Wprowadzenie do kinematyki i dynamiki. Analiza wektorowa. Równania ruchu punktu w różnych układach odniesienia. Prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym. Ruch postępowy i obrotowy ciała sztywnego. Prędkość kątowna i przyspieszenie kątowe. Ruch płaski ciała sztywnego. Ruch kulisty i ogólny ciała sztywnego.</p> <p>Dynamika</p>
----------------	--

	Ruch prostoliniowy punktu materialnego. Ruch krzywoliniowy punktu materialnego. Praca siły i energia kinetyczna punktu materialnego. Pęd i moment pędu punktu materialnego. Dynamika ruchu względnego punktu materialnego. Geometria mas. Teoria momentów bezwładności. Pęd i kręt układu punktów materialnych. Zasada d'Alemberta. Energia kinetyczna układu punktów materialnych. Ruch postępowy, obrotowy i płaski ciała sztywnego. Ruch kulisty i ogólny ciała sztywnego.
Ćwiczenia audytoryjne	Realizacja materiału zgodnie z treścią wykładów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematy ćwiczeń laboratoryjnych: Badanie sił w prętach kratownicy Statyczna próba rozciągania (zwykła) Statyczna próba rozciągania (ściśła) Statyczna próba ściskania Statyczna próba zginania Statyczna próba skręcania Statyczna próba ścinania Próby technologiczne Metody doświadczalne wyznaczania masowych momentów bezwładności Pomiary mocy silników Pomiary momentu tarcia w łożyskach i momentu hamowania Badanie sprężyn Pomiary wielkości kinematycznych i dynamicznych Komputerowe modelowanie drgań Wyważanie statyczne i dynamiczne

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Bieżące ocenianie przygotowania
W1		x				
U1			x		x	x
U2			x		x	x
U3					x	
U4			x		x	x
K1			x			
K2			x		x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Leyko J., 2012. Mechanika ogólna. PWN, T. I i II. Siołkowski B., 2015. Mechanika techniczna. Wydawnictwo Uczelniane ATR w Bydgoszczy. Siołkowski B., Holka H., Malec M., 2015. Zbiór zadań ze statyki i wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo Uczelniane ATR w Bydgoszczy. Wernerowski K., 1999. Kinematyka i dynamika. Wydawnictwo Uczelniane ATR w Bydgoszczy. Wernerowski K., Topoliński A., 1991. Zbiór zadań z kinematyki, dynamiki i drgań.
-----------------------	---

	Wydawnictwo Uczelniane ATR w Bydgoszczy.
Literatura uzupełniająca	1. Gularowski M., Jarzyna T., Kukliński M., Osowski P., Piątkowski T., 2015. Wytrzymałość materiałów – laboratorium, Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy. 2. Wernerowski K., Siołkowski B., Holka H., Topoliński A., 1983. Laboratorium mechaniki technicznej. Cz. 2, Laboratorium kinematyki i dynamiki. Wydawnictwo Uczelniane ATR w Bydgoszczy.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	16
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	40
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	34
Łączny nakład pracy studenta		240
Liczba punktów ECTS		8

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.3

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Elektrotechnika i elektronika
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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	Matematyka, Fizyka
Wymagania wstępne	znajomość zagadnień algebry liniowej i analizy matematycznej, znajomość podstawowych praw 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*
II	45 ^E						2
III	45 ^E						3
III			30				2
IV			30				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma szczegółową wiedzę z zakresu elektrotechniki, niezbędną do analizy obwodów elektrycznych, w tym obwodów trójfazowych.	K_W08	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę z zakresu elektroniki i energoelektroniki obejmującą podstawowe elementy i układy elektroniczne, analogowe i cyfrowe, oraz półprzewodnikowe elementy mocy i przekształtniki energoelektroniczne.	K_W09	P6S_WG
...			
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do	K_U07	P6S_UW (a), (b)

	analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych stosowanych w energetyce oraz analizy procesów przemian energetycznych.		
U2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW (a), (b)
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			
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(a)
...			

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny i ustny, sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych, wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i oddanie poprawnie wykonanych sprawozdań.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p>II semestr Podstawowe pojęcia dotyczące pól elektrycznych i magnetycznych. Teoria obwodów. Elementy obwodów elektrycznych. Sprzężenia magnetyczne. Wybrane metody analizy obwodów elektrycznych. Liniowe obwody prądu stałego. Obwody liniowe stacjonarne w stanach ustalonych o przebiegach okresowych. Rezonans w obwodach elektrycznych. Obwody trójfazowe. Zarys zagadnienia stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych.</p> <p>III semestr <u>Elementy elektroniczne.</u> Rezystory, kondensatory, elementy indukcyjne. Diody półprzewodnikowe, tranzystory bipolarne i polowe, tyrystory i triaki. Półprzewodnikowe przyrządy optoelektroniczne. <u>Układy elektroniczne.</u> Tranzystory w układach WE, WB, WC. Wzmacniacze operacyjne. Ujemne i dodatnie sprzężenie zwrotne. Przykłady zastosowań. Generatory. Układy zasilające i stabilizatory. Podstawy techniki cyfrowej. Układy scalone cyfrowe i analogowe. <u>Elementy i układy energoelektroniczne.</u> Diody, tyrystory i tranzystory mocy. Przekształtniki energoelektroniczne: prostowniki, falowniki, przemienniki częstotliwości i przekształtniki DC/DC, sterowniki mocy. <u>Układy przekształtnikowe w elektroenergetyce.</u> Urządzenia sprzęgające i sterujące przepływem energii w systemach prądu przemiennego: układy FACTS, UPFC oraz HVDC. Energoelektroniczne kompensatory mocy biernej i filtry aktywne. Przekształtniki w systemach „zielonej” generacji energii elektrycznej (w szczególności fotowoltaicznych i wiatrowych).</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia dotyczą tematyki wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zagadnień:

	<p>III semestr</p> <p>Badanie obwodów elektrycznych prądu stałego w stanie ustalonym Badanie obwodów elektrycznych prądu sinusoidalnego w stanie ustalonym Badanie rezonansu napięć Badanie obwodów magnetycznie sprzężonych Badanie obwodu z przebiegami odkształconymi Poprawa współczynnika mocy Badanie rozgałęzionego obwodu magnetycznego Badanie symetrycznych układów trójfazowych Badanie układu trójfazowego niesymetrycznego Badanie stanów przejściowych w prostych obwodach elektrycznych</p> <p>IV semestr</p> <p>Badanie zasilacza stabilizowanego wykorzystującego diodę Zenera Badanie tranzystora bipolarnego oraz polowego Badanie wzmacniacza operacyjnego Badanie układów cyfrowych Badanie diody prostowniczej i tyrystora Badanie układów prostownikowych Badanie sterownika mocy prądu przemiennego Badanie falownika napięciowego z modulacją szerokości impulsów</p>
--	--

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					Sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych („wejściówka” i rozmowa)
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1	x	x				x
W2	x	x				x
U1		x			x	
U2					x	
U3					x	x
K1					x	x
...						

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Bolkowski S., 1995. Teoria obwodów elektrycznych. WNT Warszawa 2. Meller W., 2005. Metody analizy liniowych obwodów elektrycznych. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy 3. Kaźmierowski M., Matysik J., 2005. Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
Literatura uzupełniająca	1. Kurdziel R., 1993. Podstawy elektrotechniki. WNT Warszawa 2. Mućko J., 2009. Laboratorium energoelektroniki. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy 3. Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J. 2015, 2016, 2019. Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 1 i Tom 2, WNT, PWN, Warszawa

jąca	<p>4. 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</p> <p>5. Acha E., Agelidis V., Miller T., Anaya-Lara O., 2002, Power Electronic Control in Electrical Systems (Newnes Power Engineering Series), Oxford, Auckland, Boston ...</p> <p>http://160592857366.free.fr/joe/ebooks/Electronics%20and%20Electrical%20Engineering%20Collection/ACHA,%20E.%20(2002).%20Power%20Electronic%20Control%20in%20Electrical%20Systems/Power_Electronic_Control_in_Electrical_Systems.pdf</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	150
	Konsultacje	18
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń)	25
Łączny nakład pracy studenta		228
Liczba punktów ECTS		9

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.5

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Sieci elektroenergetyczne
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	inż. I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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. Włodzimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Elektrotechnika i elektronika, Matematyka, Fizyka, Mechanika techniczna
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*
IV	45 ^E						3
IV			30				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna budowę głównych urządzeń i aparatów spotykanych w ciągach liniowych WN i SN oraz zlokalizowanych w stacjach elektroenergetycznych WN/SN oraz SN/nN	K_W14	P6S_WG
W2	Zna podstawowe zasady projektowania linii elektroenergetycznych kablowych i napowietrznych w zakresie obliczeń elektrycznych i mechanicznych.	K_W01 K_W02 K_W13	P6S_WG
W3	Zna zasady doboru konfiguracji stacji elektroenergetycznych w zależności od wymagań funkcjonalnych, wynikających m.in. ze struktury odbiorców i konfiguracji sieci zasilającej i odbiorczej.	K_W08 K_W16	P6S_WK(b)
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi obliczyć parametry prostych obwodów liniowych i stacyjnych.	K_U01 K_U02	P6S_UW(b)

U2	Umie dobrać główne elementy stacji elektroenergetycznej WN/SN oraz dobrać elementy torów zasilających i odbiorczych tych stacji.	K_U07 K_U08 K_U09 K_U12	P6S_UO(b) P6S_UW(b)
U3	Ma wiedzę w zakresie realizacji podobnych obiektów w innych krajach, stosujących najnowocześniejsze technologie. Właściwie interpretuje wyniki uzyskane w czasie badań i wyciąga właściwe wnioski.	K_U18	P6S_UW(a) P6S_UK(a)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
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(a)
K2	Uświadamia sobie, na etapie przygotowywania koncepcji, potrzebę uwzględniania czynnika społecznego.	K_K06	P6S_KO(a)

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin: pisemny i ustny,
laboratorium: wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz złożenie i przyjęcie sprawozdań.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Organizacja krajowej elektroenergetyki. Stacje elektroenergetyczne: rola stacji w systemie elektroenergetycznym, klasyfikacja stacji. Schematy główne stacji elektroenergetycznych. Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych stacji. Podział łączników i ich podstawowe parametry. Podstawowa wiedza na temat konstrukcji wyłączników, odłączników, rozłączników, uziemników, rozłączników izolacyjnych i styczników. Bezpieczniki: konstrukcja, zasady działania, zakres zastosowań i charakterystyczne parametry. Zasady doboru elementów sieciowych. Urządzenia pomocnicze stacji. Pomiary, sterowanie i sygnalizacja w stacjach elektroenergetycznych. Elementy obliczeń niezawodnościowych układów sieciowych. Budowa linii napowietrznych o różnych wartościach napięć znamionowych; zagadnienia mechaniczne kształtowania się zwisów i naprężeń. Budowa linii kablowych o różnych wartościach napięć znamionowych; zasady prowadzenia linii kablowych. Projektowanie tras linii kablowych. Skutki przepływu mocy biernej w sieciach i jej kompensacja. Regulacja napięcia w sieciach. Schematy zastępcze elementów sieci w stanach normalnych i awaryjnych. Obliczanie rozplywów mocy i poziomów napięć w sieciach promieniowych i węzłowych. Podstawowe rodzaje zwarć w sieciach elektroenergetycznych, parametry prądów zwarciovych. Metody obliczania prądów zwarciovych i ograniczania skutków ich działania. Wybrane zagadnienia zabezpieczeń stosowanych w sieciach elektroenergetycznych o różnych napięciach. Podstawowe pojęcia z zakresu eksploatacji i diagnostyki urządzeń sieciowych i uszkodzeń oraz ich monitorowania. Zagrożenia porażeniowe w sieciach elektroenergetycznych, sposoby uziemienia punktu neutralnego sieci elektroenergetycznej, ogólne zasady uziemień i ich rola w sieciach, ochrona przed porażeniami przy dotyku pośrednim w sieci elektroenergetycznej średniego napięcia.
Ćwiczenia laboratoryjne	Zagadnienia realizowane w Laboratorium komputerowym: Zasady tworzenia modeli matematycznych elementów sieci podczas przepływu prądów roboczych i zwarciovych. Obliczanie rozplywów prądów i mocy

	<p>w sieciach promieniowych i węzłowych. Obliczanie napięć w węzłach sieci. Obliczanie prądów w stanach zwarciovych układów elektroenergetycznych (na różnych poziomach napięć znamionowych). Zasady doboru elementów sieciowych (linii przesyłowej, aparatury elektroenergetycznej, mocy transformatora, mocy baterii kondensatorów). Obliczanie niezawodności układów sieciowych.</p> <p>Zagadnienia realizowane w Laboratorium badawczym: Badania rozptywu prądów i rozkładu napięć w węzłach sieci promieniowej rozgałęzionej na fizycznym modelu sieci.</p>
--	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Sprawozdanie	.....	.....	.....
W1	x					
W2		x				
W3		x				
U1	x		x			
U2		x	x			
U3	x					
K1	x					
K2	x					

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Żmuda K., 2016. Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2. Kujarczyk S. red. 2004. Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. Tom 1 i 2. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 3. Marzecki J., 2017. Elektroenergetyczne sieci terenowe. Zagadnienia wybrane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praca zbiorowa, 2019. Poradnik inżyniera elektryka. Tom 3. WNT Warszawa 2. Wasiak I., 2010. Elektroenergetyka w zarysie. Przesył i rozdział energii elektrycznej. Publikacja dostępna bezpłatnie w Internecie. 3. Dołęga W. 2007. Stacje elektroenergetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław

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	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	12
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		125
Liczba punktów ECTS		5

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.6

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Termodynamika techniczna
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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 ^E						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)
WIEDZA			
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 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

W3	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie opisu fenomenologicznego i matematycznego procesów wymiany pędu, ciepła i masy; w szczególności podstawowe prawa mechaniki płynów, opisu procesów przepływu ciepła, przepływu masy w zastosowaniu do maszyn i urządzeń energetycznych	K_W17	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
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
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich	K_U02	P6S_UW
U3	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych stosowanych w energetyce oraz analizy procesów przemian energetycznych	K_U07	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	
K2	dba 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	

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja, metoda przypadków

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny lub ustny, test, sprawdzian, przygotowanie sprawozdań

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p><u>Podstawy termodynamiki:</u> podstawowe pojęcia i założenia w termodynamice, właściwości systemów termodynamicznych; konwersja energii i ogólna analiza energii; właściwości czystych substancji; przemiany termodynamiczne; analiza energii w układach zamkniętych; analiza masy i energii objętości kontrolnych; entropia; egzergia;</p> <p><u>Tematy ponadpodstawowe:</u> Układy zasilania gazem; układy gazowo-parowe; cykle chłodnicze; mieszaniny gazów</p> <p><u>Wybrane zagadnienia numerycznej CFD</u> Podstawowe założenia metod CFD; dostępne narzędzia analiz; podstawowe zasady tworzenia analiz CFD</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematy ćwiczeń laboratorium Termodynamiki Technicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pomiar kalorymetryczny;

	<ul style="list-style-type: none"> • Wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła; • Suszenie wilgotnych materiałów; • Badanie wymienników ciepła; • Parametry i przemiany powietrza wilgotnego; • Pomiar temperatur; • Pomiar ciśnień;
--	---

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

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

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szargut, J. (2021). Termodynamika, Wydawnictwo Naukowe PWN. 2. Wiśniewski, S. (2021). Termodynamika techniczna, Wydawnictwo WNT. 3. Boles, M. A., Çengel, Y. A. (2018). Thermodynamics: An Engineering Approach, McGraw-Hill Education.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grabarczyk, C. (2012). Mechanika gazów: jednowymiarowe przepływy ustalone. Wydawnictwo WNT. 2. Cengel, Y. A. (2010). Fluid mechanics. McGraw-Hill Education. 3. 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	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.7

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy konstrukcji mechanicznych
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Geometria i grafika inżynierska, Materiałoznawstwo i ochrona przed korozją, Mechanika techniczna,
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu matematyki, fizyki, grafiki inżynierskiej, materiałoznawstwa oraz mechaniki technicznej: znajomość rysunku technicznego, podstawowych materiałów konstrukcyjnych i ich własności, praw statyki i dynamiki klasycznej, naprężeń i odkształceń, wytrzymałości i metod analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji mechanicznych

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						2
IV				15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o elementach konstrukcji mechanicznych urządzeń rozproszonej energetyki oraz czynnikach wpływających na trwałość i zużywanie ich elementów	K_W12	P6S_WG
W2	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o materiałach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz ich właściwościach	K_W13	P6S_WG

UMIEJĘTNOŚCI			
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
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich	K_U02	P6S_UO
U3	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	P6S_KK
K2	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

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja, zajęcia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny lub ustny, przygotowanie projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Wstęp do konstruowania etapy procesu projektowo - konstrukcyjnego, konstruowanie ze względu na kryteria wytrzymałościowe, sztywnościowe i dynamiczne. 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. Połączenia czopowe kształtowe: wpustowe, wielowypustowe, wieloboczne, kołkowe i sworzniowe - zasady obliczeń i projektowania. Połączenia podatne, metody kształtowania, rodzaje sprężyn, charakterystyki, układy sprężyn, obliczenia i projektowanie. Konstruowanie osi i wałów. Dobór cech konstrukcyjnych, obliczenia wytrzymałościowe wałów i osi. Ogólne zasady łożyskowania wałów - dobór rodzaju łożysk oraz sposobu łożyskowania. Sprzęgła i hamulce, ogólne zasady sprzęgania wałów – rodzaje i dobór sprzęgieł. Wybrane przekładnie mechaniczne: podział, zastosowania, zalety, wady, przełożenie geometryczne, kinematyczne, sprawność.
Projekt	Zaprojektowanie urządzenia lub/i maszyny prostej na podstawie określonych założeń konstrukcyjnych.

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

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

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Dietrich M. red.: Podstawy Konstrukcji Maszyn, WNT, Warszawa, 2015 (Tom I, II i III), Skoć A. i inni: Podstawy konstrukcji maszyn, WNT, Warszawa, 2008 (Tom I i II), Mazanek E. red.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. WNT, Warszawa 2008, Kocańda S., Szala J.: Podstawy obliczeń zmęczeniowych, PWN 1997,
Literatura uzupełniająca	Ponieważ G., Kuśmierz L., Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni zębatych. Politechnika Lubelska 2011, Kurmasz L. W., Kurmasz O. L., Podstawy konstruowania węzłów i części maszyn, Politechnika Świętokrzyska, 2011,

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	7
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	32
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.8

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Maszyny i napędy elektryczne
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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. Andrzej Dębowski, dr hab. inż., prof. UTP
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 ^E						3
IV			15				2
V	30 ^E						2
V			15				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę dotyczącą podstaw elektromechanicznego przetwarzania energii, budowy, zasady działania oraz stanów pracy transformatorów, maszyn reluktancyjnych o uzwojeniach przełączalnych (SRM), maszyn prądu stałego, maszyn indukcyjnych, maszyn synchronicznych, maszyn o magnesach trwałych.	K_W14 K_W18	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	K_W14	P6S_WG

	dynamicznych, takich jak załączenie transformatora do sieci i zwarcie, rozruch i hamowanie maszyn elektrycznych wirujących itp.	K_W18	
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wyjaśnić zjawiska fizyczne, zachodzące w maszynach elektrycznych wyjaśnić charakterystyki statyczne w różnych warunkach zasilania i obciążenia.	K_U08	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_U08 K_U12	P6S_UW(a) P6S_UO(a)
U3	Umie ocenić stan techniczny i przygotować maszynę elektryczną do ruchu, zaprojektować prosty układ rozruchowy i przeprowadzić badania w maszynie w stanach statycznych.	K_U08 K_U13	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_U08 K_U12	P6S_UW(b) P6S_UK(a)
U5	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U17	P6S_UW(a)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
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.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin (dwie części: pisemny i ustny) po każdym semestrze

Laboratorium: zaliczenie na ocenę, warunki: wykonanie wszystkich ćwiczeń w programie laboratorium oraz pozytywne oceny z opracowań pisemnych (sprawozdanie i kolokwium).

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>IV semestr</p> <p>Przemiany energetyczne w maszynach elektrycznych. Podstawowe prawa elektromagnetyzmu stosowane w teorii maszyn elektrycznych (sprzężenie transformatorowe, sprzężenie 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</p>
--------	---

	<p>trójfazowe. Układy połączeń, praca równoległa. Przykłady zastosowań. Maszyny reluktancyjne o uzwojeniach przełączalnych (SRM): budowa i zasada działania, współpraca SRM z przekształtnikami energoelektronicznymi. 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>V semestr</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>IV semestr</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują zagadnienia omawiane na wykładzie, w szczególności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie pracy silnika obcowzbudnego prądu stałego 2. Badanie właściwości prądnicy obcowzbudnej prądu stałego 3. Badanie pracy trójfazowych transformatorów energetycznych o różnych grupach połączeń 4. Badanie pracy równoległej transformatorów 5. Badanie pracy maszyny indukcyjnej z wirnikiem klatkowym 6. Badanie pracy prądnicy synchronicznej na sieć sztywną <p>V semestr</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują zagadnienia omawiane na wykładzie, w szczególności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie momentu bezwładności i innych wybranych wielkości fizycznych złożonych układów napędowych 2. Badanie rozruchu i hamowania napędów elektrycznych z silnikami prądu stałego 3. Badanie rozruchu i hamowania napędów elektrycznych z silnikami indukcyjnymi 4. Rozruch bezpośredni i za pomocą soft-startu silnika indukcyjnego

	klatkowego 5. Badanie nagrzewania silnika indukcyjnego klatkowego 6. Badanie charakterystyk ruchowych silnika indukcyjnego pierścieniowego

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	X	X			
U1	X					
U2					X	
U3					X	
K1		x			X	
...						

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Bajorek Z.: Teoria maszyn elektrycznych, PWN, Warszawa 1992 i późniejsze wydania. 2. Hebenstreit J., Gientkowski Z.: Laboratorium maszyn elektrycznych, Bydgoszcz 2000. 3. Dudzikowski I., Ciurys M.: Komutatorowe i bezszczotkowe maszyny wzbudzone magnesami trwałymi. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011. 4. Gogolewski Z., Kuczewski Z.: Napęd elektryczny, WNT, Warszawa 1984. 5. Koczara W.: Wprowadzenie do napędów elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012. 6. Szychta L., Szychta E., Gientkowski Z., Laboratory of electrical machines, Wydawnictwa UTP w Bydgoszczy, 2019.
Literatura uzupełniająca	1. Stein Z.: Maszyny elektryczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa 1987. 2. Zawirski K.: Sterowanie silnikami synchronicznymi o magnesach trwałych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007 3. Plamitzer A., Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa, 1982.

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	16
	Przygotowanie do zajęć	40
	Studiowanie literatury	35

Praca własna studenta	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	44
Łączny nakład pracy studenta		225
Liczba punktów ECTS		9

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.9

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mechatronika
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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 Gieras, prof. dr hab. inż. Ihor Orlovskiy, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Teoria obwodów, Mechanika
Wymagania wstępne	Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego, podstaw mechaniki klasycznej, zjawisk magnetycznych, podstaw 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*
IV	30						2
IV				15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę o nowoczesnych elementach i układach mechatroniki.	K_W09 K_W11	
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi zaprojektować prosty układ mechatroniki do zastosowań w energetyce z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	K_U13	
U2	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego układu.	K_U16	
U3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03	

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego i naturalnego energetyki, rozumie potrzeby i zna możliwości ciągłego doksztalcania się.	K_K01	

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, sprawozdania, przygotowanie projektu

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><u>Wykład</u></p> <p>Wprowadzenie: Definicja mechatroniki, projektowanie mechatroniczne, modele mechatroniki, przykłady mechatronizacji, aktuatory liniowe, analogie w układach elektrycznych i mechanicznych.</p> <p>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.</p> <p>Przetworniki elektromechaniczne w mechatronice. Elektromagnesy. Zawory elektromagnetyczne. Układy lewitacji magnetycznej. Silniki skokowe, Nowoczesne silniki elektryczne o magnesach trwałych. Czujniki (sensory).</p> <p>Wybrane zastosowania mechatroniki, np. manipulatory i roboty przemysłowe, mechatronika w przemyśle motoryzacyjnym, mechatronika w medycynie i inżynierii klinicznej, mechatronizacja linii produkcyjnych.</p> <p><u>Ćwiczenia projektowe</u></p> <p>Ćwiczenia projektowe dotyczą projektowania mechatronicznego. Zakres ćwiczeń zgodny z zakresem wykładów.</p>
---	--

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

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

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Turowski J.: Podstawy mechatroniki. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi, 2008.
-----------------------	---

	<p>2. Gawrysiuk M.: Mechatronika i projektowanie mechatroniczne. Skrypt Politechniki Białostockiej, Białystok, 1997.</p> <p>3. Janschek K.: Mechatronics systems design (Projektowanie systemów mechatronicznych). Springer, 2012.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Alciatore D.G.: Introduction to Mechatronics and Measurement Systems (Wprowadzenie do mechatroniki i systemów pomiarowych), 5 wydanie, McGraw-Hill, 2019.</p> <p>2. Schmid D., Baumann A.: Mechatronika. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych, REA, 2002.</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	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		103
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.10

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mechanika płynów
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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*
IV	30						2
IV			15				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę 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 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

W3	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie opisu fenomenologicznego i matematycznego procesów wymiany pędu, ciepła i masy; w szczególności podstawowe prawa mechaniki płynów, opisu procesów przepływu ciepła, przepływu masy w zastosowaniu do maszyn i urządzeń energetycznych	K_W17	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
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
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich	K_U02	P6S_UW
U3	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych stosowanych w energetyce oraz analizy procesów przemian energetycznych	K_U07	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	
K2	dba 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	

3. METODY DYDAKTYCZNE

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

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

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	
W2			x			
W3			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"> 1. Jeżowiecka-Kabsch, K., & Szewczyk, H. (2001). Mechanika płynów. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej (dostępne online). 2. Orzechowski, Z., Prywer, J., & Zarzycki, R. (2001). Mechanika płynów w inżynierii środowiska. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. 3. Cengel, Y. A. (2010). Fluid mechanics. McGraw-Hill Education.
-----------------------	---

	<p>4. Puzyrewski, R., & Sawicki, J. (1987). Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki. Wydawnictwo Naukowe PWN.</p> <p>5. Kubrak, E., & Kubrak, J. (2018). Podstawy obliczeń z mechaniki płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Wydawnictwo SGGW.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Grabarczyk, C. (2012). Mechanika gazów: jednowymiarowe przepływy ustalone. Wydawnictwo WNT.</p> <p>2. Idelchik, I. E. (1986). Handbook of hydraulic resistance. Washington, DC, Hemisphere Publishing Corp. (translation).</p> <p>3. Hendiger, J., Ziętek, P., & Chludzińska, M. (2013). Wentylacja i klimatyzacja: materiały pomocnicze do projektowania. Venture Industries Sp. z oo.</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	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.11

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Technologia maszyn energetycznych
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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	Prof. dr hab. inż. Józef Flizikowski, prof. dr hab. inż. Andrzej Tomporowski dr inż. Weronika Kruszelnicka
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Matematyka, Podstawy konstrukcji maszyn i mechanizmów
Wymagania wstępne	Wiedza w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, wiedza z zakresu fizyki obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność, wiedza o elementach konstrukcji mechanicznych

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma szczegółową wiedzę z zakresu podstawowych technologii przetwarzania energii pierwotnej na pracę, ciepło i energię elektryczną, zna perspektywiczne technologie energetyczne.	K_W18	P6S_WG
W2	Ma szczegółową wiedzę o zasadach i metodach analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, zasadach i systemach	K_W20	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele	K_U07	P6S_UW(b)

	matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych stosowanych w energetyce oraz analizy procesów przemian energetycznych.		
U2	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić rozwiązania techniczne urządzeń, maszyn i procesów z obszaru i otoczenia energetyki.	K_U08	P6S_UW(b)
U3	Potrafi dokonać analizy i oceny energochłonności procesu produkcyjnego, transportowego, logistycznego, instalacji i urządzeń energetycznych, wybrać właściwe metody ograniczania strat energii.	K_U11	P6S_UW(b)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	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(a)

3. METODY DYDAKTYCZNE

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

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

np. egzamin pisemny lub ustny (na koniec semestru), test, kolokwium i/lub sprawdzian (2x w trakcie sem) , sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych (każdorazowo na zajęciach)

5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p>Wykład: Wprowadzenie do zagadnień technologii maszyn energetycznych, Charakterystyka technologii ubytkowych, Charakterystyka narzędzi stosowanych w technologii maszyn, Podstawy fizyczne technologii wytwarzania podstawowych części maszyn energetycznych, Wiórowe technologie wytwarzania podstawowych elementów maszyn energetycznych, Podatność przetwórcza materiałów konstrukcyjnych stosowanych w maszynach energetycznych, Technologie wytwarzania precyzyjnych części maszyn energetycznych, Technologie erozyjne stosowane w technologiach maszyn energetycznych, Technologie wykonywania połączeń gwintowych, Technologia wykonywania przekładni zębatych, Charakterystyka warstwy wierzchniej części maszyn energetycznych, Kształtowanie elementów maszyn energetycznych poprzez wyłaczanie, Procesy technologiczne kucia wałów elektrowni wiatrowych, Walcowanie i wyciskanie kuźnicze stosowane w procesach wytwarzania elementów maszyn energetycznych, Technologia nagniatania stosowana w kształtowaniu elementów maszyn energetycznych</p> <p>Laboratorium: Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych, Obliczanie wybranych parametrów biogazowni rolniczej, Projektowanie instalacji kolektorów słonecznych, Obliczanie elementów instalacji fotowoltaicznych, Modelowanie instalacji</p>
--	---

	energetyki wiatrowej, Projektowanie i dobór instalacji z kotłami na biomasę, Pomiar hałasu maszyn energetycznych
--	--

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2			x			
U1					x	
U2					x	
U3					x	
K1		x	x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Chmielnik T.: Technologie energetyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN S.A., W-wa, 2018 Feld M.: Projektowanie procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT Warszawa 2003. Oczóś K. E., Kawalec A.: Kształtowanie metali lekkich, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2012. Tomprowski A.: Podstawy rozdrabniania alternatywnych nośników energii. Wydawnictwa uczelniane UTP, Bydgoszcz, 2018
Literatura uzupełniająca	Flizikowski J., Bieliński K.: Projektowanie środowiskowych procesorów energii. WU ATR, Bydgoszcz, 2000 Legutko S., Nosal S.: Kształtowanie technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierzchniej części maszyn, Ośrodek Wyd. Nauk. PAN, Poznań 2004.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.12

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Gospodarka energetyczna
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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	Włodzimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Elektrotechnika i elektronika, Sieci elektroenergetyczne, Energetyka zakładu przemysłowego
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego w elementach sieci elektroenergetycznych, znajomość obiegów skojarzonego wytwarzania energii, znajomość zjawisk związanych z przepływem ciepła

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia technicznych i ekonomicznych aspektów gospodarowania energią.	K_W02 K_W04	P6S_WG
W2	Zna metody bilansowania energii i kosztów, przeprowadzanego na potrzeby oceny efektywności wybranych przedsięwzięć energetycznych.	K_W20	P6S_WK(a) P6S_WK(b)
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi ocenić efektywność ekonomiczną wybranych przedsięwzięć energetycznych i dokonać wyboru rozwiązania najkorzystniejszego.	K_U11	P6S_UW
U2	Potrafi ocenić skutki braku ciągłości dostawy energii do jej odbiorców.	K_U10	P6S_UW(a)

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość skutków ekonomicznych i ekologicznych nieracjonalnego gospodarowania energią przez odbiorców energii oraz potrzeby przekazywania przemysłanych opinii na te tematy.	K_K02 K_K06	P6S_KK P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz funkcjonowania systemu do monitorowania zużycia energii u wybranego odbiorcy

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium w połowie semestru, przeprowadzenie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i przyjęcie sprawozdań

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Rola energii we współczesnych społeczeństwach. Krajowy system energetyczny i jego podsystemy. Segmenty rynku energii: rynek paliw, ciepła, gazu, energii elektrycznej – podstawowe pojęcia. Skojarzona gospodarka ciepło-elektryczna, kogeneracja, trigeneracja w przemyśle. Magazyny energii elektrycznej i ciepła. Regulacje prawne w obrocie energią elektryczną, ciepłem i gazem. Procesy zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepło i gaz oraz ich zmienność w czasie - sposoby ich kształtowania. Zagadnienia bilansowania mocy w systemie energetycznym w stanach normalnych, awaryjnych oraz w stanach deficytu mocy wytwórczych i deficytu zdolności przesyłowych. Rachunek kosztów w energetyce – koszty inwestycyjne i eksploatacyjne. Koszty wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej i ciepła - taryfikacja. Racjonalizacja użytkowania energii. Metody badania efektywności inwestowania w energetyce. Metody oceny ciągłości dostaw energii do odbiorców i skutki jej braku. Koszty spowodowane zawodnością dostaw energii elektrycznej, ciepła i gazu.
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych: Uwzględnianie czynnika czasu w analizach kosztów działalności gospodarczej podmiotów energetycznych – dyskontowanie i kapitalizacja, Wyznaczanie kosztów rocznych dla wybranych przedsięwzięć energetycznych, Obliczenia wskaźników efektywności ekonomicznej wybranych przedsięwzięć inwestycyjnych, Wybór optymalnej strategii inwestowania na przykładzie prostych przedsięwzięć energetycznych, Wybór najkorzystniejszych taryf w rozliczeniach pomiędzy dostawcami i odbiorcami na przykładzie energii elektrycznej, Ilościowa i jakościowa ocena zmienności procesów zapotrzebowania energii przez wybranego odbiorcę – sposoby ich kształtowania

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Sprawozdanie laboratoryjne	.....	.....
W1		x				
W2	x		x			
U1	x			x		
U2			x	x		
K1		x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paska J., 2007. <i>Ekonomika w elektroenergetyce</i>. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2. Górzyński J., 2017: <i>Efektywność energetyczna w działalności gospodarczej</i>. PWN Warszawa 3. Kamrat W., 2004. <i>Metody oceny efektywności inwestowania w elektroenergetyce</i>. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praca zbiorowa, 2019. <i>Poradnik inżyniera elektryka, Tom 3</i>, WNT Warszawa 2. Majka K., 2005. <i>Systemy rozliczeń i taryfy w elektroenergetyce</i>. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 3. Kaproń H., Kaproń T., 2016: <i>Efektywność wytwarzania i dostawy energii w warunkach rynkowych</i>. Wydawnictwo Kaprint, Lublin

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	14
	Studiowanie literatury	9
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.13

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Ochrona środowiska
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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	Fizyka, Chemia, Termodynamika techniczna, Mechanika płynów
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, chemii, termodynamiki, mechaniki płynów oraz ekologii i ochrony środowiska. Świadomość ważności problematyki ochrony środowiska. Podstawowe umiejętności wykorzystywania aplikacji komputerowych do symulacji wybranych procesów środowiskowych. Umiejętność opracowania obliczeń projektowych, wyciągania wniosków itp. Aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego oraz naturalnego, budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii. Rozumienie potrzeby i znajomość możliwości ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o elementach konstrukcji mechanicznych urządzeń rozproszonej energetyki oraz czynnikach wpływających na trwałość i zużywanie ich elementów	K_W12	P6S_WG
W2	ma szczegółową wiedzę na temat rodzajów i skutków	K_W22	P6S_WK

	oddziaływania na środowisko technologii energetycznych oraz o zasadach ograniczania ich szkodliwości oddziaływania i technologiach ochrony środowiska przed skutkami oddziaływań procesów energetycznych		
W3	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji i rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i recyklingu/likwidacji urządzeń technicznych stosowanych w obszarze energetyki	K_W23	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
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_U08	P6S_UW P6S_UK
U5	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji i projektowania instalacji i procesów energetycznych	K_U09	P6S_UW P6S_UO
U6	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_U16	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania 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	dba 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_KR
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	K_K06	P6S_KK P6S_KO

	osiągnięć inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-energetyka		
--	--	--	--

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: wykład multimedialny, dyskusja, filmy edukacyjne.
Ćwiczenia laboratoryjne: zajęcia laboratoryjne, wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: kolokwium pisemne lub ustne.
Ćwiczenia laboratoryjne: sprawozdania z zajęć laboratoryjnych.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p>WYKŁADY</p> <p>Temat: Wprowadzenie do zagadnienia ochrony środowiska. Cel: Przybliżenie ekologii jako dyscypliny nauk biologicznych: omówienie historii ekologii, zakresu badawczego i zadań ekologii oraz jej metod badawczych. Scharakteryzowanie innych znaczeń ekologii. Przedstawienie ochrony środowiska jako interdyscyplinarnej dziedziny nauki i praktyki: przybliżenie definicji środowiska i ochrony środowiska, omówienie najważniejszych problemów środowiskowych, interdyscyplinarności, metod i umiejętności w ochronie środowiska, scharakteryzowanie metody środowiskowej oceny cyklu istnienia, przedstawienie umiejętności zawodowych osoby zaangażowanej w ochronę przyrody.</p> <p>Temat: Przegląd technologii zorientowanych środowiskowo – instalacje solarne. Cel: Ocena zasobów energii Słońca. Charakterystyka warunków solarnych w Polsce, Europie i na świecie. Omówienie budowy i zasady działania kolektorów słonecznych. Przedstawienie metod obliczeń oraz czynników wpływających na wartość współczynnika sprawności kolektora. Scharakteryzowanie metod badań laboratoryjnych kolektorów słonecznych. Przybliżenie problematyki temperatury stagnacji. Omówienie budowy i zasady działania kolektorów słonecznych cieczowych (płaskich i próżniowych) oraz powietrznych (z absorberem płaskim, z absorberami o powierzchni rozwiniętej, z absorberami porowatymi, nadciśnieniowych). Charakterystyka najważniejszych elementów budowy instalacji solarnej. Przybliżenie podstawowych schematów instalacji solarnych. Omówienie wad i zalet wykorzystania energii słonecznej w kontekście ochrony środowiska przyrodniczego. Charakterystyka metod zagospodarowania użytkowego instalacji solarnych. Przedstawienie najważniejszych narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji instalacji solarnych.</p> <p>Temat: Przegląd technologii zorientowanych środowiskowo – instalacje fotowoltaiczne. Cel: Omówienie wybranych właściwości energii Słońca. Charakterystyka czynników wpływających na efektywność pracy instalacji fotowoltaicznej. Przybliżenie istoty zjawiska fotowoltaicznego. Analiza pracy ogniwa PV. Przedstawienie metod obliczeń oraz czynników wpływających na sprawność ogniwa fotowoltaicznego. Omówienie charakterystyki prądowo-napięciowej ogniwa PV. Scharakteryzowanie współczynnika wypełnienia FF. Przybliżenie budowy i zasady działania instalacji fotowoltaicznej oraz jej kluczowych elementów, tj. modułów fotowoltaicznych, falowników, akumulatorów, regulatorów ładowania, zabezpieczeń oraz konstrukcji nośnych. Omówienie najważniejszych aspektów praktycznych związanych z budową i eksploatacją</p>
--	---

instalacji *off-grid*, *on-grid* i hybrydowych. Przedstawienie najważniejszych narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji instalacji fotowoltaicznych.

Temat: Przegląd technologii zorientowanych środowiskowo – instalacje energetyki wiatrowej.

Cel: Przybliżenie definicji wiatru. Omówienie zjawisk fizycznych warunkujących powstawanie wiatru. Charakterystyka powstawania bryzy. Analiza zasobów energii wiatru w kraju. Przedstawienie najważniejszych aspektów budowy i eksploatacji elektrowni o poziomej osi obrotu. Przybliżenie podziału elektrowni wiatrowych. Omówienie rozwiązań przekazania ruchu obrotowego z wirnika do generatora. Scharakteryzowanie zjawiska powstawania siły nośnej. Analiza różnic pomiędzy elektrowniami synchronicznymi i asynchronicznymi. Przedstawienie kluczowych aspektów związanych z budową i eksploatacją innych niż klasyczne konstrukcje elektrowni wiatrowych, tj. turbiny Darrieus'a, H-Darrieusa, Savonius'a, świderekowej, z dyfuzorem, Pawlaka, *Energy Ball* oraz turbin wykorzystujących efekt Magnusa. Omówienie pozytywnych i negatywnych aspektów eksploatacji siłowni wiatrowych. Przedstawienie najważniejszych narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji instalacji energetyki wiatrowej.

Temat: Przegląd technologii zorientowanych środowiskowo – elektrownie wodne, biomasa i pompy ciepła.

Cel: Omówienie podziału elektrowni wodnych. Przybliżenie budowy i zasady działania elektrowni przepływowych, regulacyjnych, kaskadowych, szczytowo-pompowych i pływowych. Analiza różnic pomiędzy turbinami akcyjnymi i reakcyjnymi. Przedstawienie kluczowych aspektów związanych z budową, zasadą działania i eksploatacją turbiny Kaplana, Francisca, Peltona, Deriaza oraz Banki-Michella. Przybliżenie definicji biopaliw. Charakterystyka biopaliw stałych, ciekłych i gazowych. Omówienie poszczególnych generacji biopaliw. Przedstawienie procesu produkcji biogazu. Przybliżenie definicji pompy ciepła. Wady i zalety różnych typów dolnych źródeł ciepła. Przedstawienie różnic w budowie i zasadzie działania kluczowych rodzajów pomp ciepła. Dokonanie analizy porównawczej trybów pracy pomp ciepła. Omówienie budowy, zasady działania i najważniejszych aspektów eksploatacji pompy powietrze/woda, woda/woda i solanka/woda. Przybliżenie budowy i zasady działania pompy sprężarkowej, sorpcyjnej, adsorpcyjnej oraz Vuilleumiera.

Temat: Problematyka recyklingu na przykładzie samochodów wycofanych z eksploatacji.

Cel: Przedstawienie hierarchii zapobiegania odpadom. Przybliżenie podstawowych definicji związanych z recyklingiem. Dokonanie analizy wpływu podmiotów na proces recyklingu. Omówienie ekonomicznego zakresu recyklingu. Charakterystyka składu materiałowego samochodów osobowych. Przedstawienie rodzajów odzysku. Przybliżenie metod obliczania wskaźnika odzysku i wskaźnika recyklingu. Scharakteryzowanie uczestników procesu recyklingu. Omówienie rodzajów sieci recyklingu. Analiza czynników wpływających na rozwój sieci recyklingu. Przedstawienie problematyki specjalistycznego recyklingu materiałów. Przybliżenie tematyki recyklingu opon, w tym: recyklingu opon w Polsce, tworzyw i materiałów, które można poddać recyklingowi, recyklingu materiałowego i odzysku energetycznego opon, przykładów produktów z recyklingu opon, cyklu istnienia opony, organizacji odzysku, koncepcji obiegu zamkniętego opon oraz działań producentów opon w obszarze recyklingu.

Temat: Pojazdy elektryczne.

Cel: Przybliżenie definicji pojazdu elektrycznego. Omówienie rysu

historycznego rozwoju branży pojazdów elektrycznych. Przedstawienie metod zasilania pojazdów elektrycznych. Charakterystyka możliwości magazynowania energii elektrycznej. Przybliżenie sposobów ładowania pojazdów elektrycznych. Omówienie poziomów ładowania wg. klasyfikacji SAE oraz trybów ładowania wg. IEC. Scharakteryzowanie najważniejszych standardów wtyczek. Analiza zapotrzebowania pojazdu na energię. Przedstawienie kluczowych aspektów związanych z budową i eksploatacją autobusów elektrycznych. Omówienie zalet i wad napędu elektrycznego.

Temat: Globalne i lokalne zagrożenia środowiska naturalnego.

Cel: Przybliżenie rodzajów zagrożeń środowiska. Omówienie najważniejszych zagrożeń naturalnych, w tym: wybuchów wulkanów, trzęsień ziemi, tsunami, zagrożeń kosmicznych, powodzi, susz, huraganowych wiatrów oraz *El Niño*. Charakterystyka kluczowych zagrożeń antropogenicznych, w tym: zmian klimatycznych, degradacji bioróżnorodności, nadmiernego wykorzystania zasobów, produkcji odpadów, awarii przemysłowych, hałasu i wibracji oraz promieniowania.

ĆWICZENIA LABORATORYJNE

1. Modelowanie i symulacja pracy oraz ocena potencjalnego wpływu na środowisko instalacji solarnych, z wykorzystaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomaganie, np. programu Kolektorek, ze szczególnym uwzględnieniem efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej projektowanego systemu.
2. Modelowanie i symulacja pracy oraz ocena potencjalnego wpływu na środowisko instalacji fotowoltaicznych, z wykorzystaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomaganie, np. programu BlueSol.
3. Modelowanie i symulacja pracy oraz ocena potencjalnego wpływu na środowisko instalacji energetyki wiatrowej, z wykorzystaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomaganie, np. programu WindFarmer.
4. Modelowanie i symulacja pracy oraz ocena potencjalnego wpływu na środowisko instalacji pomp ciepła, z wykorzystaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomaganie, np. programu WP-OPT.
5. Modelowanie i symulacja pracy oraz ocena potencjalnego wpływu na środowisko instalacji wykorzystujących biomasę, z zastosowaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomaganie, np. Biogaz Invest.
6. Modelowanie i symulacja pracy oraz ocena potencjalnego wpływu na środowisko instalacji hybrydowej, z wykorzystaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomaganie, np. Polysun.
7. Ocena potencjalnego wpływu na środowisko cyklu istnienia dowolnego odnawialnego źródła energii, z wykorzystaniem wybranego narzędzia komputerowego wspomaganie, np. Sima Pro.

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium ustne lub pisemne	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W1			x		x	

W2			x		x	
W3			x		x	
U1			x		x	
U2					x	
U3					x	
U4					x	x
U5					x	
U6					x	x
K1						x
K2					x	x
K3					x	x
K4					x	
K5						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dobrzańska B., Dobrzański G., Kielczewski D., 2021: Ochrona środowiska przyrodniczego. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. 2. Klugmann-Radziemska E., Lewandowski W.M., 2020: Proekologiczne odnawialne źródła energii. Kompendium. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. 3. Boczar T., 2008: Energetyka wiatrowa. Aktualne możliwości wykorzystania. Wydawnictwo PAK. Warszawa. 4. Merkisz-Guranowska A., 2007: Recykling samochodów w Polsce. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji. Radom. 5. Fic B., 2019: Samochody elektryczne. Wyd. Kabe. Krosno.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szyja P., 2020: Wybrane aspekty efektywności energetycznej w dobie kształtowania gospodarki niskoemisyjnej w Polsce. Wyd. Difin. Warszawa. 2. Dostatni E., Rybaczevska-Błażejowska M., 2021: Tworzenie ekoinnowacji. Wyd. PWE. Warszawa. 3. Pichlak M., 2020: Innowacje ekologiczne, zdolności dynamiczne i efektywność organizacji, Wyd. CeDeWu. Warszawa. 4. Szymonik A., 2018: Ekologistyka. Teoria i praktyka. Wyd. Difin. Warszawa. 5. Mackenzie A., Ball A.S., Virdee S.R., 2001: Instant Notes Ecology. Taylor & Francis Ltd.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie sprawozdań)	28
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C14.....

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Eksploatacja instalacji energetycznych
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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	Daniel Perczyński, dr inż
Przedmioty wprowadzające	Sieci elektroenergetyczne
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						2
VI			15				1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych.	K_W23	
W2	Ma podstawową wiedzę o procesach fizykochemicznych zachodzących w urządzeniach i instalacjach energetycznych podczas ich eksploatacji.	K_W02 K_W05 K_W13	
W3	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych.	K_W15	
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne w celu racjonalnej eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych oraz ich doboru do zadań z uwzględnieniem warunków środowiskowych.	K_U07	
U2	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania w celu diagnozy stanu eksploatacyjnego i przemian maszyn, urządzeń, instalacji energetycznych oraz wyciągnąć właściwe wnioski	K_U13	

...			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania procesu eksploatacji instalacji energetycznych.	K_K03	
K2	Jest przeświadczony o potrzebie racjonalizacji eksploatacji maszyn widząc jej pozatechniczne skutki i wpływ na środowisko	K_K02	
...			

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne, sprawozdanie.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Charakterystyka instalacji energetycznych. Układy pracy sieci niskiego napięcia. Obiekty eksploatacji i ich otoczenie, proces eksploatacji, stany eksploatacyjne. Stan techniczny maszyn i urządzeń. Czynniki powodujące zmiany stanu technicznego, fizykochemiczne podstawy procesów niszczących. Kryteria zmian stanu technicznego (stany dopuszczalne, graniczne, krytyczne), niedomaganie, uszkodzenie, zniszczenie. Modele niezawodnościowe obiektów nienaprawialnych. Zasady budowy niezawodnych układów z zawodnych elementów. Modele niezawodnościowe obiektów naprawialnych. Wprowadzenie do instalacji elektrycznych. Instalacje mieszkaniowe. Instalacje przemysłowe niskiego napięcia. Zasady eksploatacji instalacji elektrycznych. Badania eksploatacyjne okresowe instalacji elektrycznych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Obliczanie wartości wybranych wskaźników (liczbowych) niezawodnościowych obiektów nienaprawialnych i naprawialnych. Badanie zabezpieczeń różnicowoprądowych. Wyznaczanie charakterystyk zabezpieczeń instalacyjnych. Ochrona od porażeń. Badania eksploatacyjne liczników energii elektrycznej. Badanie rezystancji uziemienia.

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

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

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

7. LITERATURA

Literatura | 1. Kaźmierczak, J., 2000. Eksploatacja systemów technicznych. Wydawnictwo

podstawowa	Politechniki Śląskiej, Gliwice. 2. Marzecki, J., 2009. Niezawodność rozdzielczych sieci elektroenergetycznych. Instytut Technologii Eksploatacji, Radom. 3. Markiewicz, H., 2011. Instalacje elektryczne. Warszawa: WNT.
Literatura uzupełniająca	1. Niziński, St., 2000. Elementy eksploatacji obiektów technicznych. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn. 2. Lesiński, Sł., 1996. Projektowanie elementów urządzeń elektrotechnicznych ze względu na ich niezawodność. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, 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	30
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		80
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.16

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Bezpieczeństwo w energetyce
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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.
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Chemia, Podstawy konstrukcji maszyn, Elektrotechnika, Sieci elektroenergetyczne
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących podczas przetwarzania 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	15						1
V			10				1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu fizyki, pozwalającą na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie, technice i życiu codziennym, szczególności procesów konwersji energii.	K_W02	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o niezawodności, jakości pracy i bezpieczeństwie środowiskowo zintegrowanych systemów energetycznych.	K_W15	P6S_WG
W3	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w eksploatacji urządzeń energetycznych.	K_W24	P6S_WG

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić rozwiązanie techniczne maszyn i urządzeń.	K_U08	P6S_UW
U2	Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru energetyki potrafi dostrzec ich aspekty pozatechniczne. Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U16 K_U18	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość ekologicznych aspektów produkcji, przesyłu i użytkowania energii przez odbiorców energii elektrycznej i potrzeby przekazywania przemyślanych opinii na te tematy.	K_K02	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, wycieczka do obiektu energetycznego

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, wykonanie wszystkich przewidzianych ćwiczeń i opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Podstawowe przepisy z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP). BHP w energetyce cieplnej, gazownictwie i elektroenergetyce. Obowiązki zakładu pracy i pracowników w zakresie bezpieczeństwa pracy. Zagrożenia wywoływane przez urządzenia energetyczne. Bezpieczeństwo pracy przy obsłudze, konserwacji, naprawach, remontach i budowie urządzeń energetycznych. Organizacja i wykonywanie prac przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Instrukcja BHP i przeciwpożarowa przy obsłudze urządzeń i instalacji energetycznych. Uprawnienia kwalifikacyjne K, D, E - (przygotowanie do egzaminu kwalifikacyjnego). Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektrycznych do i powyżej 1 kV. Ochrona odgromowa obiektów energetycznych i przemysłowych. Prace pod napięciem (PPN). Środki i sposoby ochrony przed szkodliwym oddziaływaniem urządzeń energetycznych. Odpady elektrotechniczne a bezpieczeństwo. Zasady udzielania pomocy osobom poszkodowanym przez urządzenia energetyczne.</p>
Laboratorium	<p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje przykładowo wymienione poniżej zagadnienia: Testowanie poprawności wykonywania czynności łączeniowych przez dyspozytora obiektu energetycznego, z wykorzystaniem symulatora komputerowego; Modelowe badania wybranych środków ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (przed dotykem pośrednim); Badania wyłącznika ochronnego różnicowoprądowego; Kontrola stanu środków bezpieczeństwa w wybranym obiekcie energetycznym; Zebranie i analiza wyników monitoringu oddziaływania wybranego obiektu energetycznego na</p>

	środowisko naturalne; Badania i analiza wyników monitoringu zagrożenia hałasem przez wybrany obiekt energetyczny.
--	---

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			X			
W2			X			
W3			X			
U1					X	
U2					X	
K1					X	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Markiewicz H., 2017. Bezpieczeństwo elektroenergetyczne. WNT Warszawa 2. Krupa J., 2021. Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci w energetyce cieplnej. Wyd. TARBONUS 3. Engel Z., Zawieska W. M., 2010. Hałas i drgania w procesach pracy – źródła, ocena, zagrożenia. Warszawa, CIOP-PIB
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych 5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (ze zmianami z 2005 r.)

6. 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	25
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	8
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: C.17

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Energetyka zakładu przemysłowego
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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	Włodzimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Elektrotechnika i elektronika, Sieci elektroenergetyczne
Wymagania wstępne	Znajomość zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego przez tory przewodzące

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu dystrybucji energii elektrycznej oraz doboru istotnych elementów przemysłowych sieci rozdzielczych.	K_W16	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę z zakresu projektowania układów zasilania zakładów przemysłowych oraz innych obiektów o dużym zapotrzebowaniu mocy.	K_W15	P6S_WG
W3	Ma przydatną wiedzę specjalistyczną z zakresu funkcjonowania i eksploatacji sieci elektroenergetycznej oraz świadomość ich często negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne.	K_W22	P6S_WK(a)
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać w procesie projektowania przemysłowych sieci elektroenergetycznych wiedzę pozyskaną ze źródeł literaturowych.	K_U01	P6S_UW(a)
U2	Potrafi indywidualnie i w zespole realizować zleczone	K_U02	P6S_UO(a)

	zadania projektowe.		P6S_UO(b)
U3	Potrafi dokonać opisu zrealizowanego zadania i zestawić czytelną, kompletną dokumentację projektową.	K_U03	P6S_UK(a)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę permanentnego uzupełniania i aktualizowania posiadanej wiedzy dzięki śledzeniu najnowszych źródeł literaturowych i zmieniających się aktów prawnych (ustaw, rozporządzeń, norm itp.).	K_K01	P6S_KK(b)
K2	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz pozyskiwanych treści.	K_K05	P6S_KK(a)
K3	Jest gotów do zasięgania opinii ekspertów a także do dzielenia się wiedzą ekspercką i do wygłaszania wyważonych opinii na temat potrzeby racjonalnego gospodarowania energią.	K_K06	P6S_KK(b) P6S_KO(a) P6S_KO(b)

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, przygotowanie projektu i jego obrona

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Zakłady przemysłowe jako odbiorcy i wytwórca energii. Elektrociepłownie przemysłowe – ich rola w pokrywaniu zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną w skali kraju. Energochłonność różnych gałęzi przemysłu. Gospodarowanie ciepłem, gazem i energią elektryczną w zakładach przemysłowych. Charakterystyka odbiorników energii eksploatowanych w obiektach przemysłowych. Metody wyznaczania łącznego zapotrzebowania na moc w zakładzie przemysłowym. Dobowe, tygodniowe i sezonowe wykresy zapotrzebowania na moc w zakładach przemysłowych różnych gałęzi. Moc bierna w sieciach przemysłowych i sposoby jej kompensacji. Struktura układów zasilania i wewnętrznych sieci przemysłowych. Zasady projektowania układów zasilania i sieci wewnętrznych zakładów przemysłowych. Układy pomiarowo-rozliczeniowe oraz systemy monitorowania zużycia energii. Taryfy przewidziane dla odbiorców przemysłowych. Wybrane problemy racjonalizacji użytkowania energii. Podstawy sporządzania audytu energetycznego. Problemy jakości energii w sieciach przemysłowych. Sposoby ograniczania prądów zwarciovych w sieciach przemysłowych. Ochrona przeciwporażeniowa w sieciach do 1kV i w sieciach średniego oraz wysokiego napięcia. Wybrane zabezpieczenia stosowane w przemysłowych sieciach elektroenergetycznych.</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>Tematyka ćwiczenia projektowego jest związana z najważniejszymi zagadnieniami omawianymi w trakcie wykładów. Należą do nich: dobór mocy baterii kondensatorów w przypadku zmiennego w czasie zapotrzebowania mocy czynnej i biernej, obliczenia strat mocy i energii elektrycznej w przemysłowych sieciach elektroenergetycznych, jakościowa i ilościowa ocena kształtu dobowych, tygodniowych i rocznych profili zapotrzebowania na moc przez wybranych odbiorców przemysłowych, ocena skutków ekonomicznych kształtowania dobowych profili zapotrzebowania na moc czynną, badania opłacalności różnych odmian taryf, stosowanych w rozliczeniach pomiędzy dostawcami i przemysłowymi odbiorcami energii elektrycznej.</p>

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Projekt	.....	.....	.....
W1		x				
W2			x			
W3	x					
U1	x		x			
U2			x			
U3			x			
K1	x		x			
K2		x				
K3	x					

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalski Z., Stępień J. C., 2009. Elektryfikacja zakładów przemysłowych. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2. Górzyński J., Urbaniec K., 2000. Wytwarzanie i użytkowanie energii w przemyśle. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 3. Poradnik Inżyniera Elektryka, 2019: Tom 3, wyd. 4, PWN, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paska J., 2007. Ekonomika w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2. Kochel M., Niestępski S., 2003. Elektroenergetyczne sieci i urządzenia przemysłowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 3. Teresiak Z. (red.), 1981. Elektroenergetyka zakładów przemysłowych. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

C.18

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

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Eksplotacja systemów energetycznych
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Sławomir Cieślik, dr hab. 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*
VI	-	-	-	-	10	-	1
VII	-	-	-	-	30	-	2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metodyki badań, zna i rozumie metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników i sterowania eksperymentem.	K_W10	P6S_WG P6S_WK(a)
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01 K_U02	P6S_UW(a) P6S_UK(c)
U2	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim krótką, ustną prezentację wyników realizacji szczegółowego zadania inżynierskiego.	K_U04 K_U05	P6S_UW(b) P6S_UK(a) P6S_UK(c)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się, jest kreatywny i otwarty na innowacyjne wyzwania w energetyce oraz ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_K01 K_K03	P6S_KR(a) P6S_KR(b)

3. METODY DYDAKTYCZNE

Seminarium

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W sem. VI każdy student przygotowuje jedną prezentację multimedialną dotyczącą tematu pracy dyplomowej (charakterystyka ogólnego obszaru tematycznego, identyfikacja problemu, przegląd literatury w zakresie tematu, sformułowanie celu i zakresu pracy, harmonogram realizacji zadań, określenie kamieni milowych i ryzyka) oraz uczestniczy w dyskusjach przy prezentacjach innych studentów. Zaliczenie seminarium na podstawie przedstawionej prezentacji z uwzględnieniem aktywności w dyskusjach.

W sem. VII każdy student przygotowuje trzy prezentacje multimedialne (w tym jedną w języku obcym) dotyczące tematu pracy dyplomowej (postępy w realizacji pracy, zgodność z harmonogramem, ocena osiągania kamieni milowych) oraz uczestniczy w dyskusjach przy prezentacjach innych studentów. Zaliczenie seminarium na podstawie trzech przedstawionych prezentacji z uwzględnieniem aktywności w dyskusjach (dodatkowe punkty uzyskuje się za znaczący stopień zaawansowania pracy inżynierskiej na ostatnim spotkaniu).

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Seminarium	Semestr VI
	Wytyczne odnośnie prowadzenia prac badawczych: zasady gromadzenia i wykorzystania literatury źródłowej, zasady organizacji stanowiska badawczego, sposoby prowadzenia badań, sposoby opracowania i przedstawiania wyników badań, dyskusja, analiza i ocena wyników badań, zasady redagowania sprawozdania z badań. Zasady redagowania pracy dyplomowej inżynierskiej. Referowanie i dyskusja tematów indywidualnych prac dyplomowych.
	Semestr VII
	Referowanie i dyskusja tematów indywidualnych prac dyplomowych.

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

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Prezentacja multimedialna	Dyskusja	Sprawozdania z postępu prac
W1	x	x	x
U1	x	x	
U2	x		
K1		x	

7. LITERATURA

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

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Semestr VI		
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	6
	Inne (przygotowanie prezentacji)	2
Łączny nakład pracy studenta w semestrze VI		30
Liczba punktów ECTS (semestr VI)		1
Semestr VII		
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	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie prezentacji)	5
Łączny nakład pracy studenta w semestrze VII		60
Liczba punktów ECTS (semestr VII)		2

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C.19

Pozycja planu:

.....C.19...

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przygotowanie pracy dyplomowej i egzamin dyplomowy
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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. UTP Marcin Drechny, dr inż., prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	wszystkie przedmioty objęte tokiem studiów
Wymagania wstępne	-

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*
							15

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu szeroko pojętej energetyki pozwalającą na przeprowadzenie w ramach tematu pracy dyplomowej analizy zagadnienia oraz zaplanowania kolejnych działań służących do rozwiązania zagadnienia inżynierskiego zawartego w celu pracy dyplomowej	K_W01 K_W02 K_W04 K_W07 K_W08 K_W09 K_W11 K_W12 K_W14 K_W19 K_W20	P6S_WG
W2	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w energetyce oraz pogłębioną wiedzę pozwalającą na udział w badaniach naukowych	K_W16 K_W18	P6S_WG
W3	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	K_W25	P6S_WK(b)
UMIEJĘTNOŚCI			

U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie; jest przygotowany do prowadzenia badań naukowych	K_U01 K_U05 K_U06	P6S_UW(a)
U2	potrafi, stosowanie do opracowywanego w ramach tematu pracy dyplomowej działania, zaplanować i przeprowadzić: analizę zagadnienia lub/i zaplanować i przeprowadzić eksperyment, lub/i opracować wyniki badań lub/i przeprowadzić symulację działania układu/systemu z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi lub/i zaprojektować i zbudować układ/system/stanowisko laboratoryjne lub/i zmodernizować układ/system/stanowisko laboratoryjne, oraz opracować wyniki i przygotować zwarte opracowanie na temat związany z zagadnieniem pracy dyplomowej	K_U01 K_U03 K_U05 K_U07 K_U09 K_U10 K_U12 K_U13 K_U14	P6S_UW(b) P6S_UO(a)
U3	potrafi dokonać krytycznej analizy działania systemów, elementów i urządzeń energetycznych, przeprowadzić ich diagnozę oraz dokonać wyboru systemów, elementów czy urządzeń elektrycznych stosownie do potrzeb	K_U08 K_U18	P6S_UW(a)
U4	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru energetyki potrafi dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	K_U16	P6S_UW(a)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej	K_K03	P6S_KR(b)
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 inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-energetyka; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K06	P6S_KO(a)

3. METODY DYDAKTYCZNE

Konsultacje, realizacja badań

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przedmiot jest zaliczany po uzyskaniu pozytywnych recenzji pracy dyplomowej.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Studia literaturowe w kontekście realizowanego tematu pracy dyplomowej, trendów rozwojowych i realizowanych przez innych autorów badań naukowych dotyczących ściśle tematu pracy inżynierskiej. Uwzględnienie aspektów dotyczących ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego. Formułowanie celu i zakresu pracy inżynierskiej. Stosowanie do opracowywanego tematu pracy dyplomowej zaplanowanie i przeprowadzenie: analizy zagadnienia lub/i zaplanowanie i przeprowadzenie eksperymentu lub/i opracowanie wyników badań lub/i przeprowadzenie symulacji działania układu/systemu z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi lub/i zaprojektowanie i zbudowanie układu/systemu/stanowiska laboratoryjnego lub/i zmodernizowanie układu/systemu/stanowiska laboratoryjnego.

Interpretacja uzyskanych w ramach realizacji pracy dyplomowej wyników i formułowanie wniosków na podstawie uzasadnionych opinii.

Przygotowanie, zgodnie z wytycznymi, zwarteo opracowania pracy inżynierskiej, ze szczególną uwagą w kontekście 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
U3	x		x
U4			x
K1	x	x	x
K2	x	x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	11. Wytyczne do pisania prac dostępne na stronie Wydziału Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki: http://ie.utp.edu.pl/DOC/Wytyczne_do_pisania_prac_dyplomowych_ELE_EN_IIE_2016.pdf 12. Opoka E. 2001. Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych, Wyd. PŚl., Gliwice 13. Rozpondek M., Wyciślik A. 2007. Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa magisterska i inżynierska, Wyd. PŚl., Gliwice 14. Bielski A., Ciuryło R. 1998. Podstawy metod opracowywania pomiarów, Wyd. UMK, Toruń
Literatura uzupełniająca	11. Braszczyński J. 1992. Podstawy badań eksperymentalnych, PWN, Warszawa 12. Regulamin dyplomowania WTiE dostępny na stronie: http://wtie.utp.edu.pl/dla-dyplomantow/

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	
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	
	Studiowanie literatury	95
	Inne (np. badania, analiza wyników badań, opracowanie wyników badań, przygotowanie pracy dyplomowej itd.)	300
Łączny nakład pracy studenta		400

Liczba punktów ECTS	15
----------------------------	-----------

* ostateczna liczba punktów ECTS

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Praktyka
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Elektrotechnika przemysłowa
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dariusz Surma, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	przedmioty objęte programem studiów na kierunku Elektrotechnika, studia I stopnia przed realizacją praktyki
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu BHP, ochrony własności intelektualnej oraz funkcjonowania przedsiębiorstwa

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semest r	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI							4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Po zakończeniu praktyki student wie jakie są podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie.	K_W19	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Po zakończeniu praktyki student potrafi, wykonywać proste prace inżynierskie polecone przez przełożonych, w tym działać w zespole podczas realizacji takich prac. Umie stosować się do harmonogramu prac.	K_U02	P6S_UO(a)
U2	Po zakończeniu praktyki student potrafi selekcjonować przydatne mu w pracy informacje, jest w stanie wykorzystać zdobyte wiadomości w przyszłej pracy zawodowej.	K_U06	P6S_UU
U3	Po zakończeniu praktyki student potrafi odpowiednio się zachować i stosować podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie w szczególności podczas pracy przy urządzeniach, aparatach i maszynach	K_U20	P6S_UO(a)

	elektrycznych.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Po zakończeniu praktyki student ma świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę, istoty zachowania w profesjonalny sposób i przestrzegania etyki zawodowej.	K_K03	P6S_KR(b)

3. METODY DYDAKTYCZNE

Instruktaż, dyskusja, pogadanka, pokazy, pomiary, zajęcia praktyczne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie przedmiotu na podstawie potwierdzonych przez zakładowego opiekuna praktyk wpisów w Dzienniczku praktyk, który zawiera: plan praktyk, przebieg praktyki oraz opinię opiekuna praktyk. Osoba dokonująca zaliczenia przedmiotu, w celu ustalenia końcowej oceny zaliczeniowej, może dodatkowo kontaktować się z zakładowym opiekunem praktyk.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Praktyka zawodowa po VI semestrze (4 tygodnie)	Praktyka zawodowa obejmuje zapoznanie studenta z: <ul style="list-style-type: none"> - podstawowymi zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, - zasadami bezpieczeństwa pożarowego, - strukturą organizacyjną firmy, - działami w firmie, które są związane z gospodarowaniem energią elektryczną w zakresie zasilania, rozdziału i wykorzystania energii, - sposobami rozliczeń energii elektrycznej w firmie, - (w miarę możliwości - w zależności od wielkości firmy) wszystkimi wykorzystywanymi rodzajami urządzeń elektrycznych, używanymi napędami elektrycznymi oraz rozwiązaniami automatyki przemysłowej w firmie wraz z celem ich zastosowania, - problematyką eksploatacji maszyn, urządzeń i aparatów elektrycznych, - tworzeniem i obiegiem dokumentów technicznych w firmie, - wykorzystywanymi systemami informatycznymi w przedsiębiorstwie oraz celem ich stosowania.
--	---

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Wpis w dzienniczku praktyk					
W1	x					
U1	x					
U2	x					
U3	x					
K1	x					

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	
-----------------------	--

Literatura uzupełniająca	
--------------------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	160
	Konsultacje	
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	
	Studiowanie literatury	
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	
Łączny nakład pracy studenta		160
Liczba punktów ECTS		4

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Maszyny elektryczne w elektroenergetyce
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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. Jacek Gieras, prof. dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Elektrotechnika i elektronika, Maszyny i napędy elektryczne
Wymagania wstępne	Liczby zespolone, rachunek różniczkowy i całkowy, podstawowe prawa elektrotechniki, znajomość maszyn elektrycznych i ich charakterystyk

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						3
VI				20			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	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_W19	P6S_WG
...			
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać metody symulacji komputerowych do analizy, oceny i projektowania układów elektromaszynowych stosowanymi w energetyce.	K_U07	P6S_UW(b)
U2	Potrafi posługiwać się schematami zastępczymi i wykresami wskazowymi maszyn elektrycznych.	K_U07 K_U02	P6S_UW(b)

U3	Umie dokonać oceny przydatności maszyn elektrycznych do pracy generatorowej dla wybranych warunków zasilania.	K_U12	P6S_UW(a) P6S_UK(a)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do czynności związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych w energetyce.	K_K03	P6S_KK(a)
...			

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: egzamin (dwie części: pisemny i ustny)
 Ćwiczenia projektowe: wykonanie i obrona projektu (opracowanie pisemne), możliwa jest praca zespołowa

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Wytwarzanie energii elektrycznej w energetyce zawodowej oraz skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej. Generatory synchroniczne stosowane w elektroenergetyce. Układy wzbudzenia i synchronizacji generatorów synchronicznych w elektrowniach. Wykorzystanie wybranych pakietów symulacyjnych do analizy typowych stanów pracy generatora synchronicznego w połączeniu z siecią sztywną. Prądnice stosowane w elektrowniach wiatrowych: prądnice indukcyjne, prądnice synchroniczne o magnesach trwałych budowy cylindrycznej, prądnice o magnesach trwałych i o strumieniu magnetycznym osiowym. Nowe konstrukcje hydrogeneratorów. Maszyny liniowe oraz wirujące przetwarzające energię fal morskich oraz energię przyływów i odpływów na energię elektryczną. Maszyny elektryczne i układy elektromechaniczne potrzeb własnych elektrowni
Ćwiczenia projektowe	Projekt wybranego układu elektromechanicznego zastosowanego w elektroenergetyce. Każdy student otrzymuje indywidualne zadanie projektowe (możliwa jest praca zespołowa)

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				
W2	x	x				
U1				x		
U2				x		
U3				x		
K1				x		
...						

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Anuszczyk, J., 2005: Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane. WNT, Warszawa. 2. Ronkowski, M., Michna, M., Kostro, G., Kutt, F, 2011. Maszyny elektryczne wokół nas. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej.
Literatura uzupełniająca	1. Mundur, P., 1994. Power system stability and control (Stabilność i sterowanie układów elektroenergetycznych). McGraw-Hill. 2. Jastrzębska, G., 2010. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT, Warszawa. 3. Wengenmayr, R., Buehrke, T., 2008. Renewable energy (Energia odnawialna). Wiley-VCH

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	50
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		130
Liczba punktów ECTS		5

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D.2

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Monitorowanie technologii i źródeł energii
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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.
Przedmioty wprowadzające	Elektrotechnika i Elektronika, Eksploatacji instalacji energetycznych, Termodynamika techniczna, Gospodarka energetyczna
Wymagania wstępne	Znajomość działania systemów energetycznych i ich charakterystyk użytkowych

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						3
VI				20			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie potencjałów działania; dóbr pierwotnych (odtworzalnych i nieodtworzalnych), wtórnych (produktów i usług); integracji otoczenia, systemu i strefy granicznej; systemów specjalnych, w tym procesowych, sterowniczych, informacyjnych i logistycznych.	K_W04	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne	K_W10	P6S_WG

	niezbędne do analizy wyników i sterowania eksperymentem.		
W3	ma szczegółową wiedzę z zakresu podstawowych technologii przetwarzania energii pierwotnej na pracę, ciepło i energię elektryczną, zna perspektywiczne technologie energetyczne	K_W18	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW (a)
U2	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania sieci dystrybucyjnych z generacją rozproszoną.	K_U07	P6S_UW (b)
U3	Potrafi dokonać analizy i oceny energochłonności procesu produkcyjnego, transportowego, logistycznego, instalacji i urządzeń energetycznych, wybrać właściwe metody ograniczania strat energii.	K_U11	P6S_UW P6S_UO (a)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego i naturalnego energetyki, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK (b)

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny i ustny, przygotowanie projektu (w tym prezentacja multimedialna) i złożenie opracowania pisemnego w wyznaczonym terminie.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Monitorowanie, pojęcia podstawowe, definicje. Procesy jednostkowe, energetyczne, sterownicze, logistyczne. Źródła, pierwotne, naturalne, techniczne i użytkowa postać energii. Rozwój gospodarki energią w Polsce do roku 2050. Specjalne systemy energetyczne. Modele relacji zjawisk i procesów. Monitorowanie bierne, bierno-czynne i czynne. Procesy, maszyny i urządzenia energetyki rozproszonej. Diagnostowanie stanów i przemian procesora energii. Sterowanie, regulacja, kompensacja – pojazd elektryczny. Technologicznie zintegrowane zarządzanie źródłami energii. Monitorowanie aktywne budynku energetycznego. Monitorowanie bierno-czynne odnawialnych źródeł energii. Monitorowanie technologii i źródeł energii w gminie wiejskiej. Przykłady i kierunki rozwoju monitorowania.
Ćwiczenia projektowe	Przykłady, obliczenia, analiza, symulacje technologii jednostkowych,

	energetycznych i specjalnych wybranych przedsiębiorstw, obiektów technicznych i systemów energetycznych. Studium przypadku monitorowania biernego, bierno-czynnego i czynnego procesów, urządzeń rozproszonej energetyki, procesorów energii - rozwiązań problemu, analiza krytyczna i wybór rozwiązania optymalnego. Przedstawienie osiągnięć, rozwiązania końcowego (indywidualnie bądź w grupie).
--	--

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

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

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Górzyński J., 2017. Efektywność energetyczna w działalności gospodarczej. PWN Warszawa Ziębik A. Szega M., 2018. Gospodarka energetyczna z przykładami obliczeniowymi. Politechnika Śląska, Gliwice. Flizikowski, J, Bieliński, K, 2013. Technology and Energy Sources Monitoring: Control, Efficiency, and Optimization. IGI Global USA.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Kowalik R., Pawlicki C., 2006. Podstawy teletechniki dla elektryków. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa Paska, J, 2010. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna PW Warszawa. Flizikowski J., Bieliński K., 2001. Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczel. UTP, Bydgoszcz

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	50
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		150

Liczba punktów ECTS	5
----------------------------	---

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.3

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Budowa elektrowni wiatrowych
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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, Mechanika płynów, Mechanika techniczna, Podstawy konstrukcji mechanicznych
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki płynów i mechaniki technicznej oraz z obszaru podstaw konstrukcji mechanicznych i eksploatacji maszyn. Podstawowe umiejętności wykorzystywania aplikacji komputerowych do symulacji wybranych procesów środowiskowych. Umiejętność opracowania obliczeń projektowych, wyciągania wniosków itp. Aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego oraz naturalnego, budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii. Rozumienie potrzeby i znajomość możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

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						2
V				15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki technicznej obejmującą prawa statyki i dynamiki klasycznej, naprężeń i odkształceń mechanicznych i termicznych, wytrzymałości i metod	K_W07	P6S_WG

	analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji mechanicznych		
W2	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o elementach konstrukcji mechanicznych urządzeń rozproszonej energetyki oraz czynnikach wpływających na trwałość i zużywanie ich elementów	K_W12	P6S_WG
W3	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o materiałach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz ich właściwościach	K_W13	P6S_WG
W4	ma szczegółową wiedzę z zakresu podstawowych technologii przetwarzania energii pierwotnej na pracę, ciepło i energię elektryczną, zna perspektywiczne technologie energetyczne	K_W18	P6S_WG P6S_WK
W5	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_W20	P6S_WG P6S_WK
W6	ma szczegółową wiedzę na temat rodzajów i skutków oddziaływania na środowisko technologii energetycznych oraz o zasadach ograniczania ich szkodliwości oddziaływania i technologiach ochrony środowiska przed skutkami oddziaływań procesów energetycznych	K_W22	P6S_WK
W7	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji i rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i recyklingu/likwidacji urządzeń technicznych stosowanych w obszarze energetyki	K_W23	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
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 przygotować i przedstawić krótką prezentację wyników realizacji zadania inżynierskiego	K_U04	P6S_UW P6S_UK
U5	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić rozwiązania techniczne urządzeń, maszyn i procesów z obszaru i otoczenia energetyki	K_U08	P6S_UW P6S_UK
U6	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji i projektowania instalacji i procesów energetycznych	K_U09	P6S_UW P6S_UO
U7	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_U16	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania	K_K01	P6S_KK

	się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych		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	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: wykład multimedialny, dyskusja, filmy edukacyjne.

Ćwiczenia projektowe: zajęcia projektowe, prezentacje problemowe na temat realizowanych projektów, dyskusja.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: kolokwium pisemne lub ustne.

Ćwiczenia projektowe: wykonanie projektu oraz prezentacji multimedialnych.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p>WYKŁAD</p> <p>Temat: Wiatr jako źródło energii. Źródła energii pierwotnej. Wiatr i jego zmienność. Definicja wiatru. Zjawiska fizyczne warunkujące powstawanie wiatru. Określenie i klasyfikacja ruchów cyrkulacyjnych w atmosferze. Ogólna (planetarna) cyrkulacja atmosfery. Cyrkulacja makrometeorologiczna, mezometeorologiczna i mikrometeorologiczna. Krótka historia energetyki wiatrowej. Różnice w budowie i eksploatacji wiatraków typu holenderskiego, koźlaków i paltraków. Zagrożenia i szanse dla polskiej energetyki wiatrowej. Łańcuch dostaw energetyki wiatrowej w Polsce. Charakterystyka rynku europejskiej energetyki wiatrowej. Zasoby energii wiatru w kraju. Zasady lokalizacji farm wiatrowych. Analiza ekonomiczna opłacalności inwestycji w farmę wiatrową.</p> <p>Temat: Kluczowe aspekty budowy i eksploatacji elektrowni wiatrowych. Podział elektrowni wiatrowych. Metody regulacji pracy elektrowni wiatrowych – systemy sterowania. Rozwiązania przekazania ruchu obrotowego z wirnika do generatora. Elektrownie synchroniczne i asynchroniczne – charakterystyka. Budowa i eksploatacja turbiny Darrius'a, H-Darriusa, Savonius'a, turbiny świderekowej, turbiny z dyfuzorem, turbiny Pawlaka, turbiny wykorzystującej efekt Magnusa oraz <i>Energy Ball</i>. Pozytywne i negatywne aspekty eksploatacji siłowni wiatrowych. Podstawowe obliczenia w energetyce wiatrowej.</p> <p>Temat: Morska energetyka wiatrowa. Początki morskich farm wiatrowych. Zalety i wady morskich turbin wiatrowych. Europejski rynek energetyki wiatrowej <i>offshore</i>. Projekty morskich farm wiatrowych w Polsce. Typy fundamentów stosowane w energetyce wiatrowej</p>
--	--

offshore. Etapy procesu inwestycyjnego morskiej farmy wiatrowej. Elementy farmy wiatrowej *offshore*. Potencjał teoretyczny, techniczny i ekonomiczny morskich farm wiatrowych w Polsce. Proces przygotowania, realizacji, eksploatacji i likwidacji morskiej farmy wiatrowej. Koszt realizacji inwestycji w morską farmę wiatrową.

Temat: Budowa i eksploatacja zespołów roboczych elektrowni wiatrowych w energetyce zawodowej.

Wybrane aspekty budowy i eksploatacji łopat elektrowni wiatrowej (technologia procesu wytwarzania, sposoby zagospodarowania poużytkowego, budowa łożysk łopaty, sterowanie skokiem łopaty z wykorzystaniem układu hydraulicznego). Budowa piasty elektrowni wiatrowej. Budowa wału głównego. Układ przeniesienia napędu siłowni wiatrowej. Budowa łożysk głównych elektrowni wiatrowej. Budowa i eksploatacja skrzyni przekładniowej. Budowa łożysk generatora. Układ kierunkowania elektrowni wiatrowej. Rodzaje wież siłowni wiatrowych. Budowa gondoli. Systemy chłodzenia zespołów roboczych gondoli. Wybrane aspekty budowy oraz eksploatacji generatora synchronicznego i asynchronicznego elektrowni wiatrowej. Transformatory w siłowniach wiatrowych. Kable wysokiego napięcia wykorzystywane w turbinach wiatrowych. Zasada działania układu zasilania potrzeb własnych. Czujniki wiatru i sterowniki turbiny. Tryby pracy zasilacza bezprzerwowego UPS. Hamowanie elektrowni wiatrowych. Układ ochrony odgromowej, przeciwpożarowej, ochrona przed korozją i pozostałe aspekty związane z bezpieczeństwem eksploatacji siłowni wiatrowych. Oświetlenie turbiny i wieży. Zagrożenia środowiskowe związane z wykorzystywaniem płynów eksploatacyjnych. Kolor i obróbka powierzchni elektrowni wiatrowej.

Temat: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa elektrowni wiatrowych.

Automatyka zabezpieczeniowa elektrowni wiatrowych – podstawowe pojęcia. Powiązanie farmy wiatrowej z systemem elektroenergetycznym. Struktura wewnętrzna sieci farmy wiatrowej. Wymagania operatorów systemu w zakresie EAZ farm wiatrowych. Zakłócenia w sieci farmy wiatrowej. Zwarcia niesymetryczne w sieci WN farmy wiatrowej lub sieci przylegającej. Zwarcia w sieci SN farmy wiatrowej. Automatyka zabezpieczeniowa farm wiatrowych. Automatyka zabezpieczeniowa sieci przylegającej do punktu przyłączenia farmy wiatrowej. Przykład doboru nastaw EAZ farmy wiatrowej (przykładowa struktura sieci farmy wiatrowej, dobór nastaw zabezpieczeń sieci farmy wiatrowej, dobór nastaw zabezpieczeń w sieci przylegającej do punktu przyłączenia farmy wiatrowej). Przekładniki prądowe indukcyjne – charakterystyka. Budowa i wymagania dotyczące przekładników prądowych. Zasady doboru przekładników prądowych. Przykład doboru przekładników prądowych (przekładniki prądowe w polu liniowym SN, przekładniki prądowe w polu SN transformatora potrzeb własnych). Przekładniki napięciowe – charakterystyka. Wymagania dotyczące przekładników napięciowych. Zasady doboru przekładników napięciowych. Przykład doboru przekładników napięciowych.

Temat: Praca elektrowni wiatrowych w systemie elektroenergetycznym.

Lokalizacja elektrowni wiatrowej w systemie elektroenergetycznym. Wahania napięcia. Migotanie światła. Harmoniczne prądów i napięć. Straty mocy. Zmiany strukturalne systemów elektroenergetycznych. Lokalizacja farmy wiatrowej w systemie elektroenergetycznym. Farma wiatrowa w systemie elektroenergetycznym – charakterystyka. Przesłaniania elektrowni wiatrowych w farmie. Wpływ farmy wiatrowej na jakość energii. Stabilność systemu elektroenergetycznego z elektrowniami wiatrowymi. Minimalizacja wahań mocy

czynnej na wyjściu farmy wiatrowej. Regulacja napięcia i mocy biernej w systemie elektroenergetycznym. System elektroenergetyczny jako obiekt sterowania. Regulacja napięcia (generatorami synchronicznymi i transformatorami). Nadrzędna regulacja napięcia i mocy biernej (nadrzędna regulacja węzła elektrowni i węzła transformatorowego). Koncepcja wykorzystania farm wiatrowych w procesie regulacji napięcia i mocy biernej. Farmy wiatrowe w procesie regulacji napięć i mocy biernej (zjawiska napięciowe w farmie wiatrowej, obszar dopuszczalnych stanów pracy farmy, stabilność napięciowa w systemie z farmą wiatrową, algorytm sterowania farmą). Farmy wiatrowe w układach regulacji nadrzędnej. Regulacja częstotliwości i mocy czynnej w systemie elektroenergetycznym – charakterystyka. Wahania mocy czynnej i częstotliwości w systemie elektroenergetycznym. Regulacja pierwotna (charakterystyka częstotliwościowa systemu elektroenergetycznego, praca równoległa systemów elektroenergetycznych, wahania częstotliwości w systemie z elektrowniami wiatrowymi, realizacja techniczna procesu regulacji pierwotnej). Regulacja wtórna (realizacja procesu regulacji wtórnej, regulator centralny częstotliwości i mocy wymiany, regulacja częstotliwości w połączonych systemach elektroenergetycznych). Koncepcja wykorzystania farm wiatrowych w procesie regulacji częstotliwości i mocy czynnej. Udział farm wiatrowych w ramach regulacji pierwotnej i wtórnej.

ĆWICZENIA PROJEKTOWE

Wykonanie projektu koncepcyjnego systemu energetyki wiatrowej z wykorzystaniem narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji oraz z uwzględnieniem jego oceny pod kątem wybranych kryteriów energetycznych, ekonomicznych i ekologicznych.

Przygotowanie prezentacji problemowych na temat realizowanego projektu, obejmujących:

1. sprecyzowanie problemu projektowego – inżynierskiego;
2. analizę aktualnego stanu wiedzy i techniki z rozpatrywanego obszaru;
3. dobór materiałów i metod analiz;
4. charakterystykę obiektu badań;
5. wyznaczenie kryteriów oceny wyników;
6. przedstawienie opcjonalnych rozwiązań;
7. projekt koncepcyjny instalacji;
8. wyniki analiz i ich omówienie;
9. studium wykonalności rozwiązania;
10. podsumowanie i wnioski w kontekście realizacji założeń projektowych.

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

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium ustne lub pisemne	Projekt	Prezentacja multimedialna	Dyskusja
W1			x	x	x	
W2			x	x	x	
W3			x	x	x	
W4			x	x	x	
W5			x	x	x	x

W6			x	x	x	x
W7			x	x	x	x
U1			x	x	x	x
U2				x	x	
U3				x		
U4					x	x
U5				x	x	x
U6				x		
U7				x	x	x
K1				x	x	x
K2				x	x	x
K3				x	x	x
K4					x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flaga A., 2015: Inżynieria wiatrowa. Wydawnictwo Arkady. Warszawa. 2. Boczar T., 2008: Energetyka wiatrowa. Aktualne możliwości wykorzystania. Wydawnictwo PAK, Warszawa. 3. Lubośny Z., 2016: Farmy wiatrowe w systemie elektrotechnicznym. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa. 4. Lubośny Z., 2021: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa farm wiatrowych. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa. 5. Wolańczyk F., 2013: Elektrownie Wiatrowe, KaBe, Krosno.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dostatni E., Rybaczevska-Błazejowska M., 2021: Tworzenie ekoinnowacji. Wyd. PWE. Warszawa. 2. Pudlik M., 2003: Porywy wiatru jako źródło energii. Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Ople. 3. Flizikowski J., Bieliński K., 2001: Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczelniane UTP. Bydgoszcz. 4. Mroziński A., Piasecka I., 2016: Wspomaganie komputerowe projektowania wybranych instalacji OZE, Grafol, Wrocław. 5. Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A., 2007: Renewable Energy. Technology, Economics and Environment. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie projektu i prezentacji)	30
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

D.4

Pozycja planu:

D.4

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Systemy fotowoltaiczne
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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. Kazimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Materiałoznawstwo i ochrona przed korozją, Inżynieria efektywności energetycznej, Eksploatacja instalacji energetycznych
Wymagania wstępne	Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji,

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 ^E			15			4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie koncepcji, zasad i teorii dotyczących zasady działania i możliwości wykorzystania fotowoltaiki.	K_W01	P6S_WG
W2	Ma wiedzę z zakresu fizyki (obejmującą elektryczność, optykę i promieniowanie) pozwalającą na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie, technice i życiu codziennym, w szczególności procesów fotowoltaicznej konwersji energii.	K_W02	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
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, wyciągać wnioski.	K_U01	P6S_UW (a)

U2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03	P6S_UW (b)
U3	Potrafi zaprojektować proste układy fotowoltaiczne podpięte do sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	K_U07	P6S_UW P6S_UO (a) P6S_UO (b)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	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_KO (a) P6S_KR (a)

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny i ustny, przygotowanie projektu (w tym prezentacja multimedialna) i złożenie opracowania pisemnego w wyznaczonym terminie.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p>Możliwości wykorzystania promieniowania słonecznego. Rodzaje konwersji. Zasada działania ogniwa fotowoltaicznego. Wady i zalety fotowoltaiki. Potencjał rozwoju fotowoltaiki w Polsce. Statystyki rynku instalacji fotowoltaicznych w Polsce i na świecie.</p> <p>Przegląd najważniejszych (w tym tych najnowszych - rozwojowych) technologii wytwarzania modułów fotowoltaicznych. Porównanie technologii wg kryterium ceny, efektywności i obciążenia środowiska.</p> <p>Przegląd budowy i zasady działania najważniejszych elementów instalacji PV. Systemy fotowoltaiczne dołączone do sieci oraz systemy autonomiczne. Przegląd i opis istniejących instalacji fotowoltaicznych w Polsce i na świecie.</p> <p>Wskaźniki oceny efektywności instalacji fotowoltaicznych. Wpływ wybranych czynników na efektywność modułów PV: kąt pochylenia, temperatura, światło rozproszone, mikroklimat, położenie geograficzne, zabrudzenia itp. Utrata sprawności modułów w czasie eksploatacji.</p> <p>Montaż instalacji fotowoltaicznych. Przegląd różnych systemów montażu instalacji fotowoltaicznych.</p> <p>Omówienie systemów BIPV oraz BAPV. Porównanie efektywności energetycznej i ekonomicznej różnych systemów. Procedura przyłączania do sieci instalacji fotowoltaicznych. Analiza procedur i wymogów technicznych oraz prawnych w Polsce. Eksploatacja i serwisowanie instalacji fotowoltaicznej. Rodzaje metod magazynowania energii elektrycznej w przypadku braku przyłączenia do sieci. Niezbędny sprzęt i osprzęt instalacyjny w systemach fotowoltaicznych.</p>
Ćwiczenia projektowe	<p>Każdy student wykonuje projekt z zakresu instalacji fotowoltaicznych dla wybranego obiektu np. komunalno-bytowego, przemysłowego lub gospodarstwa domowego. Projekt może zawierać: przykłady, obliczenia, analizy, symulacje różnych rozwiązań technicznych, analiza krytyczna i wybór rozwiązania optymalnego. Przedstawienie osiągnięć, rozwiązania końcowego (indywidualnie bądź w grupie).</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	x				
W2	x	x				
U1				x		
U2				x		
U3				x		
K1	x	x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>4. Szymański B.: Instalacje Fotowoltaiczne. Wydanie II. Wydawnictwo Geosystem Burek, Kotyza s.c., Kraków 2013.</p> <p>5. Lewandowski W.M., 2017. Proekologiczne odnawialne źródła energii - Kompendium. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa</p> <p>6. Paska J., 2017. Rozproszone źródła energii. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej</p>
Literatura uzupełniająca	<p>7. Waclawek M., Rodziewicz T., 2011. Ogniwa słoneczne - wpływ środowiska naturalnego na ich pracę. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa</p> <p>8. Pluta Z., 2008. Słoneczne instalacje energetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa</p> <p>9. Flizikowski J., Bieliński K., 2001. Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Ucz. UTP, Bydgoszcz</p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	3
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	22
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie projektu itd.)	35
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:D.5.....

Pozycja planu:D.5.....

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Układy hybrydowe wytwarzania energii
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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	Podstawy metod numerycznych, Maszyny i napędy elektryczne, Mechatronika, Technologia maszyn energetycznych
Wymagania wstępne	Umiejętność stosowania i oceny przydatności podstawowych metod numerycznych. Znajomość budowy i zasady działania maszyn i napędów elektrycznych. Umiejętność systemowego podejścia do projektowania w mechatronice (od koncepcji do wdrożenia). Znajomość podstaw technologii przetwarzania energii pierwotnej na pracę, ciepło i energię elektryczną.

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma szczegółową wiedzę z zakresu podstawowych technologii przetwarzania energii pierwotnej na pracę, ciepło i energię elektryczną, zna perspektywiczne technologie energetyczne.	K_W18	P6S_WG P6S_WK
W2	Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy i działania układów hybrydowych wytwarzania energii.	K_W19	P6S_WG P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			

U1	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim krótką, ustną prezentację wyników realizacji szczegółowego zadania inżynierskiego oraz opracować dokumentację realizacji tego.	K_U01 K_U03 K_U04 K_U05	P6S_UW P6S_UK P6S_UO
U2	Potrafi dokonać krytycznej analizy funkcjonowania i potrafi ocenić rozwiązania techniczne układów hybrydowych wytwarzania energii oraz potrafi zaprojektować prostą instalację hybrydową.	K_U08 K_U012	P6S_UW P6S_UK P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływ na środowisko. Zdeterminowany potrzebą postępu i rozwoju energetyki, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji i optymalizacji systemów technicznych.	K_K02 K_K03 K_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne (z zastosowaniem komputerów) oraz ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład kończy się egzaminem (dwie części: pisemna i ustna). Na części pisemnej egzaminu należy wykazać się umiejętnościami rozwiązywania prostych problemów inżynierskich z zakresu hybrydowych układów wytwarzania energii, natomiast na części ustnej wiedzą z tego zakresu. Egzamin jest zdany po pozytywnych ocenach części pisemnej i ustnej.

W ramach ćwiczeń audytoryjnych każdy student przygotowuje i składa sprawozdanie zawierające opis procedury obliczeniowej stosowanej do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego z zakresu hybrydowych układów wytwarzania energii. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest pozytywna ocena sprawozdania.

W ramach ćwiczeń projektowych każdy student przygotowuje i składa projekt hybrydowego układu wytwarzania energii lub jest członkiem zespołu projektowego, który składa projekt (z wyraźnym podziałem zadań) tego typu układu. Każdy student wygłasza trzy referaty (w tym jeden w języku angielskim) z postępów w pracach projektowych. Studenci biorą udział w dyskusjach po referatach tematycznych. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń projektowych jest pozytywna ocena projektu lub części projektu wykonywanej przez studenta oraz pozytywne oceny z trzech referatów. Dodatkowe punkty do zaliczenia projektu są uzyskiwane za udział w dyskusjach po referatach.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Definicja układu hybrydowego wytwarzania energii (w ujęciu technicznym inżynierskim oraz w zapisach obowiązujących aktów formalno-prawnych). Klasyfikacja hybrydowych układów wytwarzania energii. Budowa i zasada działania układów hybrydowych, szczególnie wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. Przykłady układów hybrydowych, m.in.: ogniwa paliwowe połączone z turbinami gazowymi lub mikroturbinami, silniki Stirlinga połączone ze słonecznymi koncentratorami, turbiny wiatrowe z baterią akumulatorów oraz generatorami z silnikiem Diesla, silniki (i inne układy napędowe) połączone z układami magazynowania energii w masach wirujących. Projektowanie i symulacja układów hybrydowych wytwarzania energii (w tym wspomagane komputerowo).
Ćwiczenia	Ćwiczenia audytoryjne obejmują tematykę dotyczącą doboru i właściwego

audytoryjne	zastosowania procedur obliczeniowych do wspomagania projektowania hybrydowych układów wytwarzania energii.
Ćwiczenia projektowe	Ćwiczenia projektowe polegają na opracowaniu projektu układu hybrydowego wytwarzania energii (elektrycznej lub ciepła) o zadanych funkcjach i parametrach. Zadania projektowe mogą zawierać część teoretyczną lub część teoretyczną z wykonaniem prototypu układu. Zadania projektowe mogą być realizowane indywidualnie lub zespołowo (z wyraźnym podziałem zadań na poszczególnych wykonawców).

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		Sprawozdanie	Referaty	Dyskusja po referatach	Opracowanie projektowe
	część pisemna	część ustna				
W1		X		X		
W2	X	X	X	X		
U1			X			X
U2	X		X	X	X	X
K1				X	X	X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	5. Paska J., 2010. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 6. Zohuri B., 2018. Hybrid Energy Systems. Springer-Verlag. 7. Kabalci E., 2020. Hybrid Renewable Energy Systems and Microgrids. Elsevier Science Publishing.
Literatura uzupełniająca	2. Aktualne artykuły w czasopismach branżowych.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Semestr V		
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	6
	Inne (przygotowanie się do egzaminu)	14
Łączny nakład pracy studenta w semestrze V		60
Liczba punktów ECTS (semestr V)		2
Semestr VI		
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15 30
	Konsultacje	8

zajęcia		5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10 10
	Studiowanie literatury	15 10
	Inne (przygotowanie sprawozdania, referatów i opracowania projektowego)	10 35
Łączny nakład pracy studenta w semestrze VI		58 90
Liczba punktów ECTS (semestr VI)		2 3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.6

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Kogeneracyjne wytwarzanie energii
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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 Peszyński, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Termodynamika, mechanika płynów.
Wymagania wstępne	Rozwiązywanie zadań bilansu masy i energii w prostych obiegach cieplnych. Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia 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	30 ^E						2
VI			15				2
VI				30			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	np. zna elementarną terminologię...	Np. K_W06	Np. P6S_WG
W2			
...			
UMIEJĘTNOŚCI			
U1			
U2			
...			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1			
K2			
...			

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady – zaliczenie pisemne, możliwość zaliczenia na podstawie dwóch częściowych kolokwii pisemnych w trakcie semestru.

Laboratoria – zaliczenie na podstawie sprawozdań.

Ćwiczenia projektowe – na podstawie oddanych trzech projektów.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Wykłady (1) Egzergia jako podstawa oceny jakości energii. (2) Źródła energii. (3) Rodzaje kogeneracji. (3) Elektrociepłownia jako podstawowy układ kogeneracyjny. (4) Turbiny parowe dla kogeneracji. (5) Małe układy kogeneracyjne. (6) Układy trójgeneracyjne. (7) Kogeneracja rozproszona. (8) Synergia węglowo-jądrowa. (9) Technologie innowacyjne – ogniwa paliwowe, silniki Sterlinga, układy ORC. (10) Rozwiązania technologiczne elektrociepłowni. (11) Analiza energetyczna pracy elektrociepłowni. (13) Bariery we wdrożeniach na dużą skalę. (14) Stan techniki i przewidywany rozwój. (15) Światowe rozpowszechnienie układów kogeneracyjnych. Laboratoria i ćwiczenia projektowe zgodne z treścią wykładów.
---	---

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

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

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Szargut J., Ziębik A. (2007), Skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności – elektrociepłownie, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego. 2. Marecki J. (1991) Gospodarka skojarzona ciepłno-elektryczna, WNT, W-wa. 3. Szargut J. (2007). Egzergia: Poradnik obliczania i stosowania. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
Literatura uzupełniająca	4. Thomas D.H. (2010) Energy Efficiency Through Combined Heat & Power or Cogeneration, Nova Science Publishers Inc. 5. Cengel Y., Boles M.A. (2018), Thermodynamics - An Engineering Approach. McGraw-Hill Education

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	30
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	45
Łączny nakład pracy studenta		175
Liczba punktów ECTS		7

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:D.7.....

Pozycja planu: ...D.7.....

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Jakość i niezawodność dostaw energii
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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	Sieci elektroenergetyczne, Technologia maszyn energetycznych, Bezpieczeństwo w energetyce
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw funkcjonowania sieci elektroenergetycznych i wymagań w zakresie zasilania maszyn energetycznych i instalacji elektrycznych oraz znajomość zasad bezpiecznej pracy urządzeń energetycznych i elektrycznych.

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

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

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o jakości zasilania i niezawodności systemów energetycznych, głównie elektroenergetycznych oraz o metodach analizy tego typu systemów w przedmiotowym zakresie.	K_W15	P6S_WG P6S_WK
W2	Ma szczegółową wiedzę na temat rodzajów i skutków oddziaływania systemów elektroenergetycznych na otoczenie techniczne, zasadach ograniczania ich szkodliwości oddziaływania i technologiach ochrony środowiska przed skutkami oddziaływań procesów energetycznych.	K_W22	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele	K_U07	P6S_UW

	matematyczne do analizy i oceny jakości i niezawodności dostaw energii.		
U2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi narzędziami do symulacji procesów dostaw energii, w tym zaplanować, wykonać i interpretować eksperymenty (monitorowanie) w zakresie jakości i niezawodności dostaw energii.	K_U09 K_U10 K_U13	P6S_UW P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby zapewnienia odpowiednich warunków funkcjonowania systemów energetycznych, permanentnego korzystania z dóbr wiedzy oraz ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny.	K_K03	P6S_KK P6S_KO P6S_KR

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny i ćwiczenia laboratoryjne z zastosowaniem komputerów.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie kolokwium pisemnego.
W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci otrzymują indywidualne zadania ćwiczeniowe i na indywidualnych stanowiskach komputerowych wykonują ćwiczenia. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie dwóch zbiorczych opracowań pisemnych (sprawozdań).

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Systematyka pojęć z zakresu bezpieczeństwa elektroenergetycznego jakości i niezawodności zasilania. Standardy bezpieczeństwa elektroenergetycznego jakości i niezawodności zasilania. Kompatybilność elektromagnetyczna j jakość energii elektrycznej. Wolne zmiany napięcia, wahania napięcia, asymetria napięć i prądów, zapady napięcia i krótkie przerwy w zasilaniu. Wymagania dla układów zasilających o podwyższonych wskaźnikach energetycznych. Regulacja jakości dostaw energii elektrycznej. Niezwadność elementów i systemów – podstawy. Metody obliczeń niezawodności systemów. Niezwadność wytwarzania energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym. Niezwadność elektroenergetycznych systemów sieciowych (przesyłowego i rozdzielczych). Niezwadność zasilania odbiorców w energię elektryczną. Zagadnienia wybrane optymalizacji niezawodności systemu elektroenergetycznego, bezpieczeństwa elektroenergetycznego i niezawodności zasilania energią elektryczną.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę dotyczącą jakości i niezawodności dostaw energii elektrycznej. Wykonywane są eksperymenty symulacyjne na zadane przez prowadzącego indywidualne tematy.

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	Sprawozdania
W1	X	
W2	X	
U1		X
U2		X
K1	X	X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	8. Paska J., Marchel P., 2021. Bezpieczeństwo elektroenergetyczne i niezawodność zasilania energią elektryczną. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 9. Hanzelka Z., 2013. Jakość dostawy energii elektrycznej. Zaburzenia wartości skutecznej napięcia. Wydawnictwa AGH, Kraków. 10. Sikorski T., 2013. Monitoring i ocena jakości energii w sieciach elektroenergetycznych z udziałem generacji rozproszonej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
Literatura uzupełniająca	Aktualne artykuły w czasopismach branżowych.

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 30
	Konsultacje	4 5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5 15
	Studiowanie literatury	8 10
	Inne (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie sprawozdań)	13 30
Łączny nakład pracy studenta		60 90
Liczba punktów ECTS		2 3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.8

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Sieci i centrale ciepłownicze
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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 Peszyński, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Termodynamika, mechanika płynów.
Wymagania wstępne	Rozwiązywanie zadań bilansu masy i energii w prostych obiegach cieplnych. Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia 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	30						2
VI			30				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	np. zna elementarną terminologię...	K_W06	P6S_WG
W2			
...			
UMIEJĘTNOŚCI			
U1			
U2			
...			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1			
K2			
...			

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady – zaliczenie pisemne, możliwość zaliczenia na podstawie dwóch częściowych kolokwium pisemnych w trakcie semestru.
Laboratoria – zaliczenie na podstawie sprawozdań.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	(1) Układy sieci ciepłowniczych. (2) Ciepłownictwo w prawie energetycznym. (3) Zasady projektowania wodnych ciepłowni miejskich. (4) Ogrzewanie zdalaczynne. Woda jako nośnik ciepła. (5) Schematy technologiczne ciepłowni. (6) Podstawowe urządzenia. Zasady doboru liczby i wielkości kotłów. Sterowanie pracą cieplną kotłów. (7) Przewody sieci ciepłowniczych z materiałów tradycyjnych i elementy ich wyposażenia. (8) Sieci ciepłownicze z rur i elementów preizolowanych. (9) Wymienniki ciepła. (10) Węzły ciepłownicze. (11) Sporządzanie wykresów centralnej regulacji systemów ciepłowniczych. (12) Wydłużalność cieplna przewodów i metody kompensacji. (13) Wykres ciśnienia w sieciach cieplnych (wykres piezometryczny) (14) Zasady pomiaru zużycia ciepła. (15) Dokumentacja techniczna sieci ciepłowniczych
---	--

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

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

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Krygier K., Lipka L., (1997). Poradnik-Sieci ciepłownicze, FRC, Wyd. III, Unia Ciepłownictwa”, Warszawa 1997. 2. Szkarowski A. (2019). Ciepłownictwo. Obliczenia. Projektowanie. Energooszczędność. Wydawnictwo Naukowe PWN. 3. Grzegorzczak W. (2007). Wykonywanie i eksploatacja sieci ciepłowniczych. Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy Radom.
Literatura uzupełniająca	4. Cengel Y.A., Cimbala J. M. (2018), Fluid Mechanics: Fundamentals And Applications, McGraw-Hill Education. 5. Cengel Y., Boles M.A. (2018), Thermodynamics - An Engineering Approach. McGraw-Hill Education.

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	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		125
Liczba punktów ECTS		5

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.9.

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Zabezpieczenia w systemach technicznych
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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	automatyka, sieci elektroenergetyczne, elektrotechnika
Wymagania wstępne	znajomość podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego w sieciach elektroenergetycznych, podstawowa wiedza z zakresu 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	30 ^E						3
VI			25				2
VII				15			3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w trakcie eksploatacji urządzeń energetycznych.	K_W24	P6S_WG
W2	ma uporządkowaną wiedzę na temat sieci elektroenergetycznych	K_W16	P6S_WG
W3	ma uporządkowaną wiedzę na podstawowych urządzeniach energetyki stacjonarnej i mobilnej	K_W19	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Właściwie interpretuje uzyskane w czasie badań laboratoryjnych wyniki i wyciąga wnioski. Potrafi dokonać krytycznej oceny funkcjonowania urządzeń i	K_U01	P6S_UW(a) P6S_UW(b) P6S_UW(e)

	zabezpieczeń		
U2	Potrafi samodzielnie wykonać projekt prostej instalacji wraz z doбором układów zabezpieczeń	K_U12	P6S_UW(f)
U3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03	P6S_UW(a)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	zeterminowany potrzebą postępu, rozwoju energetyki, potrafi myśleć i działać w sposób logiczny i przedsiębiorczy	K_K05	P6S_KO(c)
K2	Nabywa świadomość, że posiadana wiedza i umiejętności są na poziomie elementarnym wystarczającym do rozwiązywania prostych problemów. Do rozwiązywania problemów bardziej złożonych niezbędne jest podniesienie kwalifikacji.	K_K01	P6S_KK(a)

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie wszystkich ćwiczeń, oddanie oraz przyjęcie sprawozdań.

Ćwiczenia projektowe: wykonanie i przedstawienie projektu oraz złożenie go na ostatnich zajęciach.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Klasyfikacja instalacji elektrycznych. Elementy instalacji elektrycznych. Dobór elementów instalacji elektrycznej: dobór przekroju przewodów oraz kabli, dobór zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych przewodów i odbiorników, selektywność działania zabezpieczeń. Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia. Ochrona przepięciowa w instalacjach elektrycznych. Klasyfikacja elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej – podstawowe pojęcia. Wymagania stawiane układom i urządzeniom EAZ. Przekładniki i przetworniki pomiarowe. Zabezpieczenia wybranych elementów systemu elektroenergetycznego: transformatorów, generatorów synchronicznych, silników asynchronicznych, linii elektroenergetycznej. Zabezpieczenia w energetyce (ciśnieniowe, temperaturowe, prędkościowe, przepływowe). Zabezpieczenia w automatyce i układach sterowania. Zasady doboru zabezpieczeń i ich nastaw wybranych urządzeń elektroenergetycznych, w automatyce i układach sterowania.
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych dotyczy następujących zagadnień: badania wyłącznika różnicowoprądowego, badania charakterystyk czasowo-prądowych oraz selektywności działania jednofazowych zabezpieczeń instalacyjnych, badania zabezpieczenia silnika elektrycznego, badania przekaźników elektroenergetycznych pomocniczych i pomiarowych, badania przetworników pomiarowych, badania układów do pomiaru temperatury, ciśnienia, badanie zabezpieczeń stosowanych w automatyce oraz
Ćwiczenia projektowe	Studenci otrzymują indywidualne tematy projektów. Projekt obejmuje Wykonanie indywidualnego zadania projektowego, który będzie obejmował zaprojektowanie prostego systemu technicznego wraz z doбором układów zabezpieczeń. Projekt musi zawierać opis techniczny, założenia wstępne, dobór

	elementów poparty odpowiednimi obliczeniami, schematy ideowe oraz montażowe.
--	--

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

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdanie	Projekt	.....	.....	.....
W1	x					
W2	x					
W3	x					
U1		x				
U2			x			
U3		x	x			
K1		x				
K2		x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T., 2011. Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja. Wyd. 3, OWPW Warszawa Winkler W., Wiszniewski A., 2009. Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. WNT Warszawa, Hoppel W., 2017. Sieci średnich napięć. Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażień, PWN, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Korniluk W., Woliński K., 2009. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, Markiewicz, H, 2009. Instalacje elektryczne, WNT Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	70
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	70
Łączny nakład pracy studenta		200
Liczba punktów ECTS		8

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.10

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Instalacje elektryczne w budynku inteligentnym
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	inż. I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Eksploracja systemów energetycznych
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.
Przedmioty wprowadzające	Elektrotechnika i elektronika, Automatyka
Wymagania wstępne	Zna podstawowe zjawiska fizyczne podczas przepływu prądu w obwodach elektrycznych, posiada podstawową wiedzę z zakresu automatyki i obsługi oprogramowania komputerowego

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
VI			25				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)
WIEDZA			
W1	Ma podstawową wiedzę na temat charakterystyk użytkowych odbiorników spotykanych w instalacjach elektrycznych oraz stosowanych zabezpieczeń i układów automatycznego sterowania.	K_W04 K_W08	P6S_WG
W2	Ma wiedzę na temat korzyści uzyskiwanych z tytułu wprowadzania do instalacji elektrycznych elementów automatyki budynkowej.	K_W20	P6S_WK(a)
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi dokonać krytycznej oceny funkcjonowania urządzeń i zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych. Potrafi właściwie zinterpretować wyniki przeprowadzonych pomiarów oraz wyciągnąć z nich prawidłowe wnioski.	K_U08	P6S_UW(a)
U2	Potrafi samodzielnie wykonać projekt instalacji	K_U03	P6S_UW(b)

	elektrycznej z elementami automatyki budynkowej, w obiekcie o charakterze mieszkalnym lub małym obiekcie biurowym.	K_U07	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest gotów wypełniać funkcje edukacyjne w swoim otoczeniu społecznym w zakresie propagowania działań zmierzających do racjonalnego i efektywnego użytkowania energii.	K_K03	P6S_KO(a)

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne i projektowe wspomagane komputerem

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny lub ustny, złożenie referatu w połowie semestru, przygotowanie projektu, wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz złożenie i przyjęcie sprawozdań

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Rola instalacji elektrycznych w budynkach o różnym przeznaczeniu. Odbiorniki przyłączane do współczesnych instalacji elektrycznych. Najważniejsze elementy wchodzące w skład instalacji elektrycznych – zasady ich doboru. Zasady projektowania instalacji elektrycznych w budynkach o różnym przeznaczeniu. Koncepcja instalacji elektrycznych w budynkach inteligentnych. Stosowana terminologia i rozwiązania konstrukcyjne instalacji elektrycznych w budynkach inteligentnych. Przegląd i ocena różnych standardów wykonania instalacji inteligentnych. Systemy zarządzania budynkiem – integracja różnych podsystemów funkcjonalnych, eksploatowanych w budynkach o różnym przeznaczeniu. Porównanie zasad projektowania i wykonawstwa instalacji elektrycznych, zrealizowanych w sposób tradycyjny oraz z elementami automatyki budynkowej, w obiektach nowych i modernizowanych. Układy pomiarowo-rozliczeniowe i wspomagające monitorowanie zużycia różnych mediów energetycznych w budynku inteligentnym.
Ćwiczenia laboratoryjne	Realizacja (łączenie i programowanie) instalacji inteligentnych na stanowiskach dydaktycznych, wykonanych wg kilku wybranych standardów. Badania funkcjonalne inteligentnych instalacji elektrycznych na przykładzie rzeczywistego systemu grzewczego, układu klimatyzacji wybranego pomieszczenia oraz sterowania oświetleniem wybranego pomieszczenia.
Projekt	Projekt inteligentnej instalacji elektrycznej w wybranym domu jednorodzinnym lub w małym obiekcie biurowym.

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

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T., 2019. Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja. Wyd. 4, OWPW Warszawa. 2. Niezabitowska E. red., 2014. Budynek inteligentny. Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych. Tom 2. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 3. Węglarz A., Pietraczyk P., Wielomska M., 2011. Inteligentne systemy zarządzania użytkowaniem energii. Wydawca: Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju. Warszawa.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parol M., Rokicki Ł., 2017. Instalacje i systemy w inteligentnych budynkach. Laboratorium. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. 2. Sroczan E., 2004. Nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego. Instalacje elektryczne. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	70
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	12
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		121
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.11

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Układy przetwarzania energii
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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.
Przedmioty wprowadzające	Fizyka; Elektrotechnika; Technologie maszyn energetycznych; Termodynamika techniczna; Sieci elektroenergetyczne.
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw oraz pojęć z zakresu energetyki, 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
VI			30				3
VII				15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu podstawowych technologii przetwarzania energii pierwotnej na pracę, zna perspektywiczne technologie energetyczne.	K_W18	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę na temat rodzajów i skutków oddziaływania na środowisko układów przetwarzania energii w technologiach energetycznych.	K_W28	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych.	K_U12	P6S_UW
U2	Przy rozwiązywaniu zadań z obszaru energetyki	K_U16	P6S_UW

	potrafi dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe (ochrona, kształtowanie, polepszanie), ekonomiczne i prawne		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
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_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja w ramach zajęć projektowych

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, wykonanie zaplanowanych ćwiczeń i opracowanie sprawozdań wg ustaleń z prowadzącym, indywidualne lub grupowe przygotowanie projektu.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Przegląd i klasyfikacja układów przetwarzania energii pod względem budowy i funkcjonalności. Charakterystyki użytkowe tych układów. Aspekty prawne, ekonomiczne i ekologiczne. Zastosowania praktyczne układów przemian energetycznych (systemowe i lokalne). Elektrownie i elektrociepłownie. Energetyka jądrowa. Układy wysokosprawnej kogeneracji. Hybrydowe układy wytwórcze. Alternatywne źródła energii. Dobór układu przetwarzania energii ze względu na funkcje, które ma realizować w warunkach rzeczywistych. Nowoczesne przetworniki elektromechaniczne stosowane w jednostkach wytwórczych. Tendencje rozwojowe.
Laboratorium	Ćwiczenia obejmują tematykę wykładu, z przykładowymi tematami ćwiczeń: <ul style="list-style-type: none"> – badanie układów z nagrzewaniem indukcyjnym, – bilans energii dla wybranych źródeł ciepła na modelach fizycznych – badania krzyżowych wymienników ciepła, – badanie pomp ciepła, – badanie charakterystyk układów pompowych, – badania parametrów elektrycznych (DC) autonomicznego systemu PV.
Projekt	Tematyka przewidywanych ćwiczeń projektowych nawiązuje do zagadnień omawianych na wykładach ze szczególnym nastawieniem na nabycie umiejętności w zakresie: projektowania rozwiązań wykorzystujących źródła 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 (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie

W1			x			
W2			x			
U1				x		
U2				x	x	
K1				x		

7. xLITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paska J., 2010. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2. Bartnik R., 2020. Elektrownie i elektrociepłownie gazowo-parowe. WN PWN, Warszawa 3. Chmielniak T., 2021. Technologie energetyczne Wn PWN, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 4. Lewandowski W. M., Klugmann-Radziemska E., 2017. Proekologiczne odnawialne źródła energii: kompendium – Wyd. 1 (WN PWN). – Warszawa 5. Kaproń H., Kaproń T., 2016: Efektywność wytwarzania i dostawy energii w warunkach rynkowych. Wydawnictwo Kaprint, Lublin

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	40
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	45
Łączny nakład pracy studenta		190
Liczba punktów ECTS		7

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.12

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy ogrzewnictwa, wentylacji i klimatyzacji
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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 Peszyński, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Termodynamika, Mechanika Płynów
Wymagania wstępne	Umiejętność posługiwania się oprogramowaniem typu: Edytor tekstu, Arkusz kalkulacyjny, AutoCadD

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
VI			30				3
VII				15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	np. zna elementarną terminologię...	K_W06	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1			

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, omawianie projektów.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady – zaliczenie pisemne, możliwość zaliczenia na podstawie dwóch częściowych kolokwium pisemnych w trakcie semestru. Laboratoria – zaliczenie na podstawie sprawozdań. Ćwiczenia projektowe – przygotowanie projektu (6).
--

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykłady</p> <p>(1) Komfort cieplny. (2) Obliczenia obciążenia cieplnego budynku. (3) Rola i współczesne zadania wentylacji i klimatyzacji. (4) Systemy wentylacji i klimatyzacji. (5) Zasady projektowania systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. (6) Optymalizacja zużycia energii w układach wentylacji i klimatyzacji. (7) Badania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. (8) Bilansowanie mocy cieplnej. (9) Dobór i wymiarowanie elementów układu. (10) Sieci cieplne. (11) Węzły cieplne. (12) Odbiorniki ciepła. (13) Uniwersalny układ z wykorzystaniem pompy ciepła – ogrzewanie i chłodzenie. (14) Współczesne możliwości oszczędzania energii w ogrzewnictwie, wentylacji i klimatyzacji. (15) Przepisy, normy i wytyczne związane z systemami HVAC</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne – zgodne z treścią wykładów</p> <p>Ćwiczenia projektowe</p> <p>(1) Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego. (2) Projekt systemu wentylacji naturalnej grawitacyjnej (3) Projekt systemu wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (4) Projekt klimatyzacji wybranego obiektu. (6) Projekt systemu centralnego ogrzewania małego budynku. (6) Projekt małego systemu produkcji ciepłej wody użytkowej.</p>
---	--

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

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

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Krygier K., Klinke T., Sewernik J., (2007). Ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja. WSiP</p> <p>2. Malicki M. (1980). Wentylacja i klimatyzacja. PWN, Warszawa.</p> <p>3. Lipska B., Nawrocki W.: Podstawy projektowania wentylacji – Przykłady. Wyd. Pol.Śl, Gliwice, 1997</p>
Literatura uzupełniająca	<p>4. Wang S. (2000). Handbook of Air Conditioning and Refrigeration. McGraw-Hill Education</p> <p>5. Cengel Y.A, Cimbala J.M., (2018). Fluid Mechanics; Fundamentals and Applications, McGraw-Hill Education</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	75
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	45
Łączny nakład pracy studenta		175
Liczba punktów ECTS		7

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:D.13.....

Pozycja planu: ...D.13...

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Odnawialne źródła energii
Kierunek studiów	energetyka
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	eksploatacja systemów energetycznych
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	Elektrotechnika i elektronika, Sieci elektroenergetyczne
Wymagania wstępne	Student powinien posiadać podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu metod analizy obwodów elektrycznych (w tym układów trójfazowych), podstawową wiedzę z zakresu przetwarzania oraz dystrybucji 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
V		15					2
VI				15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu fizyki pozwalającą na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w przemianach energetycznych.	K_W02	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie potencjałów działania, dóbr pierwotnych (odtworzalnych i nieodtworzanych) oraz wtórnych (produktów i usług).	K_W04	P6S_WG
W3	Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o działaniu zintegrowanych przetworników energii i ich współpracy z siecią energetyczną, szczególnie w zakresie efektywności, niezawodności i bezpieczeństwa użytkowania.	K_W15 K_W22	P6S_WG P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i	K_U07	P6S_UW

	urządzeniami umożliwiającymi pomiary oraz potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment (w tym symulacje komputerowe) w zakresie pracy układów pozyskiwania energii ze źródeł energii odnawialnej. Potrafi właściwie interpretować wyniki eksperymentów.	K_U10 K_U13	P6S_UO
U2	Potrafi zaprojektować proste układy pozyskiwania energii ze źródeł energii odnawialnej (dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi) oraz potrafi przygotować odpowiednią dokumentację projektową.	K_U02 K_U03 K_U09 K_U12	P6S_UW P6S_UK P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	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

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, zajęcia w terenie, ćwiczenia laboratoryjne, wykonanie i przedstawienie projektu.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład zaliczany jest na podstawie pozytywnie ocenionego kolokwium pisemnego. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie pozytywnie ocenionych dwóch sprawozdań. Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie pozytywnie ocenionego projektu (opracowania pisemnego).

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	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. Lokalne (rozproszone) i systemowe układy przetwarzania energii. Układy skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Wpływ źródeł rozproszonych na pracę sieci elektroenergetycznej: wpływ różnych typów źródeł na pracę sieci (obciążalności prądowe linii, poziomy napięć, parametry jakości energii elektrycznej, warunki zwarciove, zabezpieczenia), warunki przyłączania źródeł energii do sieci elektroenergetycznej, przykłady analizy wpływu źródeł energii na sieć elektroenergetyczną, zagadnienia magazynowania energii. Rolnictwo energetyczne. Ocena efektywności inwestycji.
Ćwiczenia laboratoryjne	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych nawiązuje do zagadnień omawianych na wykładach ze szczególnym uwzględnieniem: systemu rejestrującego dane z urządzeń pomiarowych i wykorzystaniu tych danych w procesie monitorowania i wnioskowania o pracy źródeł energii odnawialnych, badania źródeł energii odnawialnej np. ogniów i systemów fotowoltaicznych oraz generatorów stosowanych w turbinach wiatrowych, konfiguracji i badania współpracy elektrowni opartych na OZE z systemem elektroenergetycznym.
Ćwiczenia projektowe	Tematyka przewidywanych ćwiczeń projektowych nawiązuje do zagadnień omawianych na wykładach ze szczególnym nastawieniem na nabycie umiejętności w zakresie: projektowania rozwiązań wykorzystujących OZE, 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		
	Kolokwium	Sprawozdania	Projekt
W1	x		
W2	x		
W3	x	x	x
U1		x	
U2			x
K1			x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paska, J, 2010. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna PW Warszawa. 2. Kacejko, P, 2004. Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin. 3. Lewandowski, M L, 2007. Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT Warszawa.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klugmann-Radziewska, E, 2011. Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo PG, Gdańsk 2. Popczyk, J, 2007. Program Innowacyjna energetyka – rolnictwo energetyczne. Politechnika Śląska, Gliwice.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
		15
		15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	4
		8
		8
	Studiowanie literatury	7
		10
		10
		Inne (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie sprawozdań i projektu)	15
		16
		23
Łączny nakład pracy studenta		60
		53
		60
		2
Liczba punktów ECTS		2
		2

* ostateczna liczba punktów ECTS

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Sieci elektroenergetyczne z generacją rozproszoną
Kierunek studiów	Energetyka
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Eksploatacja systemów energetycznych
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. Kazimierz Bieliński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Elektrotechnika i elektronika, Sieci elektroenergetyczne.
Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień dotyczących wyznaczania podstawowych parametrów urządzeń elektrycznych średniego napięcia.

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
V			15				2
VI				15			2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie koncepcji, zasad i teorii dotyczących korzyści i zagrożeń związanych z pracą sieci dystrybucyjnych ze źródłami rozproszonymi.	K_W01	P6S_WG
W2	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych ze źródłami rozproszonymi.	K_W02	P6S_WG
W3	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o sieciach rozdzielczych, zna podstawowe trendy rozwojowe sieci elektroenergetycznych, w tym mikroinstalacji prosumenckich.	K_W16	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania sieci dystrybucyjnych z	K_U07	P6S_UW (b)

	generacją rozproszoną.		
U2	Potrafi planować i przeprowadzać pomiary z zakresu współpracy sieci dystrybucyjnej ze źródłami rozproszonymi, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_U08 K_U10	P6S_UW (a)
U3	Potrafi zaprojektować proste układy generacji rozproszonej podpięte do sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	K_U12	P6S_UW P6S_UO (a) P6S_UO (b)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K_K01	P6S_KK (b)
K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K04	P6S_KO (a) P6S_KR (a)

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium zaliczające, sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń, przygotowanie projektu (w tym prezentacja multimedialna) i złożenie opracowania pisemnego w wyznaczonym terminie.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Przegląd sieci dystrybucyjnych pod względem budowy i funkcjonowania. Zasady przyłączania generacji w sieciach dystrybucyjnych. Aspekty techniczne pracy źródeł rozproszonych w sieciach elektroenergetycznych. Nowoczesne przetworniki elektromechaniczne stosowane w jednostkach wytwórczych. Wykorzystanie technik symulacyjnych do analiz współpracy sieci dystrybucyjnych ze źródłami rozproszonymi. Metody pomiarów i rejestracji procesów fizycznych w sieciach z generacją rozproszoną. Interpretacja wyników symulacji i pomiarów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia obejmują tematykę wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zagadnień: <ul style="list-style-type: none"> – wyznaczanie parametrów schematu zastępczego elementów sieci dystrybucyjnej, – wyznaczanie parametrów schematu zastępczego jednostek wytwórczych niskiego i średniego napięcia, – badania eksperymentalne i symulacyjne stanów pracy sieci dystrybucyjnych ze źródłami rozproszonymi, – analiza wyższych harmonicznych napięć w sieciach dystrybucyjnych ze źródłami rozproszonymi, – określanie warunków przyłączania jednostek wytwórczych do sieci dystrybucyjnej.
Ćwiczenia projektowe	Każdy student lub grupa studentów otrzymuje zadanie projektowe. Zadanie projektowe może składać się z części teoretycznej lub części teoretycznej i wykonawczej lub tylko wykonawczej. We wszystkich trzech przypadkach znajdują się następujące elementy: wybór i zastosowanie właściwych metod analizy stanów pracy elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej z generacją rozproszoną, wykonanie obliczeń (lub/i pomiarów), interpretowanie fizyczne

	otrzymanych wyników, zaprezentowanie wyników i sformułowanie wniosków. Wynikiem realizacji zadania jest pisemne opracowanie projektu (w formie wydruku komputerowego).
--	--

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

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

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

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 10. Cieślik S., 2008. Modelowanie matematyczne i symulacja układów elektroenergetycznych z generatorami indukcyjnymi. Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz 11. Paska J., 2017. Rozproszone źródła energii. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 12. Wasiak I., Pawełek R., 2015. Jakość zasilania w sieciach z generacją rozproszoną. Wydawnictwo Naukowe PWN Wydanie II, Warszawa
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Janiczek R., Przygodzki M., 2006. Rozproszone źródła energii w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice. 2. Przygodzki M., 2011. Modelowanie rozwoju sieci elektroenergetycznej współpracującej ze źródłami rozproszonymi. Monografia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	40
	Inne (przygotowanie do egzaminu, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta		180
Liczba punktów ECTS		6

* ostateczna liczba punktów ECTS

*