

Program studiów

# Elektrotechnika pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki



## 1. Podstawowe informacje o kierunku

Nazwa kierunku studiów	<b>Elektrotechnika</b>
Poziom studiów	<b>pierwszego stopnia</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>

Nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

Nazwa dyscypliny wiodącej	Udział
<b>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</b>	<b>90 %</b>

Nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

Nazwa dyscypliny	Udział
<b>informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	<b>10 %</b>

Liczba semestrów	studia stacjonarne: <b>7</b> studia niestacjonarne: <b>8</b>
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	<b>210</b>
Łączna liczba godzin zajęć	studia stacjonarne: <b>2665</b> studia niestacjonarne: <b>1580</b>
Wymagania wstępne - rekrutacja	wymagania corocznie określone przez Senat PRz
Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy	inżynier
Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia	<p>Ukończenie kierunku elektrotechnika daje wiedzę i umiejętności pozwalające na sprawne funkcjonowanie w większości współczesnych przedsiębiorstw. Absolwenci kierunku elektrotechnika, znajdując zatrudnienie nie tylko w przedsiębiorstwach z branży elektrotechnicznej, ale wszędzie tam gdzie funkcjonują mniej lub bardziej złożone procesy technologiczne. Absolwentów tego kierunku zatrudniają koncerny energetyczne, firmy związane z automatyką napędu elektrycznego, elektroniką i informatyką przemysłową, przedsiębiorstwa elektroinstalacyjne oraz wykonawstwa sieci. Ukończenie tego kierunku pozwala pracować w biurach projektowych i badawczych, projektować układy i urządzenia elektryczne, w tym energoelektroniczne. Ma wiedzę dotyczącą wykorzystywania odnawialnych źródeł energii, w tym energii słonecznej, wiatrowej i geotermalnej.</p> <p>Absolwent kierunku elektrotechnika może ubiegać się o uzyskanie wielu uprawnień zawodowych w zakresie eksploatacji urządzeń elektrycznych, uzyskiwać uprawnienia: budowlane, rzeczoznawcy budowlanego, specjalisty i weryfikatora SEP, biegłego sądowego, audytora energetycznego, do sporządzania certyfikatów energetycznych budynków, specjalisty w zakresie jakości energii elektrycznej.</p> <p>Absolwenci kierunku elektrotechnika są przygotowani do sprostania wymogom współczesnej gospodarki, przemysłu, zwłaszcza elektrotechnicznego. Odbывают praktyki a następnie podejmują zatrudnienie w znanych podkarpackich firmach: Polska Grupa Energetyczna (PGE) – dystrybucja Rzeszów, Zakłady Porcelany Elektrotechnicznej „Zapel” w Boguchwale, Elektromontaż Rzeszów, Polskie Zakłady Lotnicze w Rzeszowie i Mielcu. Absolwenci kierunku elektrotechnika cieszą się uznaniem i zapotrzebowaniem pracodawców regionu.</p>

## 2. Efekty uczenia się

Symbol	Treść	Odniesienia do PRK
K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do opisu i analizy stanu lub działania: obwodów elektrycznych, pól i fal elektromagnetycznych, elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, półprzewodnikowych przyrządów mocy, układów energoelektronicznych, przetworników elektromechanicznych, urządzeń elektrotermicznych, urządzeń i układów elektroenergetycznych, układów sterowania oraz systemów regulacji ciągłej i dyskretnej.	<b>P6S_WG</b>
K_W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę i termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, fizykę ciała stałego, fizykę jądrową, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w elementach, układach i urządzeniach elektrycznych, elektronicznych i elektroenergetycznych.	<b>P6S_WG</b>
K_W03	Ma podstawową wiedzę na temat aktualnego stanu oraz najnowszych trendów rozwojowych w elektrotechnice.	<b>P6S_WG</b>
K_W04	Ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów elektrycznych.	<b>P6S_WG</b>
K_W05	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym wiedzę na temat zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w przemyśle.	<b>P6S_WG</b> <b>P6S_KK</b>
K_W06	Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej.	<b>P6S_WK</b>
K_W07	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	<b>P6S_WK</b>
K_W08	Ma wiedzę w zakresie podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów wykorzystywanych w laboratorium badawczym oraz stosowanych w praktyce przemysłowej.	<b>P6S_WG</b>
K_W09	Ma szczegółową wiedzę w zakresie sposobu funkcjonowania oraz aktualnych rozwiązań technicznych urządzeń i systemów elektrycznych.	<b>P6S_WG</b>
K_W10	Ma szczegółową wiedzę w zakresie typowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym.	<b>P6S_WG</b>

K_W11	Ma szczegółową wiedzę w zakresie typowych metod i narzędzi służących do pomiarów ważniejszych parametrów urządzeń i systemów elektrycznych.	P6S_WG
K_W12	Ma wiedzę w zakresie miernictwa wielkości elektrycznych i nieelektrycznych dla rzeczywistych i wirtualnych systemów pomiarowych w tym obliczania dokładności pomiaru metodą błędów i niepewności.	P6S_WG
K_W13	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie obwodów elektrycznych.	P6S_WG
K_W14	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie przetwarzania sygnałów w układach elektrycznych.	P6S_WG
K_W15	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę podstawową dotyczącą metod i narzędzi stosowanych do realizacji typowych układów sterowania logicznego oraz regulacji automatycznej, obejmującą programowanie przemysłowych sterowników automatyki oraz dobór struktury i nastaw regulatorów.	P6S_WG
K_W16	Ma wiedzę na temat podstaw informatyki, zna główne technologie informacyjne, zna wybrane pakiety oprogramowania przeznaczone do zadań inżynierskich, rozumie zasady doboru odpowiednich narzędzi informatycznych do określonych zastosowań.	P6S_WG
K_W17	Ma podstawową wiedzę o materiałach przewodzących, półprzewodnikowych, magnetycznych i izolacyjnych, stosowanych w budowie elementów i urządzeń elektrycznych.	P6S_WG
K_W18	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie techniki wysokich napięć w elektroenergetyce.	P6S_WG
K_W19	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie urządzeń elektrycznych stosowanych w sieciach elektroenergetycznych.	P6S_WG
K_W20	Ma podstawową wiedzę ogólną w zakresie energoelektroniki.	P6S_WG
K_W21	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu maszyn elektrycznych.	P6S_WG
K_W22	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie elektroniki analogowej i cyfrowej; zna właściwości podstawowych elementów elektronicznych i zasady ich działania w prostych układach elektronicznych.	P6S_WG
K_W23	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie rozumienia procesów przemian energii wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej.	P6S_WG
K_W24	Ma podstawową wiedzę w zakresie współczesnych sprzętowo-programowych technologii informatycznych.	P6S_WG
K_W25	Ma podstawową wiedzę w zakresie programowalnych, cyfrowych systemów sterowania układami elektrycznymi oraz typowych metod i narzędzi służących do projektowania i konstruowania prostych rozwiązań układowych.	P6S_WG
K_W26	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowalnych, cyfrowych systemów sterowania układami elektrycznymi.	P6S_WG
K_W27	Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrycznych układów napędowych i ich sterowania	P6S_WG
K_W28	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki i mechatroniki.	P6S_WG
K_W29	Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego.	P6S_WG
K_W30	Ma podstawową wiedzę w zakresie geometrii i grafiki inżynierskiej.	P6S_WG
K_W31	Ma wiedzę w zakresie podsystemów przesyłu i rozdziału energii elektrycznej. Rozumie problemy związane z jakością przesyłanej energii elektrycznej.	P6S_WG
K_W32	Ma podstawową wiedzę na temat aktualnego stanu oraz najnowszych trendów rozwojowych w energetyce konwencjonalnej i odnawialnej.	P6S_WG
K_W33	Ma podstawową wiedzę z zakresu urządzeń do przemiany energii źródeł odnawialnych w energię ciepłą i elektryczną	P6S_WG
K_U01	Potrąfi 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.	P6S_UW P6S_UU
K_U02	Potrąfi używać języka specjalistycznego i porozumiewać się przy użyciu różnych form przekazu informacji ze specjalistami w zakresie elektrotechniki oraz z osobami spoza grona specjalistów.	P6S_UK
K_U03	Potrąfi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	P6S_UK
K_U04	Potrąfi przygotować i przedstawić prezentację ustną, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego.	P6S_UK
K_U05	Ma umiejętność ukierunkowanego samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6S_UU
K_U06	Posługuje się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ w stopniu wystarczającym do porozumiewania się oraz czytania ze zrozumieniem: kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów.	P6S_UK
K_U07	Potrąfi planować i przeprowadzać doświadczenia fizyczne, mające na celu wyznaczenie wartości wybranych wielkości elektrycznych, cieplnych i mechanicznych.	P6S_UW P6S_UO
K_U08	Potrąfi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, urządzeń lub systemów elektrycznych - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym aspekty środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	P6S_UW P6S_UO
K_U09	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie niezbędnym do pracy w środowisku przemysłowym.	P6S_UO
K_U10	Potrąfi przeanalizować i oszacować wstępnie koszty realizacji prostego urządzenia lub systemu, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych.	P6S_UW
K_U11	Potrąfi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami, umożliwiającymi pomiary podstawowych wielkości charakteryzujących proste urządzenia lub systemy elektryczne.	P6S_UW
K_U12	Potrąfi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, umożliwiającymi projektowanie i oprogramowanie prostych urządzeń lub systemów elektrycznych.	P6S_UW
K_U13	Potrąfi przeanalizować sposób funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne urządzeń lub systemów elektrycznych.	P6S_UW
K_U14	Potrąfi sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym z zakresu elektrotechniki.	P6S_UW
K_U15	Potrąfi ocenić przydatność oraz wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia, służące do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki.	P6S_UW
K_U16	Potrąfi zaprojektować i skonstruować proste urządzenie lub system elektryczny, korzystając z właściwych metod i narzędzi.	P6S_UW
K_U17	Potrąfi wyznaczyć najważniejsze parametry techniczne wykonanego urządzenia lub systemu elektrycznego, korzystając z właściwych metod i narzędzi.	P6S_UW
K_U18	Potrąfi oprogramować zbudowane urządzenie lub system elektryczny, korzystając z właściwych metod i narzędzi informatycznych.	P6S_UW
K_U19	Potrąfi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych wykorzystując rzeczywiste i wirtualne systemy pomiarowe w tym obliczenie dokładności metodą błędów i niepewności dla uzyskanych wyników pomiaru.	P6S_UW P6S_UO
K_U20	Potrąfi wykorzystać poznane modele matematyczne i metody do analizy i oceny działania obwodów i układów elektrycznych.	P6S_UW
K_U21	Potrąfi dokonać analizy prostych układów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe.	P6S_UW

K_U22	Potrafi posługiwać się właściwie dobranymi narzędziami komputerowego badania obwodów elektrycznych i sygnałów w układach elektrycznych.	P6S_UW
K_U23	Potrafi zrealizować typowy układ sterowania logicznego lub regulacji automatycznej poprzez zaprogramowanie sterownika przemysłowego lub dobór struktury i nastaw typowego regulatora.	P6S_UW
K_U24	Potrafi zastosować podstawowe technologie informacyjne i dobrać odpowiednie narzędzia informatyczne do określonych zastosowań.	P6S_UW
K_U25	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę i przyrządy do eksperymentalnego wyznaczenia podstawowych właściwości materiałów przewodzących, magnetycznych i izolacyjnych.	P6S_UW
K_U26	Potrafi wykorzystać wysokonapięciowe urządzenia probiercze i pomiarowe do przeprowadzenia podstawowych badań układów izolacyjnych.	P6S_UW
K_U27	Potrafi przeprowadzić proste badania właściwości eksploatacyjnych urządzeń stosowanych w sieciach elektroenergetycznych.	P6S_UW
K_U28	Potrafi wybrać właściwą metodę i przyrządy pomiarowe do eksperymentalnego wyznaczenia charakterystyk i parametrów podstawowych elementów i układów elektronicznych.	P6S_UW
K_U29	Potrafi wybrać właściwą metodę i przyrządy pomiarowe do eksperymentalnego wyznaczenia charakterystyk i podstawowych parametrów maszyn elektrycznych.	P6S_UW
K_U30	Ma podstawowe umiejętności programowania i konfiguracji informatycznych systemów sprzętowo-programowych.	P6S_UW
K_U31	Potrafi projektować nowoczesne układy napędowe.	P6S_UW
K_U32	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.	
K_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; zna możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6S_KK
K_K02	Rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	P6S_KO P6S_KR
K_K03	Jest odpowiedzialny za pracę własną i skutki podejmowanych decyzji; potrafi podporządkować się zasadom pracy w grupie w roli lidera i członka zespołu; jest odpowiedzialny za wspólnie realizowane zadania.	P6S_KR
K_K04	Potrafi prawidłowo zdefiniować priorytety służące realizacji określonych, przez siebie lub innych, zadań oraz zadbać o terminowość ich wykonania.	P6S_KR
K_K05	Potrafi prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektryka, m.in.: zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i kultury osobistej oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	P6S_KO P6S_KR
K_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K_K07	Ma świadomość społecznej roli absolwenta Politechniki Rzeszowskiej; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektrotechniki oraz innych aspektów działalności inżyniera elektryka; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	P6S_KK P6S_KR
K_K08	Potrafi zadbać o jakość i staranność wykonywanych zadań.	P6S_KO P6S_KR
K_K09	Potrafi zadbać o poprawność językową formułowanych wniosków i opinii.	P6S_KK
K_K10	Rozumie potrzebę praktycznego stosowania nabytej wiedzy.	P6S_KK P6S_KO

Opis efektów uczenia się zawiera efekty uczenia się, o których mowa w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji i uwzględnienia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w tej ustawie oraz charakterystyki drugiego stopnia określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 tej ustawy, natomiast w przypadku kierunku studiów kończącego się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera – pełen zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich..

Szczegółowe informacje o:

1. związkach efektów uczenia się z efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach;
2. kluczowych kierunkowych efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, z ukazaniem ich związku z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany;
3. rozwinięciu kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
4. efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera;

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych na stronie internetowej wydziału. Karty modułów zajęć stanowią integralną część programu studiów.

### 3. Wykaz zajęć, parametry programu studiów, metody weryfikacji efektów uczenia się oraz treści programowe- studia stacjonarne

#### 3.1 Przedmioty wspólne dla kierunku, niezależne od wyboru studentów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	FF	Fizyka I	30	15	0	0	45	5	N	
1	MK	Geometria i grafika inżynierska	15	0	15	0	30	3	N	
1	EA	Informatyka I	30	0	15	15	60	6	T	
1	FD	Matematyka I	45	30	0	0	75	6	T	
1	ET	Społeczeństwo informacyjne	15	0	0	0	15	1	N	
1	ET	Technologie informacyjne	15	0	15	0	30	3	N	
1	ET	Teoria obwodów I	30	30	0	0	60	6	T	
1	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
2	FF	Fizyka II	15	15	15	0	45	3	T	
2	EA	Informatyka II	30	0	15	15	60	5	T	
2	FD	Matematyka II	30	30	0	0	60	5	T	
2	ET	Metody numeryczne	30	15	0	0	45	3	N	
2	ZP	Ochrona własności intelektualnej	15	0	0	0	15	1	N	

2	EM	Podstawy metrologii	30	0	45	0	75	6	N	
2	EE	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	30	0	15	0	45	3	N	
2	ET	Teoria obwodów II	30	0	15	15	60	4	T	
2	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
3	EA	Automatyka i regulacja automatyczna I	30	15	15	0	60	4	N	
3	EP	Elektronika I	30	15	15	0	60	4	N	
3	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
3	EE	Materiałoznawstwo elektryczne	30	0	15	0	45	4	T	
3	MK	Mechanika i mechatronika	30	15	0	0	45	3	N	
3	EM	Metrologia elektryczna	15	0	30	0	45	4	T	
3	ET	Teoria obwodów III	25	15	15	0	55	5	T	
3	ED	Teoria pola elektromagnetycznego	30	15	15	0	60	4	T	
4	EA	Automatyka i regulacja automatyczna II	30	15	15	0	60	5	T	
4	EE	Elektroenergetyka	30	0	30	15	75	5	T	
4	EP	Elektronika II	30	0	15	0	45	3	T	
4	EE	Energoelektronika	30	15	30	0	75	5	T	
4	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
4	ED	Maszyny elektryczne I	30	15	0	15	60	4	N	
4	EE	Technika wysokich napięć	30	0	30	0	60	4	N	
5	EE	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	30	0	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
5	ED	Maszyny elektryczne II	15	15	30	0	60	5	T	
5	EX	Praktyka	0	0	0	0	0	5	N	
5	ES	Sieci komputerowe	15	0	15	0	30	2	N	
5	EE	Urządzenia elektryczne	30	0	30	0	60	4	T	
6	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	
6	ED	Seminarium dyplomowe	0	15	0	0	15	1	N	
7	EX	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	10	N	
7	ED	Seminarium dyplomowe	0	15	0	0	15	2	N	
7	EU	Technika mikroprocesorowa	30	0	30	0	60	4	N	
7	ET	Wykład monograficzny	30	0	0	0	30	2	N	

Uwaga, niezaliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

### 3.2 Wykaz bloków tematycznych do wyboru- studia stacjonarne

- D - Napędy elektryczne w energetyce motoryzacji i lotnictwie
- EN - Elektroenergetyka
- P - Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

#### 3.2.1. Blok tematyczny: D - Napędy elektryczne w energetyce motoryzacji i lotnictwie

##### Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
4	ZH	Przedmiot humanistyczny	30	0	0	0	30	2	N	
5	ED	Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	20	0	25	0	45	2	N	
5	EE	Oświetlenie użytkowe	30	0	0	15	45	2	N	
5	ED	Projektowanie i modelowanie maszyn elektrycznych	30	15	15	0	60	4	T	
5	EX	Przedmiot nauki społeczne	30	0	0	0	30	2	N	
6	EX	Moduł wybierany I D	25	0	15	0	40	3	N	
6	EX	Moduł wybierany II D	25	0	15	0	40	3	N	
6	ED	Napęd elektryczny	30	15	30	15	90	6	T	
6	ED	Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych	30	0	30	0	60	5	T	
6	ED	Struktury programowalne w sterowaniu napędami	30	0	30	0	60	4	N	
6	EE	Układy energoelektroniczne w napędzie elektrycznym	30	0	30	0	60	5	T	
7	ED	Awaryjność i diagnostyka układów elektromaszynowych	30	0	15	15	60	5	T	
7	ED	Modelowanie i symulacja w systemie Matlab	25	0	0	25	50	3	N	
7	EA	Programowanie sterowników PLC	30	0	20	0	50	4	N	

Przedmioty dodatkowo wybierane w ramach programu studiów zarówno w zakresie przedmiotów wspólnych dla kierunku jak i bloku tematycznego, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	ZH	Etyka biznesu	30	0	0	0	30	2	N	
4	ZH	Filozofia	30	0	0	0	30	2	N	
4	ZH	Historia	30	0	0	0	30	2	N	
4	ZH	Historia gospodarcza	30	0	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	ZM	Autoprezentacja	15	15	0	0	30	2	N	
5	ZH	Dobór i motywacja zespołu	15	15	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	ZH	Komunikacja interpersonalna	15	15	0	0	30	2	N	
5	ZP	Prawo gospodarcze	15	0	0	0	15	1	N	
5	ZH	Socjologia	30	0	0	0	30	2	N	
5	ZH	Socjologia organizacji	15	15	0	0	30	2	N	
6	ED	Alternatywne źródła energii	25	0	0	15	40	3	N	
6	EP	Analogowe układy elektroniczne D	25	0	15	0	40	3	N	
6	EE	Cyfrowe zabezpieczenia napędów elektrycznych	25	0	15	0	40	3	N	
6	ED	Elektrodynamika techniczna	25	0	15	0	40	3	N	
6	ED	Inżynieria elektryczna w transporcie	25	0	15	0	40	3	N	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	EP	Metody sztucznej inteligencji D	25	0	15	0	40	3	N	
6	ED	Projektowanie mikroprocesorowych układów sterowania	25	0	0	15	40	3	N	
6	EE	Przyrządy półprzewodnikowe specjalnego zastosowania	25	0	15	0	40	3	N	
6	EP	Technika cyfrowa	25	0	15	0	40	3	N	
6	ED	Technologie internetowe	25	0	15	0	40	3	N	

### Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	114 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	117 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	6 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	79 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	5 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	23
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	16
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	7
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	27.50
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	8.50
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	420
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	35

Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	25
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	6
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	147
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiąganych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	33
Liczba laboratoriów, w których osiągane efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	15
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	98
Liczba zajęć projektowych, w których osiągane efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	9
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	145
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	25
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	199

### 3.2.2. Blok tematyczny: EN - Elektroenergetyka

#### Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
4	ZH	Przedmiot humanistyczny	30	0	0	0	30	2	N	
5	EX	Przedmiot nauki społeczne	30	0	0	0	30	2	N	
5	EE	Przesył energii elektrycznej	30	0	25	0	55	3	N	
5	EE	Techniki oświetlenia	30	15	0	15	60	5	T	
6	ED	Automatyka napędu elektrycznego	30	0	15	15	60	5	T	
6	EE	Metody wspomagania decyzji w energetyce	15	0	0	30	45	3	N	
6	ED	Modelowanie układów elektroenergetycznych	30	0	15	0	45	2	N	
6	EX	Moduł wybierany I N	25	0	15	0	40	3	N	
6	EX	Moduł wybierany II N	25	0	15	0	40	3	N	
6	EE	Odnawialne źródła energii	30	0	30	0	60	5	T	
6	ED	Zespoły zabezpieczeniowe w elektroenergetyce	30	0	0	30	60	5	T	
7	ED	Eksploatacja instalacji energetycznych	30	0	0	15	45	3	N	
7	EE	Gospodarka energetyczna	25	0	0	25	50	3	N	
7	ET	Systemy Smart Grid	30	0	0	15	45	3	N	
7	ED	Układy i urządzenia potrzeb własnych elektrowni	30	0	15	0	45	3	N	

Przedmioty dodatkowo wybierane w ramach programu studiów zarówno w zakresie przedmiotów wspólnych dla kierunku jak i bloku tematycznego, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	ZH	Etyka biznesu	30	0	0	0	30	2	N	
4	ZH	Filozofia	30	0	0	0	30	2	N	
4	ZH	Historia	30	0	0	0	30	2	N	
4	ZH	Historia gospodarcza	30	0	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	ZM	Autoprezentacja	15	15	0	0	30	2	N	
5	ZH	Dobór i motywacja zespołu	15	15	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	ZH	Komunikacja interpersonalna	15	15	0	0	30	2	N	
5	ZP	Prawo gospodarcze	15	0	0	0	15	1	N	
5	ZH	Socjologia	30	0	0	0	30	2	N	
5	ZH	Socjologia organizacji	15	15	0	0	30	2	N	
6	ET	Dynamika i sterowanie w energetyce	25	0	15	0	40	3	N	
6	ET	Energetyka jądrowa	25	0	0	15	40	3	N	
6	ED	Energooszczędność w energetyce	25	0	0	15	40	3	N	
6	EE	Instalacje elektryczne	25	0	0	15	40	3	N	

6	EE	Jakość energii elektrycznej i układy do jej poprawy	25	0	15	0	40	3	N
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	3	T
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	3	T
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	3	T
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	3	T
6	EE	Oświetlenie drogowe	25	0	15	0	40	3	N
6	EE	Sterowniki programowalne przekształtników energii	25	0	15	0	40	3	N
6	ED	Systemy wbudowane w przetwarzaniu energii elektrycznej	20	0	15	0	35	3	N
6	EP	Technika cyfrowa	25	0	15	0	40	3	N
6	ED	Technologie internetowe	25	0	15	0	40	3	N
6	EE	Zabezpieczenia przekształtników przemysłowych	25	0	15	0	40	3	N
6	EE	Zarządzanie w energetyce	25	0	15	0	40	3	N

### Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	114 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	116 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	6 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	79 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	5 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	22
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	16
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	7
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	27.50
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	9.50
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	402
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	37
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	32
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	10
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	147
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	30
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	14
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	87
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	12
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	283
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	26
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	184

### 3.2.3. Blok tematyczny: P - Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

#### Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
4	ZH	Przedmiot humanistyczny	30	0	0	0	30	2	N	



5	EE	Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych	30	0	0	20	50	3	T	
5	EE	Oświetlenie użytkowe	30	0	0	15	45	2	N	
5	EX	Przedmiot nauki społeczne	30	0	0	0	30	2	N	
5	EE	Układy sterowania w energoelektronice	25	0	15	15	55	3	N	
6	EE	Moduł wybierany I P	25	0	15	0	40	3	N	
6	EE	Moduł wybierany II P	25	0	15	0	40	3	N	
6	ED	Napęd elektryczny	30	15	30	15	90	6	T	
6	ED	Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	25	0	15	0	40	3	N	
6	EE	Sieci elektroenergetyczne	25	0	25	0	50	4	N	
6	EE	Układy energoelektroniczne	30	0	30	15	75	5	T	
6	ED	Wybrane zagadnienia układów elektromaszynowych	30	0	30	0	60	5	T	
7	EE	Gospodarka i zarządzanie w elektroenergetyce	30	0	0	25	55	5	T	
7	ET	Ochrona przepięciowa	30	0	15	15	60	4	N	
7	EE	Technika cyfrowa	30	0	25	0	55	3	N	

Przedmioty dodatkowo wybierane w ramach programu studiów zarówno w zakresie przedmiotów wspólnych dla kierunku jak i bloku tematycznego, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	ZH	Etyka biznesu	30	0	0	0	30	2	N	
4	ZH	Filozofia	30	0	0	0	30	2	N	
4	ZH	Historia	30	0	0	0	30	2	N	
4	ZH	Historia gospodarcza	30	0	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	ZM	Autoprezentacja	15	15	0	0	30	2	N	
5	ZH	Dobór i motywacja zespołu	15	15	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	ZH	Komunikacja interpersonalna	15	15	0	0	30	2	N	
5	ZP	Prawo gospodarcze	15	0	0	0	15	1	N	
5	ZH	Socjologia	30	0	0	0	30	2	N	
5	ZH	Socjologia organizacji	15	15	0	0	30	2	N	
6	EP	Analogowe układy elektroniczne P	25	0	15	0	40	3	N	
6	ED	Energoszczędne układy napędowe	25	0	0	15	40	3	N	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	EE	Metody numeryczne w oświetleniu elektrycznym	25	0	0	15	40	3	N	
6	EP	Metody sztucznej inteligencji P	25	0	15	0	40	3	N	
6	ED	Mikromaszyny i ich sterowanie	25	0	15	0	40	3	N	
6	ED	Napędy potrzeb własnych w energetyce	25	0	0	15	40	3	N	
6	ED	Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	25	0	15	0	40	3	N	
6	EE	Rynek energii elektrycznej	25	0	0	15	40	3	N	
6	EE	Układy energoelektroniczne specjalnego zastosowania	25	0	15	0	40	3	N	
6	EE	Zastosowanie energoelektroniki do poprawy jakości energii elektrycznej	25	0	0	15	40	3	N	

### Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	117 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	137 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	6 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	82 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	5 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	23
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	16
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	8
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	26.50
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	9.50
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	433
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	36
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	32
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	9
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	137
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	33
Liczba laboratoriów, w których osiągane efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	16
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	97
Liczba zajęć projektowych, w których osiągane efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	12
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	188
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	27
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	201

### 3.3 Treści programowe- studia stacjonarne

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych na stronie wydziału.

Automatyka i regulacja automatyczna I	K_W03, K_W10, K_W15, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>Historia automatyki, pojęcia podstawowe, urządzenia automatyki</li> <li>Norma IEC 61131-3, podstawy konfigurowania i programowania sterowników automatyki</li> <li>Funkcje i bloki funkcjonalne standardowe - norma IEC 61131-3, podstawy wizualizacji</li> <li>Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów kombinacyjnych, studium przypadku</li> <li>Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów sekwencyjnych, studium przypadku</li> <li>Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów sekwencyjno-czasowych, studium przypadku</li> <li>Aktualne trendy rozwojowe w obszarze automatyki przemysłowej oraz metod projektowania i realizacji układów sterowania</li> </ul>	
Automatyka i regulacja automatyczna II	K_W03, K_W10, K_W15, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>Układ automatycznej regulacji - pojęcia podstawowe, regulator typu PID, urządzenia automatyki, aktualne trendy rozwojowe</li> <li>Modelowanie typowych obiektów regulacji za pomocą metodologii Maxwella, wprowadzenie do modelowania w pakiecie Simulink</li> <li>Praktyczna identyfikacja typowych obiektów regulacji</li> <li>Dynamika, stabilność i dokładność układów automatycznej regulacji</li> <li>Dynamika liniowego układu II-go rzędu, elementarne przykłady doboru parametrów liniowych układów II-go rzędu</li> <li>Dobór "bezpiecznych nastaw" regulatorów PID dla typowych obiektów regulacji, przykłady wyprowadzenia wzorów, metoda "tabelaryczna", studium przypadku</li> <li>Dobór nastaw elementarnych regulatorów typu PID dla typowych obiektów metodą "linii pierwiastkowych"</li> <li>Dobór nastaw elementarnych regulatorów typu PID dla typowych obiektów metodą "częstotliwościową"</li> </ul>	
Automatyka napędu elektrycznego	K_W09, K_W10, K_W27, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definicja i elementy składowe układu napędowego. Charakterystyki statyczne silników elektrycznych i napędzanych mechanizmów. Podstawy dynamiki napędu, wyznaczenie przebiegów dynamicznych w układach napędowych dla różnych przebiegów momentu dynamicznego w funkcji prędkości. Układy napędowe ze zmiennym momentem bezwładności. Zjawiska cieplne w silnikach elektrycznych, umowne rodzaje pracy silników i metody doboru mocy silników dla różnych rodzajów pracy. Układy automatycznej regulacji prędkości, momentu i położenia. Metody automatycznej regulacji prędkości, momentu i położenia silników elektrycznych. Badania jakości automatycznej regulacji i dynamicznych wybranych układów napędowych.</li> <li>Projekt dotyczący doboru elementów składowych układu regulacji, nastaw regulatorów wybranych układów napędowych.</li> </ul>	
Awarynność i diagnostyka układów elektromaszynowych	K_W04, K_W08, K_U02, K_U13, K_U17, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Turbogenerator jako element układu elektromaszynowego</li> <li>Parametry charakterystyczne turbogenerators</li> <li>Konstrukcje turbogeneratorów</li> <li>Perspektywy wzrostu mocy granicznych</li> <li>Straty i sprawność generatorów synchronicznych</li> <li>Parametry ograniczające obciążalność turbogenerators</li> <li>Zjawiska niszczące w turbogeneratorach</li> <li>Stany nieustalone i niesymetryczne turbogenerators</li> <li>Kołysania i stabilność pracy równoległej</li> <li>Nietypowe stany pracy turbogenerators: niesymetria obciążenia, praca asynchroniczna</li> <li>Badania diagnostyczne rdzenia turbogenerators</li> <li>Zabezpieczenia generatorów</li> <li>Praca układów elektromaszynowych w warunkach niesymetrii- przyczyny i skutki niesymetrii, niesymetria obciążenia transformatora-cechy charakterystyczne poszczególnych układów skojarzenia uzwojeń</li> <li>Niesymetria zasilania układu elektromaszynowego z silnikiem indukcyjnym</li> <li>Problemy wyższych harmonicznych w transformatorach zasilających układy elektromaszynowe</li> <li>Wybrane stany nieustalone układu elektromaszynowego z silnikiem indukcyjnym</li> <li>Zabezpieczenia silników wysokiego napięcia</li> <li>Zagadnienia cieplne i wentylacyjne w układach elektromaszynowych</li> <li>Zagadnienia drgań układów elektromaszynowych</li> <li>Diagnostyka uzwojeń stojanów i wirników klatkowych</li> <li>Diagnostyka łożysk</li> <li>Awarynność maszyn prądu stałego w układach elektromaszynowych</li> <li>Przegląd wybranych awarii układów elektromaszynowych w przemyśle krajowym</li> </ul>	
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	K_W05, K_U08, K_U09, K_K02, K_K05, K_K07

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na organizmy żywe, parametry żywienia, pierwsza pomoc przy porażeniach elektrycznych</li> <li>• Ochrona przed porażeniem w urządzeniach do 1 kV, środki ochrony, warunki skuteczności ochrony w układach sieciowych TN, TT i IT, dobór aparatury ochronnej</li> <li>• Ochrona przepięciowa, zasady, rozmieszczenia aparatury</li> <li>• Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych, obowiązki zakładu pracy, obowiązki pracowników,</li> <li>• Ochrona pożarowa, urządzenia przeciwpożarowe, zasady ewakuacji, grupy pożarów, podręczny sprzęt gaśniczy, środki gaśnicze</li> </ul>
Eksplotacja instalacji energetycznych	K_W04, K_W09, K_W19, K_W23, K_W31, K_U11
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cele eksploatacji elektrowni. Teoria eksploatacji urządzeń</li> <li>• Modele procesu technologicznego bloku elektrowni konwencjonalnej - podział urządzeń, ich udział w procesie produkcji energii, modele urządzeń</li> <li>• Zasady użytkowania bloków w stanie ustalonym i podczas zakłóceń.</li> <li>• Gospodarka remontowa elektrowni jako czynnik gwarantujący właściwą eksploatację urządzeń.</li> <li>• Eksploatacja budowli hydrotechnicznych, urządzeń i instalacji energetycznych w elektrowniach wodnych</li> <li>• Urządzenia energetyki opartej na odnawialnych źródłach energii (energetyka wiatrowa, energia Słońca, energia geotermalna, energia biomasy) i ich właściwa eksploatacja</li> <li>• Urządzenia energetyki jądrowej i ich eksploatacja</li> </ul>
Elektroenergetyka	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U14, K_K04
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogólna charakterystyka krajowego systemu elektroenergetycznego, dane statystyczne, porównanie z systemami innych krajów</li> <li>• Urządzenia bezpośrednio przemiany różnych postaci energii w energię elektryczną.</li> <li>• Charakterystyka konwencjonalnych elektrowni cieplnych i elektrociepłowni, elektrownie gazowe, elektrownie wodne i elektrownie jądrowe.</li> <li>• Układy sieci. Schematy zastępcze, spadki napięcia, moc i energia w układach sieciowych, układy stacji</li> <li>• Elektrownie słoneczne i elektrownie wiatrowe</li> </ul>
Elektronika I	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fizyczne podstawy i opis matematyczny półprzewodników. Energetyczny model pasmowy ciała stałego. Zjawiska kontaktowe i powierzchniowe. Podstawy technologii materiałów i elementów półprzewodnikowych.</li> <li>• Diody półprzewodnikowe - budowa, właściwości, rodzaje, modele i zastosowania (prostowniki, stabilizatory).</li> <li>• Elementy optoelektroniczne - technologie, rodzaje, obszary zastosowań i kierunki rozwoju.</li> <li>• Tranzystory bipolarne- podstawowe właściwości, układy pracy, charakterystyki i układy polaryzacji.</li> <li>• Tranzystory bipolarne jako elementy wzmacniaczy napięciowych – praca stała- i zmiennoprądowa. Zastosowanie schematów zastępczych do analizy.</li> <li>• Tranzystory polowe jako elementy wzmacniaczy napięciowych.</li> <li>• Tranzystory mocy bipolarne i polowe i ich zastosowania.</li> <li>• Wielozłączowe elementy półprzewodnikowe- tyrystor, dynistor, triak, diak.</li> <li>• Wzmacniacz różnicowy i wzmacniacz operacyjny. Sprzężenie zwrotne w układach ze wzmacniaczami operacyjnymi. Wykresy Body'ego.</li> <li>• Technologie i rodzaje układów scalonych.</li> <li>• Colloquium zaliczeniowe</li> </ul>
Elektronika II	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe elementy przełączające.</li> <li>• Struktury IGBT - budowa, rodzaje zastosowanie.</li> <li>• Podstawy algebry Boole'a.</li> <li>• Podstawowe i złożone bramki logiczne.</li> <li>• Binarne systemy liczenia i zapisu danych.</li> <li>• Sumowanie i odejmowanie liczb binarnych w układach cyfrowych.</li> <li>• Podział układów cyfrowych i sposoby ich opisu.</li> <li>• Postacie kanoniczne w syntezie układów kombinacyjnych.</li> <li>• Podstawy minimalizacji układów cyfrowych. Tablice Karnaugha.</li> <li>• Cyfrowe kombinacyjne układy funkcjonalne.</li> <li>• Przerzutniki cyfrowe - elementarne układy pamięci</li> <li>• Uniwersalność przerzutników JK.</li> <li>• Liczniki cyfrowe.</li> <li>• Rejestry cyfrowe.</li> <li>• Technologie i wybrane parametry układów cyfrowych.</li> <li>• Podstawy techniki mikroprocesorów i mikrokontrolerów.</li> <li>• 1.Podstawy miernictwa elektronicznego. 2.Diody półprzewodnikowe.3.Tranzystory FET. 4. Wzmacniacz napięciowy z tranzystorem BJT. 5.Wzmacniacz operacyjny. 6. Sumatory cyfrowe.7. Test zaliczeniowy.</li> </ul>
Energoelektronika	K_W03, K_W20, K_U01, K_U05, K_U14, K_K03
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przyrządy półprzewodnikowe mocy (PPM) jako elementy wykonawcze układów energoelektronicznych.</li> <li>• Przekształtniki AC/DC (prostowniki); podział i zastosowanie, praca ciągła, praca przerywana (impulsowa), proces komutacji, oddziaływanie na sieć (wyższe harmoniczne), charakterystyki sterowania.</li> <li>• Przekształtniki AC/AC (sterowniki mocy prądu przemiennego); układy jednofazowe i trójfazowe, sterowanie fazowe i grupowe, zastosowania.</li> <li>• Przekształtniki DC/DC (regulatory impulsowe prądu stałego); układy podstawowe.</li> <li>• Przekształtniki DC/AC (falowniki niezależne); sterowanie PAM i PWM, falownik napięcia, falownik prądu.</li> <li>• Modelowanie matematyczne przekształtników energoelektronicznych.</li> </ul>
Fizyka I	K_W02, K_U05
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wielkości fizyczne. Wektory i skalary</li> <li>• Kinematyka i dynamika punktu materialnego, w tym ruch krzywoliniowy i siły bezwładności.</li> <li>• Zasady zachowania w fizyce. Zderzenia sprężyste i niesprężyste</li> <li>• Dynamika ciała sztywnego. Moment bezwładności.</li> <li>• Drgania harmoniczne. Oscylator prosty, tłumiony i wymuszony. Zjawisko rezonansu</li> <li>• Fale mechaniczne w ośrodkach sprężystych.</li> <li>• Elementy optyki geometrycznej i falowej, w tym prawo odbicia i załamania światła, interferencja i dyfrakcja światła.</li> </ul>
Fizyka II	K_W02, K_U05, K_U07
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termodynamika, w tym zasada ekwipartycji energii, rozkład Maxwella, równanie stanu gazu doskonałego, praca i ciepło, 0, I, i II zasada termodynamiki, energia całkowita i energia wewnętrzna, przemiany gazu doskonałego, ciepło właściwe, entropia.</li> <li>• Elektrostatyka, w tym pole elektryczne układu ładunków i prawo Gaussa.</li> <li>• Prąd elektryczny stały, w tym równanie ciągłości, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, prawo Joule'a.</li> <li>• Pole magnetyczne, w tym prawo Biota i Savarta, prawo Ampere'a, indukcja elektromagnetyczna, efekt Halla.</li> <li>• Elementy ciała stałego, w tym elementy teorii elektronów swobodnych i elementy teorii pasmowej ciała stałego, w tym rozpad promieniotwórczy i energia jądrowa. Radon jako źródło potencjalnego zagrożenia dla zdrowia.</li> </ul>
Geometria i grafika inżynierska	K_W30, K_U16, K_K01
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przedmiot, cel i zakres geometrii wykreślnej. Elementy podstawowe w geometrii wykreślnej i podstawowe pojęcia. Podstawowe elementy przestrzeni (punkt, prosta, płaszczyzna). Dokumentacja techniczna wyrobu (formaty arkuszy, tabliczki, podziały i linie rysunkowe, pismo techniczne). Rzutowanie na trzy wzajemnie prostopadłe rzutnie, rzuty prostokątne na ściany sześcianu, amerykańska i europejska metoda rzutowania.</li> <li>• Widoki, przekroje i kłady przedmiotów.</li> <li>• Ogólne zasady wymiarowania: wymiarowanie równoległe, szeregowe, mieszane, wymiarowanie od baz konstrukcyjnych, obróbkowych i pomiarowych, wymiarowanie kształtowników w konstrukcjach stalowych.</li> <li>• Podstawowe wiadomości o tolerancjach i pasowaniach. Tolerowanie wymiarów. Tolerancje geometryczne. Oznaczanie chropowatości i falistości powierzchni, powłok oraz obróbki cieplnej.</li> <li>• Gwinty i połączenia gwintowe. Śruby i połączenia śrubowe. Połączenia wpustowe i wielowypustowe. Połączenia nierozłączne (nitowe, spawane, zgrzewane, lutowane, klejone).</li> <li>• Wały maszynowe, przekładnie mechaniczne - rysunki wykonawcze. Rysowanie i wymiarowanie łożysk wraz z zabudową oraz uszczelnień.</li> <li>• Sprzęgła, hamulce, tarcze, pokrywy, korpusy - rysunki wykonawcze. Schematy w rysunku technicznym.</li> <li>• Zaliczenie treści wykładowych.</li> <li>• Rzuty prostokątne na ściany sześcianu metodą europejską na podstawie rysunku aksonometrycznego. Praca kontrolna nr 1 - pismo techniczne.</li> <li>• Przekroje proste na podstawie rysunku aksonometrycznego i/lub rysunku w rzutach prostokątnych.</li> <li>• Przekroje złożone stopniowe/łamane na podstawie rysunku aksonometrycznego i/lub rysunku w rzutach prostokątnych z uwzględnieniem wymiarowania.</li> <li>• Rysunek wykonawczy części z naciętym gwintem (na podstawie modelu) z uwzględnieniem tolerancji wymiarów. Praca kontrolna nr 2 - połączenia śrubowe.</li> <li>• Rysunek wykonawczy części maszynowej typu wał z naciętym rowkiem pod wpust lub wielowypustem (na podstawie modelu lub rysunku złożeniowego) z uwzględnieniem chropowatości i tolerancji geometrycznych.</li> <li>• Rysunek wykonawczy części maszynowej typu korpus (na podstawie rysunku w rzutach prostokątnych lub rysunku złożeniowego).</li> <li>• Kolokwium zaliczeniowe: rysunek wykonawczy prostego elementu – szkieł z wymiarowaniem, oznaczeniem chropowatości powierzchni oraz tolerancjami wymiarów i geometrycznymi.</li> </ul>
Gospodarka energetyczna	K_W09, K_W11, K_W23, K_U13, K_K02, K_K09
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmienność obciążeń energetycznych. Taryfy za energię elektryczną. Taryfy za gaz ziemny. Taryfy za ciepło sieciowe. Audyting energetyczny. Metodyka badania opłacalności ekonomicznej przedsięwzięć modernizacyjnych i inwestycyjnych. Wybór optymalnych gospodarzo parametrów urządzeń i układów energetycznych oraz rozwiązań technicznych.</li> <li>• Audyt energetyczny budynku mieszkalnego jednorodzinnego</li> </ul>
Gospodarka i zarządzanie w elektroenergetyce	K_W04, K_W10, K_U02, K_U10, K_K02, K_K03
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmienność obciążeń elektrycznych. Taryfy za energię elektryczną. Audyting elektroenergetyczny. Metodyka badania opłacalności ekonomicznej przedsięwzięć modernizacyjnych i inwestycyjnych. Metody rozwiązywania problemów decyzyjnych w elektroenergetyce. Modelowanie sytuacji decyzyjnej. Decyzja w warunkach niepewności. Ryzyko. Komputerowe systemy wspomagania podejmowania decyzji. Wybór optymalnych gospodarzo parametrów urządzeń układów elektroenergetycznych.</li> <li>• Audyt energetyczny budynku mieszkalnego jednorodzinnego</li> </ul>
Informatyka I	K_W16, K_W24, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definicja informatyki, systemy liczbowe i reprezentacja liczb w komputerze.</li> <li>• Algorytmika: definicja algorytmu, sposoby zapisu algorytmów (pseudokod, schemat blokowy), przykłady algorytmów bez pętli oraz z pętlami.</li> <li>• Paradygmaty programowania, rodzaje języków programowania.</li> <li>• Podstawy programowania strukturalnego: typy danych, wyrażenia, instrukcje, pętle, funkcje.</li> <li>• Podstawy programowania obiektowego: klasy, obiekty, konstruktor, funkcje wirtualne, dziedziczenie, polimorfizm.</li> </ul>
Informatyka II	K_W24, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03

<ul style="list-style-type: none"> <li>• zastosowania informatyki: aplikacje informatyczne stosowane w różnych obszarach życia społecznego i technologii; społeczne przemiany pod wpływem technologii informacyjnych • paradygmaty programowania, programowanie obiektowe • bazy danych: komponenty systemu bazy danych, zalety stosowania baz danych, cechy baz danych, modele danych, relacyjny model danych, algebra relacji, język SQL • klasyfikacja sieci komputerowych, urządzenia sieciowe, model warstwowy ISO-OSI sieci komputerowych, media komunikacji sieciowej, wybrane technologie i protokoły sieciowe: Ethernet, rodzina protokołów TCP/IP, usługi sieciowe</li> </ul>	
Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych	K_W10, K_U15, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omówienie podstawowych aktów prawnych: normy, rozporządzenia, dotyczących instalacji. Pojęcia podstawowe z techniki świetlnej, budowa i zasada działania elektrycznych źródeł światła, ustalanie obciążeń sieci oświetleniowej • Omówienie programów wspomagających obliczanie oświetlenia wnętrz, projektowanie oświetlenia • Zasady projektowania instalacji, zasady doboru przewodów, aparatury łączeniowej i zabezpieczeń, obliczenia dla instalacji 1-fazowych • Metody ustalania obciążeń instalacji 3-fazowe, zasady projektowania instalacji i doboru aparatury, rozdzielnice niskiego napięcia</li> </ul>	
Maszyny elektryczne I	K_W03, K_W21, K_U01, K_U05, K_U29
• Transformatory • Maszyny indukcyjne • Maszyny prądu stałego	
Maszyny elektryczne II	K_W03, K_W21, K_U01, K_U05, K_U29
• Transformatory • Maszyny indukcyjne • Maszyny synchroniczne • Maszyny prądu stałego	
Matematyka I	K_W01, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zbiór liczb zespolonych: definicja i podstawowe własności, postać algebraiczna i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a. • Funkcje. Własności funkcji. Funkcje elementarne. Ciągi. Granica funkcji. • Pochodna funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji. • Macierze i układy równań liniowych: działania na macierzach, wyznacznik i jego własności, rząd macierzy, twierdzenie Kroneckera-Capelliego, układy równań liniowych. • Całka nieoznaczona. Metody obliczania całek nieoznaczonych. Całkowanie podstawowych klas funkcji. Całka oznaczona i jej zastosowania.</li> </ul>	
Matematyka II	K_W01, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Całki funkcji wymiernych i niewymiernych. • Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Ekstrema funkcji dwóch i trzech zmiennych. • Kryteria zbieżności szeregów liczbowych - porównawcze, całkowite, d'Alemberta, Cauchy'ego. • Całki podwójne i potrójne po obszarze normalnym. • Równania różniczkowe zwyczajne rzędu I. Równanie o zmiennych rozdzielonych. Równanie liniowe. Równanie Bernoulliego. • Równania różniczkowe zwyczajne rzędu II o stałych współczynnikach. • Wprowadzenie do teorii równań różniczkowych cząstkowych. Równanie zupełne.</li> </ul>	
Materiałoznawstwo elektryczne	K_W03, K_W17, K_U25, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do inżynierii materiałowej. Budowa fizykochemiczna materiałów. Wprowadzenie do laboratorium inżynierii materiałowej. • Struktury metali i stopów. Własności mechaniczne i cieplne materiałów. • Materiały przewodzące, przewodnictwo elektryczne metali, zjawisko oporu elektrycznego. Materiały przewodowe, oporowe i stykowe. Krioelektroprzewodnictwo i nadprzewodnictwo, zastosowanie w elektrotechnice. Badanie temperaturowego współczynnika rezystywności materiałów przewodzących. • Materiały magnetyczne i ich własności. Materiały magnetycznie miękkie i magnetycznie twarde - metaliczne i niemetaliczne - zastosowanie. Badanie krzywych magnesowania materiałów magnetycznie miękkich. • Materiały półprzewodzące, struktura i własności półprzewodników. Wytwarzanie materiałów półprzewodnikowych, surowce, oczyszczanie, krystalizacja, domieszkowanie. Technologie epitaksjalne. Nanotechnologia i jej zastosowanie w elektronice. • Dielektryki i ich własności; materiały izolacyjne gazowe, ciekłe i stałe - naturalne i syntetyczne. Badanie przenikalności i stratności elektrycznej materiałów izolacyjnych stałych. Badanie łukoodporności materiałów izolacyjnych organicznych. • Postęp technologiczny w zakresie materiałów elektrotechnicznych.</li> </ul>	
Mechanika i mechatronika	K_W28, K_U01, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy mechaniki – podstawowe wielkości mechaniczne. Pojęcie rzutu siły, pojęcie momentu siły, pojęcia więzów i reakcji więzów. • Podstawy statyki, układy sił, warunki równowagi płaskich układów sił, warunki równowagi przestrzennych układów sił. • Podstawy kinematyki punktu - tor punktu, prędkość punktu, przyspieszenie punktu. Podstawy kinematyki ciała sztywnego - ruch postępowy, obrotowy, złożony, płaski kulisty. • Dynamika punktu materialnego - równania ruchu punktu materialnego, zagadnienia proste dynamiki, ruch punktu pod działaniem siły stałej, siły zależnej od czasu, siły zależnej od położenia. • Energia mechaniczna - energia kinetyczna, energia potencjalna, prawo zachowania energii mechanicznej. • Zasada d'Alamberta. • Podstawy wytrzymałości materiałów – naprężenia dopuszczalne, rozciąganie, ściskanie, zginanie, skręcanie, złożone stany obciążeń - przykłady obliczeń. • Mechatronika - pojęcie sterownia, podstawowe pojęcia z techniki sterowania, sterowanie mechaniczne, pneumatyczne, elektryczne, pneumatyczne, hydrauliczne. • Wybrane urządzenia wykonawcze, silniki o ruchu liniowym i obrotowym • Analiza płaskich układów sił. Redukcja układów do wektora głównego układu i wektora momentu. Warunki równowagi przestrzennych układów sił. • Podstawy kinematyki i dynamiki punktu. • Kolokwium sprawdzające z tematów 1, 2, 3. • Podstawy obliczeń wytrzymałościowych. • Rodzaje regulacji. Człony układów regulacji. • Kolokwium poprawkowe.</li> </ul>	
Metody numeryczne	K_W01, K_U05, K_U15, K_U24, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do metod numerycznych. Podstawowe pojęcia. Definicja błędu. Rodzaje błędów. Arytmetyka stało- i zmiennoprzecinkowa. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. • Układy liniowych równań algebraicznych: metody dokładne: układy równań z macierzą trójkątną, metoda eliminacji Gaussa, układy z macierzą symetryczną; metody przybliżone: metody Jakobiego, Gaussa, Czebyszewa. • Wartości i wektory własne macierzy: metody ogólne, zastosowanie wielomianu charakterystycznego, algorytm QR dla macierzy Hessenberga. • Interpolacja: interpolacja Lagrange'a i Hermite'a, interpolacja wzorem Newtona, metoda Aitkena; różnice skończone wsteczne, centralne i progresywne, diagram Frasera, funkcje bazowe (wielomiany, funkcje splejane). • Aproksymacja: aproksymacja średniokwadratowa: wielomiany ortogonalne i trygonometryczne; FFT, aproksymacja jednostajna: metoda szeregów potęgowych, szeregi Czebyszewa. • Całkowanie: definicja kwadratury; kwadratury: Newtona-Cotesa i Gaussa; całkowanie po trójkącie. • Różniczkowanie: przybliżanie pochodnych ilorazami różnicowymi; diagram Frasera; pochodne cząstkowe. • Równania różniczkowe zwyczajne, układy równań: Metoda zmiennych stanu; metody ekstrapolacyjno-interpolacyjne, metody Runge-Kutty.</li> </ul>	
Metody wspomaganie decyzji w energetyce	K_U06, K_U01, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metody wspomaganie decyzji dla danych pewnych. • Analiza przedsięwzięć o efekcie energetycznym pod kątem przyjętych kryteriów • Wspomaganie decyzji wielokryterialnych w warunkach ryzyka • Metody wielokryterialnego wspomaganie decyzji dla danych niepewnych • Wspomaganie danych w warunkach dodatkowych informacji</li> </ul>	
Metrologia elektryczna	K_W10, K_W11, K_W12, K_U08, K_U11, K_U16, K_U17, K_U19, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Układy pomiarowe, systemy z mikroprocesorem, systemy z komputerami osobistymi • Pomiar wielkości elektrycznych i magnetycznych: napięcia, prądu, częstotliwości; pomiar okresu i przesunięcia fazowego, metody analogowe i cyfrowe oraz oscyloskopowe, krzywe Lissajous. Pomiar impedancji - wybrane układy Kolokwium Pomiaru mocy, czynnej i biernej, THD, pomiary energii elektrycznej, odbiorników jednofazowych i trójfazowych, symetrycznych i niesymetrycznych. • Przetworniki pomiarowe Przetworniki U/U: wartości średniej, skutecznej, szczytowej, detektory składowej czynnej i biernej, detektory wartości ekstremalnych, przetworniki natężenia pola magnetycznego • Rejestracja danych pomiarowych • Sprawdzanie urządzeń pomiarowych: krajowe służby miar, organizacja, normy</li> </ul>	
Modelowanie i symulacja w systemie Matlab	K_W10, K_W13, K_U12, K_U15, K_U20, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wstęp do obliczeń i projektowania z wykorzystaniem modeli środowiska MATLAB/Simulink. • Podstawy programowania w języku Matlab, pliki skryptowe i funkcje, generowanie i operacje na macierzach, rozwiązywanie układów równań. Interpolacja i aproksymacja. • Grafika dwuwymiarowa i trójwymiarowa. Programowanie obiektowo zorientowane, klasy i obiekty. • Programowanie obiektowo zorientowane, klasy i obiekty. Programowanie graficznego interfejsu użytkownika (GUI). • Metody numeryczne, przykłady rozwiązywania układów równań algebraicznych, układów równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Całkowanie numeryczne. Biblioteki Toolbox. • Podstawy pakietu Matlab/Simulink, budowa modeli i uruchamianie symulacji, pojęcie S-funkcji, podsystemy, korzystanie z bibliotek bloków, tworzenie własnych podsystemów. • Projektowanie i analiza układów napędu elektrycznego, wizualizacja wyników symulacji, weryfikacja, walidacja i testowanie kodu z modeli Simulinka. • Modelowanie fizyczne, wybrane biblioteki, np. SimPowerSystems, SimElectronics, Simulink 3D Animation i inne. Podstawy modelowania i symulacji układów zasilających oraz maszyn elektrycznych o komutacji elektronicznej.</li> </ul>	
Modelowanie układów elektroenergetycznych	K_W31, K_W33, K_U05, K_U15, K_U32, K_K01, K_K04, K_K10

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Budowa transformatorów 3-fazowych oraz opis stanów pracy statycznej i dynamicznej</li> <li>• Stany dynamiczne i wybrane algorytmy sterowania napędów z maszynami asynchronicznymi</li> <li>• Stany dynamiczne i wybrane algorytmy sterowania napędów z maszynami synchronicznymi</li> <li>• Wybrane systemy energii odnawialnej</li> <li>• Systemy ładowania pojazdów elektrycznych</li> </ul>	
Napęd elektryczny	K_W03, K_W09, K_W10, K_W27, K_U01, K_U05, K_U31, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definicja i elementy składowe układu napędowego. Charakterystyki statyczne silników elektrycznych i napędzanych mechanizmów. Podstawy dynamiki napędu, wyznaczanie przebiegów dynamicznych w układach napędowych dla różnych przebiegów momentu dynamicznego w funkcji prędkości. Układy napędowe ze zmiennym momentem bezwładności. Zjawiska cieplne w silnikach elektrycznych, umowne rodzaje pracy silników i metody doboru mocy silników dla różnych rodzajów pracy, praca silnika w temperaturze różnej od temperatury katalogowej. Uwzględnianie momentu bezwładności układu napędowego przy doborze mocy silnika. Energetyka napędu - określanie strat i sprawności silników elektrycznych w niustalonych stanach pracy. Nowoczesne metody regulacji prędkości silników elektrycznych. Możliwości kształtowania charakterystyk silników elektrycznych. Sterowanie wektorowe i skalarnie silników asynchronicznych.</li> <li>• Badanie właściwości napędowych silników prądu stałego, indukcyjnych i synchronicznych w różnych stanach pracy</li> <li>• Metody regulacji prędkości silników elektrycznych. Badania charakterystyk dynamicznych wybranych układów napędowych.</li> <li>• Wykonanie projektu obejmującego dobór mocy silnika do danego mechanizmu, zaprojektowanie układu pracy silnika, dobór elementów rozruchowych, regulacyjnych i zabezpieczających. Analiza stanów dynamicznych napędu, wyznaczanie przebiegów czasowych w stanach niustalonych napędu.</li> </ul>	
Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych	K_W13, K_W15, K_W21, K_U01, K_U05, K_U29, K_U31, K_K01, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Równanie ruchu, dobór silników elektrycznych do napędów</li> <li>• Metody regulacji prędkości w napędach z maszynami elektrycznymi: prądu stałego, asynchronicznymi, z komutacją elektroniczną, skokowymi</li> <li>• Układy automatycznej regulacji prędkości i położenia</li> <li>• Systemy pracy czterokwadrantowej wybranych typów układów napędowych</li> <li>• Przykłady zastosowań elektrycznych układów napędowych w pojazdach elektrycznych i samochodowych</li> </ul>	
Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	K_W10, K_U02, K_U12, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omówienie zagadnień związanych z grafiką inżynierską. Przegląd oprogramowania CAD.</li> <li>• Wprowadzenie do programu wybranego CAD.</li> <li>• Dopasowywanie interfejsu programu do potrzeb użytkownika.</li> <li>• Modelowanie i edycja obiektów 2D</li> <li>• Tworzenie dokumentacji technicznej na bazie modeli 2D.</li> <li>• Projektowanie parametryczne i nieparametryczne</li> <li>• Tworzenie projektów, tworzenie i edytowanie schematów elektrycznych</li> <li>• Tworzenie schematów montażowych</li> <li>• Sterowniki programowalne</li> <li>• Projekt zaliczeniowy</li> </ul>	
Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	K_W10, K_U02, K_U12, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omówienie zagadnień związanych z grafiką inżynierską. Przegląd oprogramowania CAD.</li> <li>• Wprowadzenie do programu wybranego CAD.</li> <li>• Dopasowywanie interfejsu programu do potrzeb użytkownika.</li> <li>• Modelowanie i edycja obiektów 2D</li> <li>• Tworzenie dokumentacji technicznej na bazie modeli 2D.</li> <li>• Projektowanie parametryczne i nieparametryczne</li> <li>• Tworzenie projektów, tworzenie i edytowanie schematów elektrycznych</li> <li>• Tworzenie schematów montażowych</li> <li>• Programmable controllers, creating connection diagrams of terminal strips. Assembly drawings.</li> <li>• Projekt zaliczeniowy</li> </ul>	
Ochrona przepięciowa	K_W02, K_W03, K_W08, K_U01, K_U05, K_U20, K_K02, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja zaburzeń elektromagnetycznych.</li> <li>• Wylądowania atmosferyczne doziemne i piorunowy impuls elektromagnetyczny.</li> <li>• Przepięcia indukowane wylądowaniami atmosferycznymi.</li> <li>• Strefowa koncepcja ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej.</li> <li>• Modelowanie matematyczne i fizyczne. Symulacje komputerowe oddziaływań piorunowych.</li> <li>• Środki ograniczające zaburzenia elektromagnetyczne, uziemienia, masy, ekwipotentjalizacja, filtry, ograniczniki przepięć, ekranowanie, topologia instalacji.</li> <li>• Przykładowe rozwiązania nowoczesnej ochrony odgromowej i przepięciowej</li> <li>• inteligentne domy, systemy automatyki przemysłowej, ochrona anten i innych urządzeń pracujących na zewnątrz budynku</li> </ul>	
Ochrona własności intelektualnej	K_W05, K_W07, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do problematyki ochrony własności intelektualnej – pojęcie własności intelektualnej, system ochrony praw własności intelektualnej, geneza ochrony własności intelektualnej, źródła prawa własności intelektualnej.</li> <li>• Utwór i jego ochrona – pojęcie utworu w prawie autorskim, twórca jako podmiot ochrony prawa autorskiego, autorskie prawa osobiste i majątkowe, dozwolony użytek w prawie autorskim.</li> <li>• Szczególne zasady ochrony autorskoprawnej – ochrona programów komputerowych, ochrona wizerunku, adresata korespondencji i tajemnicy źródeł informacji, ochrona baz danych, odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie praw autorskich.</li> <li>• Ochrona projektów wynalazczych – pojęcie i zasady ochrony wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, topografii układów scalonych, racjonalizacja, prawa wyłączne i ich zakres - patent, prawo ochronne, prawo z rejestracji.</li> <li>• Ochrona oznaczeń i innych dóbr – pojęcie i zasady ochrony znaków towarowych, oznaczenia geograficzne, produkty regionalne, nowe odmiany roślin i nowe rasy zwierząt</li> <li>• Dochodzenie roszczeń z tytułu naruszenia praw własności przemysłowej – naruszenie własności przemysłowej, odpowiedzialność cywilnoprawna, odpowiedzialność karna, odpowiedzialność administracyjna.</li> <li>• Obrót prawami własności intelektualnej – umowy o przeniesienie praw wyłącznych, umowa licencyjna, uprawnienia licencjodawcy, opłaty licencyjne, rodzaje licencji, umowa now-how.</li> <li>• Kolokwium zaliczeniowe.</li> </ul>	
Odnawialne źródła energii	K_W32, K_W33, K_U01, K_U17, K_U32, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• energia geotermalna, energia z biomasy i biogazu, biopaliwa, energia odpadowa, pompy ciepła</li> <li>• 1. Wpływ położenia Słońca na nieboskłon i oraz rozmieszczenia okien względem kierunku światła na warunki oświetleniowe wewnątrz pomieszczeń.</li> <li>• 2. Wpływ miejsca lokalizacji okna na warunki oświetleniowe we wnętrzu.</li> <li>• 3. Wpływ wielkości okien na warunki oświetleniowe we wnętrzu.</li> <li>• 4. Wpływ współczynnika przepuszczalności okien na warunki oświetleniowe we wnętrzu.</li> <li>• 5. Wpływ ilości okien na warunki oświetleniowe we wnętrzu.</li> <li>• 6. Wpływ współczynnika zanieczyszczenia okien na warunki oświetleniowe we wnętrzu.</li> <li>• 7. Wpływ konstrukcji okien na warunki oświetleniowe we wnętrzu.</li> <li>• 8. Wpływ promieniowania odbitego (współczynnik odbicia światła od ścian) na warunki oświetleniowe we wnętrzu.</li> <li>• proste pasywne systemy słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, moduły fotowoltaiczne, proste systemy fotowoltaiczne, proste systemy kolektorów słonecznych. Turbiny wiatrowe. Proste farmy wiatrowe. Energia wody. Elektrownie wodne.</li> </ul>	
Oświetlenie użytkowe	K_W03, K_W10, K_U03, K_U15, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fizjologia widzenia, wielkości świetlne, budowa odbłyśników i źródeł światła</li> <li>• Zasady oświetlenia wnętrz, dobór opraw oświetleniowych na podstawie zaleceń oświetleniowych</li> <li>• Obliczenia szacunkowe oświetlenia w pomieszczeniach, obliczenia komputerowe oświetlenia ciągów komunikacyjnych, pomieszczeń rekreacyjnych, pomieszczeń sanitarnych i pomieszczeń gospodarczych.</li> </ul>	
Podstawy metrologii	K_W01, K_W02, K_W08, K_U07, K_U11, K_U15, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe pojęcia metrologii</li> <li>• Mierniki analogowe i cyfrowe</li> <li>• Obliczenie niepewności metodą typu B wskazań mierników analogowych i cyfrowych</li> <li>• Niepewność typu A. Statystyczne opracowanie serii wyników pomiaru</li> <li>• Pomiar napięcia i prądu stałego</li> <li>• Pomiar rezystancji metodą bezpośrednią i pośrednią. Niepewność wyniku pomiaru pośredniego</li> <li>• Pomiar rezystancji metodą mostkową</li> <li>• Pomiary częstotliwości i interwału czasowego</li> <li>• Pomiary parametrów napięć i prądów przemiennych</li> <li>• Pomiary parametrów mocy w obwodach jednofazowych</li> <li>• Pomiary parametrów RLC obwodów elektrycznych</li> <li>• Pomiar energii elektrycznej</li> <li>• Podstawowe parametry przetworników analogowo-cyfrowych</li> </ul>	
Praca dyplomowa	K_W04, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U13, K_U16, K_U17, K_U18, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizacja problemu inżynierskiego, właściwego dla kierunku studiów.</li> </ul>	
Praktyka	K_U02, K_U05, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03, K_K06, K_K07, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemy inżyniersko techniczne występujące w miejscu odbywania praktyk wakacyjnej i, oraz podstawowe zasady organizacji pracy i BHP. Także podstawowe prawa i obowiązki pracownika.</li> </ul>	
Programowanie sterowników PLC	K_W03, K_W10, K_W15, K_U23, K_K08, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sterowniki programowalne PLC i PAC, wprowadzenie: podstawowe zagadnienia, trendy rozwojowe. Język drabinkowy.</li> <li>• Synteza algorytmów sterowania I (zastosowanie grafów, metody kodowania stanów: kodowanie pełne i jedna zmienna na stan, realizacja w języku LD).</li> <li>• Model oprogramowania według normy IEC 61131-3. Zasady tworzenia oprogramowania, struktura programu, deklaracje zmiennych, kod jednostki oprogramowania. Jednostki organizacyjne oprogramowania: funkcje, bloki funkcjonalne, programy. Typy danych i zmienne.</li> <li>• Języki programowania według normy IEC: IL (lista instrukcji), FBD (funkcjonalny schemat blokowy), ST (tekst strukturalny).</li> <li>• Synteza algorytmów sterowania II: procesy współbieżne (binarne sieci Petriego, synchronizacja modeli z grafami sekwencyjnymi, realizacja w językach programowania</li> </ul>	

PLC). • Programowanie sterowników z wykorzystaniem sekwencyjnego grafu funkcjonalnego (język SFC). Wybrane modele sterowników PLC i PAC, właściwości i programowanie. • Programowanie wybranych modeli sterowników.	
Projektowanie i modelowanie maszyn elektrycznych	K_W21, K_W27, K_U31, K_K08
• Metodyka projektowania maszyn elektrycznych. Podstawy projektowania maszyn elektrycznych • Ustalenie wymiarów głównych maszyn. Dobór wartości indukcji magnetycznej w szczelinie, obciążenia liniowego i gęstości prądu w uzwojeniach, współczynnik wykorzystania maszyny • Projektowanie obwodu zamkniętego i uzwojeń maszyny elektrycznej • Obliczanie strat i sprawności maszyn elektrycznych • Obliczanie parametrów znamionowych i rozruchowych silników • Projektowanie i modelowanie wybranych maszyn elektrycznych	
Przesył energii elektrycznej	K_W31, K_W32, K_U01, K_U17, K_K02
• Omówienie systemu elektroenergetycznego, podsystemu przesyłu i rozdziału energii elektrycznej. Podział sieci ze względu na wysokość napięcia, dane o parametrach systemu • Struktura sieci, elementy sieci, obliczanie parametrów schematów zastępczych, straty i spadki napięcia w sieciach otwartych i zamkniętych, straty mocy i energii, moc bierna w układach przesyłowych. regulacja napięcia. • Wyznaczanie rozprywu mocy w układach zamkniętych. Obliczenia prądów zwarciovych • Linie elektroenergetyczne najwyższych napięć, obliczanie rozkładu pola pod liniami. Przesył energii prądem stałym. Zjawiska z wiązane z przesyłem energii elektrycznej. • Obliczenie parametrów mechanicznych linii napowietrznych • Współpraca generatora z siecią sztywną. Wybrane zagadnienia automatyki zabezpieczeniowej. sposoby połączenia z ziemią punktu neutralnego sieci	
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	K_W01, K_U05, K_K03
• Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. • Elementy kombinatoryki .Zdarzenia losowe i prawdopodobieństwo zdarzeń. Przestrzeń probabilistyczna. Definicje i własności prawdopodobieństwa. Klasyyczna definicja prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe i niezależność zdarzeń. Prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenie Bayesa • Zmienne losowe jednowymiarowe i ich rozkłady. Dystrybuanta zmiennej losowej. Zmienne losowe dyskretne (skokowe). Rozkłady zmiennej losowej dyskretnej. Przykłady rozkładów dyskretnych: rozkład zera-jedynkowy, rozkład dwumianowy (Bernoulliego), rozkład Poissona. Zmienne losowe typu ciągłego. Przykłady rozkładów ciągłych: rozkład jednostajny, rozkład normalny, rozkład wykładniczy. Funkcje zmiennych losowych. Charakterystyki liczbowe zmiennych losowych. Momenty (wartość oczekiwana, wariancja). • Podstawowe pojęcia statystyki. Podstawowe zagadnienia statystyki opisowej. Populacja, próba. Rodzaje cech statystycznych i ich skale pomiarowe. Rozkład cech w populacji i w próbie. Szeregi statystyczne. Liczebności zwykłe i skumulowane. Graficzne przedstawianie danych: histogramy, wykresy liniowe, kołowe itp. Parametry statystyczne: miary położenia, zmienności, asymetrii, koncentracji. • Określenie i podstawowe własności estymatorów. Estymacja punktowa i estymacja przedziałowa. Przedziały ufności. Zagadnienia minimalnej liczebności próby losowej. • Weryfikacja hipotez statystycznych (parametryczne testy istotności i nieparametryczne testy zgodności). • Metody analizy korelacji i regresji (wybrane zagadnienia analizy współzależności między zmiennymi). • Analiza szeregów czasowych i elementy prognozowania. • Model ARIMA i SARIMA – estymacja i weryfikacja modeli, prognozy w modelach ARIMA .	
Seminarium dyplomowe	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_K01
• Wymagania formalne i redakcyjne pracy dyplomowej. Struktura pracy, podział treści na rozdziały i podrozdziały. • Zasady tworzenia części teoretycznej i praktycznej pracy. • Prezentacja części teoretycznej pracy. Doporacowanie spisu treści, tezy, celu, zakresu. • Omówienie zasad prezentacji pracy w zakresie części praktycznej. • Prezentacje części praktycznej prac.	
Sieci elektroenergetyczne	K_W10, K_W19, K_U03, K_U15, K_K01, K_K02
• Ogólna charakterystyka i tendencje rozwojowe sieci elektroenergetycznych. Organizacja elektroenergetyki krajowej • Struktura sieci, odbiory i elementy sieci, schematy zastępcze elementów sieci, rozprywy prądów i mocy • Miejskie i wiejskie sieci elektroenergetyczne. Elektroenergetyczne sieci przemysłowe. • Straty i spadki napięć, straty mocy i energii, metody zmniejszania strat. • Modelowanie cyfrowe sieci elektroenergetycznych • Obliczenia rozprywu mocy i prądów zwarciovych • Regulacją napięcia, magazynowanie energii elektrycznej • Jakość energii elektrycznej, parametry jakości energii elektrycznej • Przesył energii liniami najwyższych napięć AC i DC • Kolokwium zaliczeniowe	
Sieci komputerowe	K_W02, K_W10, K_W16, K_W24, K_U01, K_U03, K_U05, K_U24, K_U30, K_K01, K_K03, K_K04, K_K08, K_K09, K_K10
• Zajęcia organizacyjne. ustalenie formy zaliczenia i zakresu materiału. Zapoznanie z zasadami pracy w laboratorium. • Podstawy transmisji. Geneza i klasyfikacja sieci komputerowych. • Adresy fizyczne MAC. Adresacja IPv4 oraz IPv6. • Topologie sieci komputerowych: Pojęcie topologii. Podstawowe parametry topologii sieci komputerowych. Przykładowe topologie sieci i ich zastosowanie • Model warstwowy ISO/OSI i TCP/IP. • Istota działania sieci VLAN oraz mechanizmy przełączania. • Istota działania protokołów drzewa rozpinającego. • Podstawy routingu w sieciach komputerowych. Routing statyczny oraz dynamiczny. Protokoły rutingu wektora odległości i stanu łącza. • Media transmisyjne w sieciach komputerowych. Najważniejsze parametry medium transmisyjnego. Klasyfikacja mediów. Media przewodowe i bezprzewodowe. Kable światłowodowe. Kable miedziane.	
Spółczesność informacyjna	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
• Program przedmiotu. Zasady zaliczania przedmiotu. Cele, zakres i zasady realizacji projektu. Literatura przedmiotu. Ogólna charakterystyka dotychczasowych programów budowy społeczeństwa informacyjnego w Unii Europejskiej i ich realizacji w strukturach Komisji Europejskiej. Aktualny obszar działania Dyrektyi Generalnej Komisji Europejskiej "Społeczeństwo informacyjne i media". Stan rozwiązań prawnych e-społeczeństwa i teleinformatyki w Unii Europejskiej. Stan technologii informacyjno-telekomunikacyjnych w Unii Europejskiej. Technologie informacyjno-telekomunikacyjne w programach badawczych Unii Europejskiej. Rys historyczny programów budowy społeczeństwa informacyjnego w Polsce. Bieżące problemy budowy społeczeństwa informacyjnego w Polsce w kontekście obrad Konferencji "Miasta w Internecie" - analiza wybranych referatów na konferencji. Stan informatyzacji Polski w roku 2022 w kontekście realizacji "Strategii rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce oraz Planu Informatyzacji Państwa. Analiza aktualnych dokumentów programowych Unii Europejskiej „Europejska Agenda Cyfrowa” oraz „Otwarty Rząd”. • Ogólne informacje nt. zarządzania bezpieczeństwem informacji – czym jest bezpieczeństwo informacji, najważniejsze zasady bezpieczeństwa informacji, Wprowadzenie do bezpieczeństwa i ochrony danych osobowych RODO. 2. Wymagania normy ISO/IEC 27001 – kontekst organizacji, przywództwo, planowanie, wsparcie, działania operacyjne, ocena ryzyków, doskonalenie 3. Wdrożenie systemu zarządzania ciągłością działania zgodnie z normą ISO/IEC 22301:2020 3. Identyfikacja i ocena ryzyka - szacowanie ryzyka w bezpieczeństwie informacji, kryteria akceptacji ryzyka i kryteria szacowania ryzyka, postępowanie z ryzykiem. 4. Wybór i wdrożenie sposobów zabezpieczenia informacji – Organizacja bezpieczeństwa informacji, urządzenia mobilne, bezpieczeństwo zasobów ludzkich, zarządzanie aktywami, kontrola dostępu, kryptografia 5. Informatyka śledcza i system zarządzania bezpieczeństwem informacji i ciągłością działania w jednostkach (Computer forensics. Informatyka śledcza) • Technologie cyfrowe w biznesie. Przedsiębiorstwa 4.0 a sztuczna inteligencja dotyczy problematyki przedsiębiorstwa i zarządzania w warunkach cyfryzacji i usieciowienia. Aktualne trendy i procesy rynkowe określające wpływ technologii, takich jak: sztuczna inteligencja, Internet Rzeczy czy blockchain w procesie ewolucji przedsiębiorstw i realizowanych przez nie procesów zarządzających. • Gospodarka informacyjna, Systemy informacyjne w przedsiębiorstwach handlowych (wspomaganie decyzji marketingowych, technologii informacyjnych oraz zbiorów niezbędnych informacji w strategicznych i operacyjnych obszarach działalności przedsiębiorstw handlowych). Procesy innowacyjne w polskiej gospodarce – potencjał zmian - dylematy tworzenia systemów wsparcia przemysłów kreatywnych. Ryzyko w procesach decyzyjnych rynku kapitałowego w relacji do uwarunkowań ekonomicznych. Postrzeganie problematyki stabilności inwestycji finansowych. Big data w zarządzaniu (Metody big data pozwalają na praktyczne ich wykorzystywanie dzięki zapewnieniu możliwości gromadzenia, przetwarzania i analizy). • Budowa społeczeństwa informacyjnego. Smart City. Informacja przestrzenna w zarządzaniu inteligentnym miastem. Rola informacji przestrzennej i systemów geoinformacyjnych jako elementów niezbędnych do budowy informacyjnych fundamentów Smart City. Smart Grid (Smart metering) - rola i bezpieczeństwo inteligentnych systemów energetycznych. Rozwój inteligentnej logistyki i inteligentnych łańcuchów dostaw. Innowacyjne aplikacje telemedyczne i usługi e-zdrowia w opiece nad pacjentami. • Projekt z zakresu analizy dokumentów programowych społeczeństwa informacyjnego oraz oceny stanu realizacji, zagrożeń i oczekiwanych efektów projektów z obszaru społeczeństwa informacyjnego w strategiach informatyzacji Polski, narodowym planie rozwoju, planach informatyzacji państwa i programach spójności. Potencjalne kierunki i obszary wzajemnej konwergencji biznesu i technologii cyfrowych poprzez tworzenie systemów, aplikacji wspomagających podejmowanie decyzji oraz usprawniających procesy biznesowe w społeczeństwie informacyjnym.	
Struktury programowalne w sterowaniu napędami	K_W09, K_W10, K_U12, K_U31, K_K01
• Przegląd układów PLD. Wybrane zagadnienia konstrukcyjne systemów z układami PLD. Wprowadzenie do projektowania z użyciem VHDL. ISE jako platforma projektowa układów PLD. Projektowanie, uruchamianie i diagnostyka złożonych struktur wykorzystywanych w napędzie elektrycznym • Wykonanie projektu układu sterowania wybranym napędem elektrycznym	
Systemy Smart Grid	K_W27, K_U22, K_K07

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inteligentny pomiar energii • Zdalne monitorowanie sieci energetycznych i systemy do badania anomalii przy użyciu AI • Magazyny energii, EV Charging i Blockchain: praktyczne problemy, studia przypadków i wnioski • Opracowanie katalogu regulacyjnych usług sieciowych, które EO mogłoby potencjalnie świadczyć dla OSD • Układ sterowania filtrem aktywnym i dynamicznym stabilizatorem napięcia • Cyberbezpieczeństwo sieci energetycznych i teleanalitycznych • Wirtualne elektrownie, Smart factoring • Diagnozowania stanów i parametrów pracy poszczególnych urządzeń ciepłych, ale też określenia optymalnych warunków odbioru generowanej mocy elektrycznej i ciepłej przez sieć wewnętrzną (w budynku) i zewnętrzną (SmartGrid, sieć energetyczna).</li> </ul>	
Technika cyfrowa	K_W03, K_W10, K_U16, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>rys historyczny, terminologia • Kodowanie liczb • Arytmetyka stałopozycyjna • Arytmetyka zmiennopozycyjna • Algebra Boole'a • Minimalizacja form Boole'owskich • Bramki logiczne • Układy kombinacyjne i bloki funkcjonalne • Kombinacyjne układy arytmetyczne • Układy sekwencyjne • Pamięci ROM i RAM • Automaty cyfrowe</li> </ul>	
Technika mikroprocesorowa	K_W03, K_W08, K_W25, K_W26, K_U01, K_U05, K_U14, K_U18, K_K08, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>Budowa i działanie mikroprocesora • Technologie scalania i technologiczne uwarunkowania właściwości struktur mikroprocesorowych • Tendencje rozwojowe i przegląd układów mikroprocesorowych • Budowa i zasada działania systemu mikroprocesorowego • Mikrokomputery jednocukładowe (mikrokontrolery) – charakterystyka • Architektura typowego mikrokontrolera - rodzina 8051 • Architektura podstawowych bloków funkcjonalnych mikrokontrolera rodziny 8051 • Sygnały sterujące pracą systemu mikroprocesorowego • Współpraca mikrokontrolera z otoczeniem • Układy pamięci i technologie wykonania, parametry, zasady sterowania • Dobór i programowanie układów wejścia / wyjścia • Zasady sterowania wyświetlaczami • Ogólne zasady programowania i uruchamiania systemów mikroprocesorowych • Lista rozkazów mikrokontrolera • Elementy programowania mikrokontrolerów - assembler • Oprogramowanie narzędziowe - środowisko projektowe • Oprogramowanie uruchomieniowe - symulator • Oprogramowanie uruchomieniowe - debugger • Sterowanie statyczne układów wejścia / wyjścia • Konfigurowanie układu czasowo - licznikowego • Sterowanie dynamiczne układów wejścia / wyjścia • Obsługa klawiatury • Konfigurowanie systemu przerwań • Sterowanie wyświetlaczem siedmiosegmentowym • Programy użytkowe z wykorzystaniem prostych układów wejścia / wyjścia • Tryby pracy układu czasowo - licznikowego • Obsługa wyświetlacza LCD • Programy użytkowe z wykorzystaniem wyświetlaczy LCD • Systemy transmisji szeregowej • Zaliczenie wiadomości z projektu i ćwiczeń laboratoryjnych</li> </ul>	
Technika wysokich napięć	K_W03, K_W18, K_U01, K_U05, K_U26, K_K02, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wysokie napięcia w elektroenergetyce. Rozkłady pola elektrycznego w układach izolacyjnych. Wyładowania elektryczne w gazach – wyładowanie samodzielne, zupełne i niezupełne. Wprowadzenie do laboratorium wysokich napięć. • Wytrzymałość elektryczna powietrza – statyczna, udarowa, wpływ warunków atmosferycznych; ulot. Wytrzymałość układów gazowo-ciśnieniowych. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym i udarowym. Pomiary napięcia początkowego ulotu w układach izolacyjnych powietrznych. • Wyładowania elektryczne w dielektrykach ciekłych i stałych – mechanizmy wyładowań, wytrzymałość elektryczna. Badanie napięcia przebicia i wytrzymałości elektrycznej oleju izolacyjnego. • Wytrzymałość elektryczna układów izolacyjnych złożonych – bariery izolacyjne, układy izolacyjne wsporcze i przepustowe. Badanie wytrzymałości elektrycznej i napięcia przeskoku izolatorów wspanych średniego napięcia. Badanie wpływu układu izolacyjnego na rozwój wyładowań ślizgowych. • Konstrukcje układów izolacyjnych: linii napowietrznych i kablowych, kondensatorów, maszyn wirujących i transformatorów; narażenia eksploatacyjne. • Przepięcia w sieciach elektroenergetycznych – atmosferyczne, wewnętrzne; rozchodzenie się przepięć. • Ochrona odgromowa – urządzenia piorunochronne. Ochrona przeciwprzepięciowa – ograniczniki przepięć, koordynacja izolacji. • Laboratoria wysokich napięć – układy probiercze napięć przemiennych, stałych i udarowych. Metody pomiaru wysokich napięć – aparatura pomiarowa i rejestracyjna. Pomiary wartości skutecznej i szczytowej wysokich napięć przemiennych</li> </ul>	
Techniki oświetlenia	K_W03, K_W10, K_U03, K_U15, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fizjologia widzenia, wielkości świetlne, budowa odbłyśników i źródeł światła • Zasady oświetlenia wnętrz, dobór opraw oświetleniowych na podstawie zaleceń oświetleniowych • Obliczenia szacunkowe oświetlenia w pomieszczeniach, obliczenia komputerowe oświetlenia ciągów komunikacyjnych, pomieszczeń rekreacyjnych, pomieszczeń sanitarnych i pomieszczeń gospodarczych.</li> </ul>	
Technologie informacyjne	K_W16, K_U01, K_U05, K_U24
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rola przedmiotu "Technologie Informacyjne" jako przygotowania do praktycznego posługiwania się informacją i ogólnego zapoznania z terminologią. Podstawowe pojęcia, historia, narzędzia informatyki, podstawy technik informatycznych. Elementy komputera i ich funkcje. Zasady bezpiecznej pracy z komputerem. • Systemy operacyjne Windows oraz Linux. Konfiguracja systemów. Graficzne interfejsy użytkownika, aplikacje użytkowe, konsola poleceń, tworzenie plików i katalogów. System zdalny. • Modelowanie matematyczne i symulacja z zastosowaniem programów narzędziowych. Przykłady zastosowań pakietów Matlab, Octave, MathCad. • Oprogramowanie użytkowe. Edytor i przetwarzanie tekstów, arkusz kalkulacyjny, multimedia, prezentacja, bazy danych. Rodzaje pakietów, możliwości, przykłady zastosowań. • Sieć lokalna i rozległa, sieci przewodowe i bezprzewodowe. Struktura i rodzaje sieci, protokoły komunikacyjne. Wyszukiwanie, pozyskiwanie, przetwarzanie i przesyłanie informacji w sieci. • Sieci bezprzewodowe. Rodzaje standardów połączeń radiowych. Bezpieczeństwo i szyfrowanie danych. Sieci światłowodowe. Sieci WiMAX i sieci komórkowe. • Usługi w sieciach informatycznych. Poczta, komunikatory, przekazy audio-wideo, monitoring IP, sterowanie poprzez sieć. Bezpieczeństwo transmisji danych w sieciach komputerowych. Ochrona danych, szyfrowanie i zabezpieczanie informacji, wirusy komputerowe. Zapory sieciowe nowej generacji NGFW. • Struktura sieci lokalnej, sieć Internet, pozyskiwanie informacji o komputerach w sieci, poczta, komunikatory i przeglądarki internetowe, przesyłanie informacji. • Pliki i foldery w Windows. Środowisko graficzne i konsola poleceń. Aplikacje użytkowe, konsola poleceń, tworzenie plików i katalogów. • Pliki i foldery w Linux. Środowisko graficzne, konsola poleceń. Aplikacje użytkowe, konsola poleceń, tworzenie plików i katalogów. System zdalny. • Zastosowanie programów narzędziowych do modelowania matematycznego i symulacji. Wykonywanie prostych symulacji z zastosowaniem programów Matlab, Octave i MathCad. • Edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny. Tworzenie dokumentów zawierających tekst, tabele, wzory, arkusza kalkulacyjnego z formułami. • Grafika menedżerska i prezentacyjna, bazy danych. Tworzenie prezentacji multimedialnej, tworzenie prostej bazy danych.</li> </ul>	
Teoria obwodów I	K_W03, K_W08, K_U01, K_U05, K_U14
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zasady zaliczenia modułu. Literatura. Rys historyczny (Ohm, Volt, Amper, Kirchhoff, Faraday i inni). Jednostki miar w elektrotechnice. Podstawowe pojęcia (ładunek, napięcie, prąd, moc, energia). Klasyfikacja i podział elementów, sygnałów i obwodów elektrycznych. Elementy obwodu. Łączenie szeregowe i równoległe elementów. Wyznaczanie rezystancji zastępczej obwodu. Prąd stały. Prawo Ohma i Prawa Kirchhoffa. Przekształcenie gwiazda – trójkąt. Obliczanie rozprywu prądów w gałęziach obwodów i spadków napięć na elementach. Rzeczywiste i idealne źródła Napięcia i prądu, niesterowane i sterowane. Zamiana rzeczywistego źródła napięcia na rzeczywiste źródło prądu (i odwrotnie). Zasada równoważności obwodów. Dzielniki oporowe napięcia i prądu. Zasada dualności, superpozycji i kompensacji. Bilans mocy. Dopasowanie odbiornika do źródła. Sprawność rzeczywistych źródeł prądu i napięcia. Twierdzenie Thevenina. Twierdzenie Nortona. Metoda praw Kirchhoffa, metoda oczkowa i metoda węzłowa. Przenoszenie źródeł (tw. Vaschy'ego). Przykłady obliczania obwodów prądu stałego przy zastosowaniu omówionych metod, zasad i twierdzeń. • Obwody liniowe prądu sinusoidalnie zmiennego. Parametry sygnału harmonicznego i jego opis symboliczny. Związki pomiędzy napięciem i prądem dla elementów R, L i C. Pojęcie Impedancji, reaktancji, susceptancji. Wektory wirujące. Metoda symboliczna amplitud zespolonych. Podstawowe prawa w postaci zespolonej. Modyfikacja metod analizy obwodów prądu stałego do analizy obwodów prądu zmiennego. Moc czynna, bierna i pozorna. Współczynnik mocy. Zjawisko rezonansu w układach elektrycznych. Rezonans szeregowy i równoległy. Pojęcie dobroti układu rezonansowego. Przykłady obliczeniowe. Obwody ze sprzężeniami magnetycznymi. Współczynnik sprzężenia. Indukcyjność własna i wzajemna. Sprzężenie dodatnie i ujemne. reguły eliminacji sprzężeń magnetycznych. Analiza obwodów ze sprzężeniami. Obliczanie obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego przy zastosowaniu omówionych metod, zasad i twierdzeń (zastosowanie liczb zespolonych). • Analiza obwodów przy wymuszeniach okresowych niesinusoidalnych. Przykłady sygnałów okresowych. Odzworowanie sygnałów okresowych za pomocą Szeregu Fouriera. Wielkości charakteryzujące sygnały okresowe. Moc czynna, bierna, pozorna, odkształcenia. Analiza obwodów z sygnałami okresowymi niesinusoidalnymi - przykłady obliczeniowe.</li> </ul>	
Teoria obwodów II	K_W03, K_W13, K_W14, K_U01, K_U05, K_U20, K_U21, K_U22, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Metody analizy obwodów prądu niesinusoidalnego • Metody analizy układów trójfazowych • Metody analizy stanów nieustalonych</li> </ul>	
Teoria obwodów III	K_W03, K_W13, K_W14, K_U01, K_U05, K_U14, K_U20, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Metoda zmiennych stanu • Metody projektowania filtrów aktywnych analogowych • Czynniki pasywne i aktywne • Transmitancja operatorowa, charakterystyki widmowe, stabilność układów</li> </ul>	
Teoria pola elektromagnetycznego	K_W03, K_W29, K_U01, K_U05, K_U14

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wielkości skalarne i wektorowe w fizyce, działania na wektorach, pola wektorowe i skalarne, podstawowe operacje różniczkowe i całkowe (gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan, strumień, cyrkulacja).</li> <li>• Podstawowe pojęcia fizyczne elektromagnetyzmu (ładunek i prąd elektryczny, gęstość ładunku i prądu, natężenia i indukcje pola elektrycznego i magnetycznego), siła Lorentza, klasyczne równania ruchu ładunków punktowych w polu elektromagnetycznym i ich rozwiązywanie.</li> <li>• Elektrostatyka. Prawo Gaussa, potencjał i napięcie, pole elektryczne w ośrodkach materialnych, dielektryki i przewodniki. Pole elektryczne na granicy dwóch ośrodków. Kondensatory i pojemność, elektryczna. Praca w polu elektrostatycznym. Energia pola elektrycznego.</li> <li>• Pole magnetostatyczne. Potencjał wektorowy. Prawa Ampera i Biota-Savarta. Pole magnetyczne w ośrodkach materialnych i na granicy ośrodków. Histereza magnetyczna. Obwody magnetyczne. Siły mechaniczne w polu magnetycznym. Energia pola magnetycznego.</li> <li>• Pola zmienne w czasie. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prawo Faradaya i reguła Lenza. Indukcyjność wzajemna i własna. Pola harmoniczne. Prądnicze i transformatory.</li> <li>• Prąd przesunięcia Maxwella. Równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej.</li> <li>• Równanie falowe, fale elektromagnetyczne.</li> <li>• Zależności energetyczne w polu elektromagnetycznym, twierdzenie Poyntinga.</li> <li>• Potencjały elektrodynamiczne</li> </ul>	
Układy energoelektroniczne	K_W09, K_U13, K_U14, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negatywne oddziaływanie przekształtników na sieć zasilającą. Kompensacja oddziaływania przekształtników na sieć zasilającą. Kompensacja mocy biernej i harmonicznych prądu.</li> <li>• Wielopulsowe układy prostownikowe. Sposoby sterowania. Ograniczenie udziału harmonicznych w prądzie zasilającym przy sterowaniu jednoczesnym prostownikowych układów szeregowych, zmniejszenie mocy biernej przy sterowaniu sekwencyjnym. Zastosowania.</li> <li>• Metody kompensacji negatywnego wpływu prostowników na linię zasilającą - prostowniki PWM i PFC</li> <li>• Układy rewersyjne. Charakterystyki, sterowanie przy pracy z prądami wyrównawczymi i z bez prądów wyrównawczych. Przewrót pracy falownikowej.</li> <li>• Przemienniki częstotliwości z pośredniczącym obwodem prądu stałego.</li> <li>• Metody modulacji szerokości impulsów w falowniku napięcia: modulacja z sygnałem nośnym (SPWM), modulacja wektorowa (SVM)</li> <li>• Przekształtnik matrycowy.</li> <li>• Wielopoziomowe falowniki napięcia</li> </ul>	
Układy energoelektroniczne w napędzie elektrycznym	K_W09, K_U14, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negatywne oddziaływanie przekształtników na sieć zasilającą.</li> <li>• Kompensacja oddziaływania przekształtników na sieć zasilającą. Układy wielopulsowe. Kompensacja mocy biernej i harmonicznych prądu.</li> <li>• Metody kompensacji negatywnego wpływu prostowników na linię zasilającą - prostowniki PWM i PFC</li> <li>• Sztuczne metody kompensacji negatywnego wpływu prostowników na linię zasilającą</li> <li>• Układy rewersyjne</li> <li>• Przemienniki częstotliwości z pośredniczącym obwodem prądu stałego.</li> <li>• Falowniki napięcia. Metody modulacji szerokości impulsów</li> <li>• Wielopoziomowe falowniki napięcia</li> <li>• Przekształtnik matrycowy</li> </ul>	
Układy i urządzenia potrzeb własnych elektrowni	K_W19, K_W21, K_W23, K_W27, K_U10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urządzenia i układy potrzeb własnych w energetyce konwencjonalnej</li> <li>• Klasyfikacja urządzeń potrzeb własnych.</li> <li>• Wymagania stawiane silnikom w napędach potrzeb własnych.</li> <li>• Dobór silników do układów napędowych - wymagania podstawowe i dodatkowe WTO</li> <li>• Problem obniżania energochłonności w eksploatacji układów napędowych</li> <li>• Koszty przetwarzania energii przez silniki indukcyjne. Korzyści z wraźnia układów napędowych z silnikami energooszczędnymi</li> <li>• Napędy potrzeb własnych elektrowni wodnych</li> <li>• Alternatywne źródła energii - charakterystyka napędów potrzeb własnych</li> </ul>	
Układy sterowania w energoelektronice	K_W03, K_W09, K_U16, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rys historyczny, terminologia</li> <li>• Podstawowe podzespoły elektroniczne układów sterowania w przekształtnikach tyrystorowych i tranzystorowych</li> <li>• Struktura i analiza układów sterowania i regulacji tyrystorowych przekształtników AC/DC i AC/AC</li> <li>• Struktura i analiza pracy układów sterowania regulatorów impulsowych prądu stałego (DC/DC)</li> <li>• Zasady projektowania układu sterującego</li> <li>• Układy regulacji w energoelektronice</li> <li>• Transformacje układów współrzędnych</li> <li>• Sterowanie w stacjonarnym, ortogonalnym układzie współrzędnych</li> <li>• Regulacja w wirującym układzie współrzędnych</li> </ul>	
Urządzenia elektryczne	K_W03, K_W09, K_W19, K_U01, K_U05, K_U08, K_U13, K_U27, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie. Układy połączeń stacji i rozdzielnic elektroenergetycznych wysokich, średnich i niskich napięć.</li> <li>• Zwarcia w układach elektroenergetycznych; dynamiczne i cieplne, oddziaływanie prądów zwarciovych. Podstawy doboru urządzeń elektrycznych na warunki zwarciove. Badanie prądów zwarciovych w sieciach elektroenergetycznych.</li> <li>• Procesy łączeniowe w układach elektroenergetycznych; elektryczny łuk łączeniowy. Konstrukcja i właściwości eksploatacyjne zestyków, gaszenie łuku. Badanie charakterystyk statycznych i dynamicznych łuku elektrycznego łączeniowego. Badanie zależności rezystancji zestyków od siły docisku i wartości prądu.</li> <li>• Łączniki wysokiego napięcia, podział, budowa, zasada działania i właściwości eksploatacyjne. Badanie wyłącznika próżniowego średniego napięcia.</li> <li>• Łączniki niskiego napięcia, podział, budowa, zasada działania i właściwości eksploatacyjne. Badanie wyłącznika zwarciovego niskiego napięcia.</li> <li>• Przekładniki prądowe i napięciowe, konstrukcja i właściwości eksploatacyjne, przekładniki niekonwencjonalne. Badanie przekładników prądowych.</li> <li>• Transformatory energetyczne, parametry eksploatacyjne, regulacja napięcia, sposoby chłodzenia.</li> <li>• Rozdzielnice wysokich, średnich i niskich napięć, napowietrzne, wewnętrzne, izolowane SF6. Badanie przekładników zabezpieczeniowych nadprądowych zwłocznych.</li> <li>• Podstawowe elementy i układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Układy zabezpieczeń szyn zbiorczych, transformatorów i linii. Badanie mikroprocesorowego układu kompleksowego zabezpieczenia transformatora energetycznego.</li> </ul>	
Wybrane zagadnienia układów elektromaszynowych	K_W08, K_W09, K_W21, K_U13, K_U17, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praca układów elektromaszynowych w warunkach niesymetrii- przyczyny i skutki niesymetrii, niesymetria obciążenia transformatora-cechy charakterystyczne poszczególnych układów skojarzenia uzwojeń</li> <li>• Niesymetria zasilania układu elektromaszynowego z silnikiem indukcyjnym.</li> <li>• Problemy wyższych harmonicznych w transformatorach zasilających układy elektromaszynowe</li> <li>• Wybrane stany nieustalone układu elektromaszynowego z silnikiem indukcyjnym</li> <li>• Silniki indukcyjne w układach potrzeb własnych elektrowni</li> <li>• Praca hamulcowa maszyn elektrycznych</li> <li>• Zabezpieczenia silników wysokiego napięcia</li> <li>• Zagadnienia cieplne i wentylacyjne w układach elektromaszynowych</li> <li>• Wybrane zagadnienia maszyn synchronicznych: parametry maszyn synchronicznych, kołysania maszyn synchronicznych, zwarcie udarowe generatora synchronicznego</li> </ul>	
Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć.</li> <li>• Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta.</li> <li>• Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni).</li> <li>• Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m).</li> <li>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym.</li> <li>• Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzenie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddychania w środowisku wodnym, zapoznanie z wyporem wody, - opanowanie leżenia na piersiach i grzbiecie, - zabawy i gry ruchowe w wodzie. Ćwiczenia rozgrzewkowe, przygotowujące do ćwiczeń w wodzie. Nauka zachowania się w wodzie w sytuacjach trudnych i nietypowych: zachłyśnięcie, skurcz, przytopenie, itp.</li> <li>• Nauka stylu grzbietowego: leżenie na grzbiecie, poślizg, prawidłowa praca NN z deską na biodrach i bez deski, prawidłowa praca RR. Doskonalenie prawidłowej koordynacji NN i RR. Nauka stylu dowolnego: poślizg na piersiach, prawidłowa praca NN połączona z oddechem, ćwiczenia z deską i bez deski. Nauka prawidłowej pracy RR (pływanie dokładanką z prawidłowym wdechem i wydechem). Nauka koordynacji pracy RR i NN z ustaleniem prawidłowego oddechu. Nauka stylu klasycznego: prawidłowa praca NN z deską i bez deski na piersiach i na grzbiecie, prawidłowa praca RR w stylu klasycznym. Koordynacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę.</li> <li>• Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem.</li> </ul>	
Wykład monograficzny	K_W09, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Układy cyfrowe, przekształcenie Z, Filtracja cyfrowa, cyfrowe przetwarzanie sygnałów</li> <li>• Przekształcenie Falkowe i jego aplikacje w elektrotechnice</li> <li>• Sterowanie optymalne, sterowanie predykcyjne</li> <li>• Straty w obwodach magnetycznych maszyn elektrycznych</li> <li>• Technika impulsowa wielkiej mocy.</li> <li>• Zaawansowane metody numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych.</li> </ul>	
Zespoły zabezpieczeniowe w elektroenergetyce	K_W08, K_W09, K_U13, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatyka zabezpieczeniowa w systemie elektroenergetycznym: ogólna struktura, strefy działania, wymagania, działania eliminacyjne i prewencyjne</li> <li>• Rodzaje zakłóceń w systemie elektroenergetycznym: zwarcia, praca niepełnofazowa, przeciążenia</li> <li>• Zbieranie i wstępne przetwarzanie sygnałów, przesył sygnałów za pomocą łącz wielkiej częstotliwości, światłowodów, łącz radiowych</li> <li>• Przetwarzanie sygnałów w zespołach zabezpieczeniowych</li> <li>• Lokalizacja zwarć w liniach elektroenergetycznych</li> <li>• Kryteria zabezpieczeniowe i zakresy ich zastosowań</li> <li>• Zabezpieczenia linii elektroenergetycznych</li> <li>• Zabezpieczenia transformatorów</li> <li>• Zabezpieczenia szyn zbiorczych</li> <li>• Zabezpieczenia generatorów</li> <li>• Zabezpieczenia bloków energetycznych</li> <li>• Zabezpieczenia silników elektrycznych</li> <li>• Algorytmy pomiarowe i decyzyjne: przykłady realizacji</li> </ul>	



algorytmów • Obliczenia prądów zwarciovych	
Alternatywne źródła energii	K_W09, K_W23, K_U04, K_U05, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemy energetyczne a ochrona środowiska.</li> <li>Energia wiatru - wybrane zagadnienia przemiany energii wiatru na energię elektryczną, energetyka wiatrowa w Polsce.</li> <li>Energia wody - klasyfikacja elektrowni wodnych, źródła energii wodnej.</li> <li>Energia biomasy - możliwości konwersji energii biomasy, biopaliwa w Polsce.</li> <li>Energia geotermalna - wybrane zagadnienia.</li> <li>Energia słońca - rozwiązania konstrukcyjne ogniw słonecznych.</li> <li>Ogniwa paliwowe - nowe rozwiązania.</li> </ul>	
Analogowe układy elektroniczne D	K_W03, K_W08, K_W10, K_U03, K_U14, K_K01, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza wzmacniaczy w zakresie małych i wielkich częstotliwości; punkt pracy - polaryzacja tranzystora bipolarnego, wzmacniacz m.c.z. z tranzystorem bipolarnym – układ W.E.</li> <li>Wzmacniacz różnicowy, wzmacniacz operacyjny – zastosowania liniowe i nieliniowe, stabilność, wzmacniacze logarytmujące i delogarytmujące.</li> <li>Filtry aktywne RC, programowalne filtry aktywne.</li> <li>Generatory RC, LC i VCO, warunki generacji drgań.</li> <li>Układy mnożenia bezpośredniego – zasady działania, zastosowania, modulacja i detekcja.</li> <li>Pętla sprzężenia fazowego – budowa, zastosowania.</li> <li>Wzmacniacze mocy małej częstotliwości – podział, zasady działania, właściwości.</li> </ul>	
Analogowe układy elektroniczne P	K_W03, K_W08, K_W10, K_U03, K_U14, K_K01, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza wzmacniaczy w zakresie małych i wielkich częstotliwości; punkt pracy - polaryzacja tranzystora bipolarnego, wzmacniacz m.c.z. z tranzystorem bipolarnym – układ W.E.</li> <li>Wzmacniacz różnicowy, wzmacniacz operacyjny – zastosowania liniowe i nieliniowe, stabilność, wzmacniacze logarytmujące i delogarytmujące.</li> <li>Filtry aktywne RC, programowalne filtry aktywne.</li> <li>Generatory RC, LC i VCO, warunki generacji drgań.</li> <li>Układy mnożenia bezpośredniego – zasady działania, zastosowania, modulacja i detekcja.</li> <li>Pętla sprzężenia fazowego – budowa, zastosowania.</li> <li>Wzmacniacze mocy małej częstotliwości – podział, zasady działania, właściwości.</li> </ul>	
Autoprezentacja	K_K06, K_K07, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>Istota autoprezentacji. Autoprezentacja a manipulacja.</li> <li>Przygotowanie do profesjonalnej autoprezentacji.</li> <li>Komunikacja werbalna a autoprezentacja.</li> <li>Zasady komunikacji niewerbalnej w praktyce.</li> <li>Wystąpienia publiczne.</li> <li>Autoprezentacja w sieci.</li> <li>Kreowanie własnego wizerunku w rozmowie kwalifikacyjnej.</li> </ul>	
Cyfrowe zabezpieczenia napędów elektrycznych	K_W09, K_U01, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie, Literatura przedmiotu. Ogólna charakterystyka przemysłowych systemów cyfrowych.</li> <li>Podstawowe definicje, ogólne wymagania dotyczące sprzętu i oprogramowania. Systemy uniwersalne oraz specjalizowane. Programowanie przemysłowego sterownika cyfrowego. Konfiguracja łącza komunikacyjnego AS-Interface. Konfiguracja łącza komunikacyjnego Profibus.</li> <li>Sposoby eliminacji zakłóceń przemysłowych oddziałujących na pracę cyfrowych systemów automatyki zabezpieczeniowej. Struktura i funkcje typowych programowalnych sterowników cyfrowych. Konfiguracja łącza komunikacyjne Cs-CAN.</li> <li>Języki programowania sterowników cyfrowych. U uruchamianie i diagnostyka systemów ze sterownikami cyfrowymi. Sterowania pracą napędu elektrycznego za pomocą sterownika cyfrowego.</li> <li>Moduły rozszerzeń wejść i wyjść cyfrowych i analogowych. Bezprzewodowe przesyłanie danych w zastosowaniach przemysłowych – przegląd. Sterowanie pracą napędu elektrycznego za pomocą sterownika cyfrowego. Zabezpieczenie obwodów wyjść binarnych sterownika cyfrowego.</li> <li>Standardowe łącza przemysłowe. Przykłady wybranych rozwiązań cyfrowych systemów sterowania procesami technologicznymi. Zabezpieczenie obwodów wyjść binarnych sterownika cyfrowego. Kolokwia i sprawdziany</li> </ul>	
Dobór i motywacja zespołu	K_W05, K_U04, K_K02, K_K03, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> <li>Efektywność organizacji, efektywność pracy w zespole - uwarunkowania</li> <li>Grupa jako społeczny kontekst funkcjonowania organizacji.</li> <li>Zjawiska grupowe w efektywności zespołu. Role grupowe. Rola lidera</li> <li>Style kierowania zespołem, klimat organizacyjny</li> <li>Motywacja, motywowanie i manipulowanie</li> <li>Komunikacja i jej rola w efektywności funkcjonowania firmy. Rozwiązywanie konfliktów</li> <li>Dobór osób - kryteria osobowościowe</li> <li>Stres a motywacja i motywowanie</li> </ul>	
Dynamika i sterowanie w energetyce	K_W01, K_W20, K_W21, K_U13
<ul style="list-style-type: none"> <li>Metody syntezy układów aktywnych i pasywnych</li> <li>Metody projektowania filtrów aktywnych i pasywnych</li> <li>Metody badania wrażliwości układów</li> </ul>	
Elektrodynamika techniczna	K_W02, K_W10, K_W29, K_U02, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wielkości skalare i wektorowe w fizyce, działania na wektorach, pola wektorowe i skalare, podstawowe operacje różniczkowe i całkowe (gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan, strumień, cyrkulacja).</li> <li>Podstawowe pojęcia fizyczne i prawa elektromagnetyzmu (ładunek i prąd elektryczny, gęstość ładunku i prądu, natężenia i indukcja pola elektrycznego i magnetycznego, siła Lorentza, prawa Maxwella)</li> <li>Obliczanie torów cząstek naładowanych w polu elektromagnetycznym</li> <li>Rozwiązywanie statycznych zagadnień elektrodynamiki technicznej, obliczanie pojemności i indukcyjności.</li> <li>Rozwiązywanie quasi-stacjonarnych zagadnień elektrodynamiki technicznej, obliczanie prądów wirowych, ekranowanie zmiennych pól elektromagnetycznych</li> <li>Emisja i propagacja fal elektromagnetycznych</li> </ul>	
Energetyka jądrowa	K_W02, K_W09, K_U01, K_U04, K_U08, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Najważniejsze fakty historyczne z rozwoju energetyki jądrowej. Organizacje atomistyki w Polsce i na świecie. Jednostki fizyczne wykorzystywane w energetyce jądrowej.</li> <li>Promieniotwórczość. Rozszczepienie jądra atomu i materiały rozszczepialne. Reakcja łańcuchowa. Masa krytyczna. Reaktywność. Podstawy kinetyki reaktora.</li> <li>Generacje reaktorów jądrowych. Typy reaktorów jądrowych. Pomiar mocy reaktora. Elektrownie z reaktorami typu PWR i BWR. Cykl paliwowy - magazynowanie i transport paliwa, składowanie odpadów.</li> <li>Rola elektrowni jądrowych w systemie elektroenergetycznym. Stabilność pracy systemu elektroenergetycznego i jego wpływ na pracę elektrowni jądrowej.</li> <li>Lokalizacja elektrowni jądrowych. System sterowania i zabezpieczeń. Przyczyny głównych awarii (Czarnobyl, Fukushima). Wstęp do zagadnień związanych z kulturą bezpieczeństwa w energetyce jądrowej.</li> <li>Najważniejsze fakty w zakresie rozwoju energetyki termojądrowej. Synteza termojądrowa. Zasada działania reaktora termojądrowego. Główne projekty realizowane w zakresie rozwoju energetyki termojądrowej. Podsumowanie.</li> </ul>	
Energooszczędne układy napędowe	K_W03, K_W21, K_U04, K_U05, K_U13, K_U31, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemy oszczędzania energii. Uwarunkowania wprowadzania silników i napędów energooszczędnych. Kierunki rozwoju silników indukcyjnych.</li> <li>Definicja energooszczędności. Koszty przetwarzania energii elektrycznej.</li> <li>Silniki elektryczne energooszczędne. Możliwości podwyższania sprawności silników.</li> <li>Dobór i wybór silników. Opłacalność wymiany silników w porównaniu z remontem.</li> <li>Rozwiązania energooszczędnych układów napędowych. Energooszczędne napędy o stałej prędkości obrotowej. Oszczędność energii w napędach o regulowanej prędkości obrotowej.</li> <li>Aspekty uregulowań prawnych efektywności energetycznej silników. Przykłady zastosowania napędów energooszczędnych.</li> </ul>	
Energooszczędność w energetyce	K_W03, K_W04, K_W21, K_W27
<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemy oszczędzania energii. Uwarunkowania wprowadzania silników i napędów energooszczędnych. Kierunki rozwoju silników indukcyjnych.</li> <li>Definicja energooszczędności. Koszty przetwarzania energii elektrycznej.</li> <li>Silniki elektryczne energooszczędne. Możliwości podwyższania sprawności silników.</li> <li>Dobór i wybór silników. Opłacalność wymiany silników w porównaniu z remontem.</li> <li>Rozwiązania energooszczędnych układów napędowych. Energooszczędne napędy o stałej prędkości obrotowej. Oszczędność energii w napędach o regulowanej prędkości obrotowej.</li> <li>Aspekty uregulowań prawnych efektywności energetycznej silników. Przykłady zastosowania napędów energooszczędnych.</li> </ul>	
Etyka biznesu	K_W05, K_U05, K_K05, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wybrane teorie etyczne</li> <li>Różne rodzaje odpowiedzialności w biznesie. Historia koncepcji etycznych.</li> <li>Elementy analizy etycznej</li> <li>Etyczna analiza wybranych zjawisk patologicznych w zarządzaniu</li> <li>Etyczna analiza wybranych zjawisk patologicznych w kadrze pracowniczej</li> <li>Ocena i jej uzasadnienie w etyce zarządzania</li> <li>Analiza wybranych kodeksów etycznych</li> <li>Projektowanie kodeksu etycznego firmy</li> </ul>	
Filozofia	K_W05, K_U05, K_K05, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zajęcia wprowadzające prezentacja karty przedmiotu, stawianych wymagań i formy zaliczenia.</li> <li>Czym jest filozofia i jakie są jej zadania w działalności technicznej człowieka?</li> <li>Problemy filozofii teoretycznej, kierunki rozwiązywania tych problemów i ich znaczenie dla działalności technicznej</li> <li>Problemy filozofii praktycznej, kierunki rozwiązywania tych problemów i ich znaczenie dla działalności technicznej</li> <li>Klasyczne pojęcie filozofii: Sokrates, Platon, Arystoteles</li> <li>Filozofia jako mądrość życiowa i jej rola w działalności technicznej</li> <li>Sredniowieczne pojęcie filozofii: św. Tomasz z Akwinu</li> <li>Filozofia jako metoda politotechnicznego opanowywania przyrody: F. Bacon</li> <li>Filozofia jako teoria poznania: R. Descartes, I. Kant</li> <li>Współczesne pojęcia filozofii</li> <li>Dyscypliny filozofii i ich znaczenie dla technicznej działalności inżyniera</li> </ul>	
Historia	K_W05, K_U05, K_K05, K_K09

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czym jest wiek XX. Problemy z chronologią. Narodziny wieku. • Stosunki międzynarodowe na przełomie XIX i XX wieku. Wybuch wojny. Charakterystyka I wojny światowej. Konsekwencje wojny. System wersalski. • Droga Polski do niepodległości, udział Polaków w I wojnie światowej, II RP • Geneza wybuchu wojny II wojny światowej. Problem bezpieczeństwa zbiorowego. Liga Narodów. Pakt Brianda-Kelloga, Pakt Czterech i Pakt Wschodni. Przebieg działań militarnych na frontach II wojny światowej. Charakterystyka II wojny światowej. • Zimna wojna i świat dwubiegunowy 1945-1989/91 • Polska w okresie II wojny światowej i w latach PRL-u. • Polska i świat po 1989 r., koniec świata dwubiegunowego czy koniec historii. Świat lat 90 - tych. • Świat poza Europą i USA w XX i XXI wieku, kolonializm, dekolonizacja, konflikty międzynarodowe i tworzenie się gospodarki światowej. Zaliczenie pisemne.</li> </ul>	
Historia gospodarcza	K_W05, K_U05, K_K05, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwój gospodarczy świata w okresie starożytności i średniowiecza: ludność, rolnictwo, miasto, rzemiosło, handel, komunikacja, banki, kredyt. • Polska w epoce feudalizmu: wielka przebudowa gospodarcza XII i XIV wieku (rolnictwo, rzemiosło, komunikacja, skarbowość, miasta, transport, handel). • Czasy nowożytne: geneza kapitalizmu, eksploracja i odkrycia geograficzne, rewolucja handlowa, rewolucja cen, zmiany w produkcji przemysłowej, postęp w rolnictwie, główne procesy polityczne i gospodarcze, początki industrializmu, handel światowy, merkantylizm i fizjokratyzm. • W dobie dualizmu gospodarczego: geneza i efekty ekonomiczne – społeczne folwarcznego modelu produkcji; kryzys gospodarki pańszczyźnianej. • Ugruntowanie kapitalizmu w XIX wieku: doktryna liberalna, rewolucje przemysłowe w Europie i Stanach Zjednoczonych, zmiany w transporcie, idee polityczne a gospodarka, gospodarka światowa, monopole i mocarstwa. • Przemiany gospodarcze ziem polskich pod zaborami: industrializacja i przewrót techniczny; przebieg i skutki uwłaszczenia na wsi polska myśl ekonomiczna XIX wieku. • Gospodarka światowa w XX wieku: sytuacja po pierwszej wojnie światowej, rekonwersja i wzrost gospodarczy 1924-1928 (handel, rolnictwo, przemysł, kredyt, banki, giełda), wielki kryzys gospodarczy 1929-1933, gospodarka kierowana i interwencjonizm, II wojna światowa i gospodarki państw walczących, zimna wojna i okres pokojowego współistnienia a drogi rozwoju gospodarczego, integracja gospodarcza w Europie (Unia Europejska) i na świecie, globalizacja. • Okres II Rzeczypospolitej: odbudowa i scalenie gospodarki; reforma walutowa Grabskiego, wojna celna, wielki kryzys 1929-1935. Od gospodarki centralnie planowanej do wolnorynkowej; transformacja, restrukturyzacja, starania integracyjne z UE. • Gospodarka XXI wieku. Zaliczenie części pisemna</li> </ul>	
Instalacje elektryczne	K_W03, K_U03, K_U15, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omówienie podstawowych aktów prawnych: normy, rozporządzenia, dotyczących instalacji. Pojęcia podstawowe z techniki świetlnej, budowa i zasada działania elektrycznych źródeł światła, ustalanie obciążeń sieci oświetleniowej. • Omówienie programów wspomagających obliczanie oświetlenia wnętrz, projektowanie oświetlenia • Zasady projektowania instalacji, zasady doboru przewodów, aparatury łączeniowej i zabezpieczeń, obliczenia dla instalacji 1-fazowych • Metody ustalania obciążeń instalacji 3-fazowe, zasady projektowania instalacji i doboru aparatury, rozdzielnice niskiego napięcia</li> </ul>	
Inżynieria elektryczna w transporcie	K_W03, K_W04, K_W09, K_U03, K_U16, K_U22, K_K03, K_K08, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Źródła energii elektrycznej w pojazdach samochodowych • Układy zapłonowe silników spalinowych o zapłonie iskrowym (ZI) • Podzespoły sterujące pracą silników spalinowych • Systemy bezpieczeństwa czynnego • Systemy bezpieczeństwa biernego • Systemy oświetlenia pojazdów samochodowych • Magistrale komunikacyjne w pojazdach samochodowych • Systemy sterowania klimatyzacji • Elektroniczne sterowanie skrzynią przekładniową • Systemy kontrolne i diagnostyczne w pojazdach samochodowych • Pojazdy hybrydowe</li> </ul>	
Jakość energii elektrycznej i układy do jej poprawy	K_W04, K_W11, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jakość energii elektrycznej, parametry jakości • Rodzaje zaburzeń i zakłóceń elektromagnetycznych, Normy i rozporządzenia związane z jakością energii elektrycznej i kompatybilnością elektromagnetyczną • Napięcie jako parametr jakości energii elektrycznej, odchylenia i wahania napięcia, sposoby regulacji, asymetria napięć w układach trójfazowych • Odształcenia napięć i prądów - składowe harmoniczne przebiegów • Niezawodność zasilania • Wyznaczanie podstawowych parametrów jakości energii elektrycznej • Wpływ parametrów jakości energii elektrycznej na pracę odbiorników i na sieć zasilającą • Kolokwium zaliczeniowe</li> </ul>	
Język obcy - lektorat z języka angielskiego	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semestr 3; poziom B2 niższy: Organizacje – role i obowiązki wewnątrz organizacji; innowacyjność w firmie • Komunikacja podczas pierwszego spotkania; pogawędka/tamanie lodu; marki i marketing; • Komunikacja w zespole; prezentacje; formalne i pół-formalne maile. • Poziom B2 wyższy: Kultura korporacyjna; utrzymanie pracowników w firmie; budowanie relacji • Prezentowanie siebie; szkolenia i rozwój. • Strategie HR; komunikacja w zespole; prowadzenie spotkań. • Poziom C1: Innowacje w biznesie; innowacyjne myślenie; perswadowanie. • Angażowanie się podczas prezentacji; Gospodarka o obiegu zamkniętym i liniowym. • Cykl życia produktów; klarowanie informacji; efektywne spotkania. • Semestr 4; poziom B2 niższy: Poszukiwanie pracy; rozmowa o pracę. • List motywacyjny; strategie biznesowe; analiza czynników podczas planowania w biznesie. • Rozwiązywanie problemów; raportowanie przyczyn i skutków. • Poziom B2 wyższy: Finanse i kryzysy ekonomiczne; rywalizacja w biznesie; reagowanie na złe wiadomości. • Klarowanie informacji; raportowanie; technologia w biznesie. • Radzenie sobie z trudnym rozmówcą; negocjacje; propozycje biznesowe. • Poziom C1: Finanse i inwestycje finansowe; kwestionowanie faktów; rozpatrywanie opcji. • Analiza budżetu; innowatorzy/prekursorzy w biznesie. • Rozwiązywanie problemów; raportowanie i planowanie. • Semestr 5; poziom B2 niższy: Logistyka; sprzedaż internetowa; komunikacja podczas współpracy. • Negocjacje; zażalenia; przedsiębiorczość/prowadzenie firmy. • Wywieranie wpływu na ludzi; przedstawianie faktów i danych. • Poziom B2 wyższy: Kultura korporacyjna; utrzymanie pracowników w firmie; budowanie relacji. • Prezentowanie siebie; szkolenia i rozwój. • Strategie HR; komunikacja w zespole; prowadzenie spotkań. • Poziom C1: Strategie marketingowe; perswazja; prezentowanie danych. • Budowanie relacji w oparciu o zaufanie; branża turystyczna. • Kontakty w biznesie; urozmaicanie prezentacji opowiadaniem, korespondencją w biznesie. • Semestr 6; poziom B2 niższy: Różnice kulturowe; praca za granicą; podejmowanie decyzji. • Budowanie relacji; rekomendacje/sugestie; przywództwo. • Informacje zwrotne – udzielanie i przyjmowanie; prowadzenie spotkań. • Poziom B2 wyższy: Zarządzanie czasem; nagłe zdarzenia. • Trudne negocjacje; email z uzasadnieniami; zarządzanie zmianami. • Coaching i mentoring; burza mózgów. • Poziom C1: Konflikt w pracy; dawanie wsparcia; mediacje. • Raportowanie konfliktów w pracy; sposoby myślenia w biznesie. • Ewaluacja pracownika; samoocena.</li> </ul>	
Język obcy - lektorat z języka francuskiego	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody zanikające i nowoczesne. • Prezentacja znanego projektanta mody. • Zaimki rzeczowne wskazujące i dzierżawcze. • Zaimki względne proste i złożone. • Strój ponadczasowy- jeans. • Skargi i rozwiązania problemów, udzielanie rad. • Wyrażanie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażaniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównania- różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przerzucenie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażenia czasowe. • Emeryci kiedyś i dziś; zmiany w zachowaniu i postrzeganiu seniorów. • Tworzenie przedsiębiorstwa- wizja rozwoju. • Wynalazki, które zrewolucjonizowały nasze życie. • Wyrażanie hipotezy i warunku. • Rozwiązania ekologiczne w skali miasta, regionu, kraju. • Przyjacieli idealny; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacje zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.</li> </ul>	
Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przyszłości czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przyszłości zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Etapy historii Niemiec po 1945 roku. Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przypuszczenia - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji, wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkania. Rzeczowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i</li> </ul>	

przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Co nas fascynuje w elektryczności? Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • W dziale serwisu. Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, życiorys. • Różne metody poszukiwania pracy- Speed- Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk , wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Sławni kompozytorzy i muzycy, notatka biograficzna. Przepcienia. • Style w muzyce, instrumenty muzyczne, zespoły muzyczne. • Festiwale i koncerty muzyczne w krajach niemieckojęzycznych, kalendarz imprez muzycznych. • Planowanie wspólnego wieczoru, zaproszenie na koncert, pisanie prywatnego maila. • Zespół „Rammstein” - prezentacja zespołu. Uzasadnianie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat niemieckiej muzyki rockowej. • Gry planszowe, teleturnieje. Reguły ulubionych gier. Strona bierna. • Co stanowi o dobrym komputerze? Handel elektroniczny, sklep internetowy • Psychologia sprzedaży, interpretowanie zachowań odbiorcy działań marketingowych. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Przyzwyczajenia konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytywne, negatywne. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopelniaacz rzeczownika. • Zaawansowane techniki wyszukiwania informacji, systemy kształcenia na odległość, platformy edukacyjne. • Wyposażenie nowoczesnego laboratorium językowego. Przyimki określenia miejsca. • System kształcenia w Niemczech - forum dyskusyjne. • Mechatronika-elektronika przyszłości. Zawody techniczne, obsługa i opis sprzętu technicznego, instrukcje obsługi. Przyimki z celownikami i biernikami. • Elektronika i jej obszary. Awaryjne i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Komunikacja jest wszystkim-również w elektronice. Reklamacje - korespondencja mailowa.	K_U01, K_U06
• Wygląd zewnętrzny. • Nazywanie cech charakteru. • Pytanie o dane personalne. • Przetwarzanie i przekazywanie informacji. • Problemy etyczne. • Zaimki osobowe z przymikiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas terażniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzeczowniki • Remont mieszkania. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • System oświaty w Polsce i w Rosji. • Wymagania szkolne. • Przymyki: в, на • Zawody i stanowiska. • Czynności związane z wykonywaniem różnych zawodów. • Praca zawodowa. • Opisywanie pracy dorywczej. • Opisywanie rynku pracy. • Czas terażniejszy czasowników. • Nasze portfolio. • Redagowanie listu motywacyjnego. • Redagowanie CV. • Rzeczowniki. • Święta rodzinne. • Nazywanie i opisywanie świąt i uroczystości. • Zaimki dzierżawcze. • Członkowie rodziny, koledy i przyjaciele. • Czas wolny i styl życia • Czasowniki zwrotne. • Stosunki między ludźmi. Przysłówki miejsca i kierunku. • Artykuły spożywcze. Nazywanie artykułów spożywczych. • Nazywanie opakowań produktów. • Lokale gastronomiczne. • Liczebniki 1,2,3,4 w połączeniu z rzeczownikiem i przymiotnikiem. • Opisywanie diet. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Zaimki wskazujące. • Tryb rozkazujący. • Usługi dla ludności. • Kupno i sprzedaż. Czasowniki купить/покупать. • Bank (środki płatnicze). Liczebniki główne. Rzeczownik рубль. • Towary. • Reklama. Przysłówki stopnia i miary. • Środki transportu Ciekawe miejsca w Rosji. • Opisywanie czynności związanych z podróżowaniem. • Nazywanie i opisywanie bazy noclegowej. • Rzeczowniki zakończone na -ий -ия, -ие. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Redagowanie blogu. • Dziedziny sztuki (film). • Gatunki filmowe. • Mass media. • Czas terażniejszy czasowników. • Dyscypliny sportowe. • Obiekty sportowe. • Sportowcy. • Sprzęt sportowy. • Stopień wyższy przymiotników. • Zawody sportowe. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Opisywanie samopoczucia. • Nazywanie i opisywanie objawów chorób i sposobów ich leczenia. • Leczenie. • Przymyki w konstrukcjach określających czas i kierunek • Uzależnienia. • Tryb rozkazujący • Nazywanie podstawowych urządzeń technicznych. • Opisywanie czynności związanych z korzystaniem z podstawowych urządzeń technicznych. • Komputer i internet. Nazywanie elementów z dziedziny „Komputer i Internet”. • Flora i fauna. • Nazywanie i opisywanie roślin i zwierząt. • Opisywanie krajobrazu. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękko-tematowe. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękko-tematowe. • Ekologia. • Opisywanie czynności związanych z ochroną środowiska naturalnego. • Rosja. Opisywanie struktury państwa. • Nazywanie urzędów. • Organizacje społeczne i międzynarodowe. • Czas terażniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimke siebie. • Wyrażenie друг друга. • Konflikty międzynarodowe. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy społeczne. Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Konstrukcje czasowe z przymnikami за i через. • Mistrz i Małgorzata. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szukszyn. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Iwana Szyszki. • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie świąt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie świąt.	K_U01, K_U06
Komunikacja interpersonalna	K_U05, K_U04, K_U02, K_U03, K_U09
• Komunikacja jako podstawa budowania dobrych relacji z otoczeniem. • Kluczowe aspekty komunikacji interpersonalnej. • Formy komunikacji interpersonalnej. • Techniki wspierające efektywną komunikację. • Perswazja i sztuka dyskusowania. • Skuteczna komunikacja w zespole. • Kompetencje komunikacyjne lidera.	
Metody numeryczne w oświetleniu elektrycznym	K_U03, K_U10, K_U03, K_U15, K_U16, K_U01, K_U03
• Obliczenia numeryczne oświetlenia metodą punktową. Projektowanie soczewek Fresnela z wykorzystaniem obliczeń numerycznych. Wykorzystanie Autolisp do obliczeń promieni odwrotnych. • Wykorzystanie obliczeń numerycznych do projektowania opraw oświetleniowych oraz tworzenia cyfrowych modeli rozsyłu światłości w jednym z formatów np IES. Modelowanie układów świetlny- optycznych. Elementy wizualizacji graficznej wyników obliczeń oświetleniowych. • Obliczenia komputerowe oświetlenia dekoracyjnego wybranego obiektu architektonicznego. Modelowanie cech refleksyjnych i transparentnych powłok materiałów powierzchni obiektu. Zmiany parametrów toku obliczeń świetlnych. Wizualizacja wyników obliczeń numerycznych.	
Metody sztucznej inteligencji D	K_U10, K_U01, K_U03, K_U08, K_U10
• Wstęp do zagadnienia sztucznej inteligencji • Klasyfikacja, predykcja oraz zdolność uogólniania. Wyznaczanie parametrów wydajności: dokładność/błąd, walidacja krzyżowa, macierz konfuzji, czułość, specyficzność, krzywa ROC • Wybrane algorytmy klasteryzacji oraz klasyfikator najbliższych sąsiadów • Wielowarstwowa jednokierunkowa sieć neuronowa; algorytm wstecznej propagacji błędów i jego modyfikacje • Popularne modele neuronowe: sieć neuronowa o radialnej funkcji aktywacji, samoorganizująca się mapa cech Kohonena oraz sieć z przekazywaniem żetonu • Probabilistyczna sieć neuronowa • Procedury selekcji i ekstrakcji cech; realizacja za pomocą drzew decyzyjnych, lasów drzew, algorytmu ReliefF; analiza składowych głównych PCA • Algorytm wektorów wspierających • Programowanie wyrażań genetycznych • Analiza czułości: lokalna i globalna: metoda Sobola, FAST oraz EFAST • Wybrane algorytmy uczenia się ze wzmocnieniem • Problem uczenia sieci PNN; dobór współczynników wygładzania: metoda gradientów sprzężonych, algorytmy uczenia się ze wzmocnieniem, metoda pluginów i inne • Struktura sieci PNN: redukcja, współczynniki wagowe	
Metody sztucznej inteligencji P	K_U10, K_U24, K_U12, K_U30, K_U01
• Wstęp do zagadnienia sztucznej inteligencji • Klasyfikacja, predykcja oraz zdolność uogólniania. Wyznaczanie parametrów wydajności: dokładność/błąd, walidacja krzyżowa, macierz konfuzji, czułość, specyficzność, krzywa ROC • Wybrane algorytmy klasteryzacji oraz klasyfikator najbliższych sąsiadów • Wielowarstwowa jednokierunkowa sieć neuronowa; algorytm wstecznej propagacji błędów i jego modyfikacje • Popularne modele neuronowe: sieć neuronowa o radialnej funkcji aktywacji, samoorganizująca się mapa cech Kohonena oraz sieć z przekazywaniem żetonu • Probabilistyczna sieć neuronowa • Procedury selekcji i ekstrakcji cech; realizacja za pomocą drzew decyzyjnych, lasów drzew, algorytmu ReliefF; analiza składowych głównych PCA • Algorytm wektorów wspierających • Programowanie wyrażań genetycznych • Analiza czułości: lokalna i globalna: metoda Sobola, FAST oraz EFAST • Wybrane algorytmy uczenia się ze wzmocnieniem • Problem uczenia sieci PNN; dobór współczynników wygładzania: metoda gradientów sprzężonych, algorytmy uczenia się ze wzmocnieniem, metoda pluginów i inne • Struktura sieci PNN: redukcja, współczynniki wagowe	
Mikromaszyny i ich sterowanie	K_U09, K_U10, K_U11, K_U01
• Silniki skokowe - rodzaje, budowa, sposoby sterowania. Sterowniki silników skokowych. Układy otwarte i zamknięte Programowe i sprzętowe modelowanie charakterystyk silników. Liniowe i impulsowe układy sterowania silników wykonawczych prądu stałego. Charakterystyki statyczne i dynamiczne, przykładowe rozwiązania układów sterowania. Komutatory elektroniczne silników bezszczotkowych procedury sterowania. Przykłady rozwiązań, charakterystyki, zastosowania. Wpływ sposobu sterowania na charakterystyki statyczne i dynamiczne. Silniki reluktancyjne z komutacją elektroniczną. • Algorytmy komutacji silników skokowych w układzie otwartym. Elektromagnetyczne silowniki liniowe – układy pozycjonowania. Programy sterujące pracą silników z komutacją elektroniczną. Sterowanie silnika prądu stałego przy użyciu specjalizowanych mikrokontrolerów. Silnik reluktancyjny z komutacją elektroniczną.	
Napędy potrzeb własnych w energetyce	K_U21, K_U23, K_U27, K_U04, K_U05, K_U01, K_U04

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urządzenia i układy potrzeb własnych w energetyce konwencjonalnej</li> <li>• Klasyfikacja urządzeń potrzeb własnych</li> <li>• Wymagania stawiane silnikom w napędach potrzeb własnych</li> <li>• Dobór silników do układów napędowych - wymagania podstawowe i dodatkowe WTO</li> <li>• Problem obniżania energochłonności w eksploatacji układów napędowych</li> <li>• Koszty przetwarzania energii przez silniki indukcyjne. Korzyści z wraźnia układów napędowych z silnikami energooszczędnymi</li> <li>• Napędy potrzeb własnych elektrowni wodnych</li> <li>• Alternatywne źródła energii - charakterystyka napędów potrzeb własnych</li> </ul>	
Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	K_W10, K_U02, K_U12, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omówienie zagadnień związanych z grafiką inżynierską. Przegląd oprogramowania CAD</li> <li>• Wprowadzenie do programu wybranego CAD</li> <li>• Dopasowywanie interfejsu programu do potrzeb użytkownika</li> <li>• Modelowanie i edycja obiektów 2D</li> <li>• Tworzenie dokumentacji technicznej na bazie modeli 2D</li> <li>• Projektowanie parametryczne i nieparametryczne</li> <li>• Tworzenie projektów, tworzenie i edytowanie schematów elektrycznych</li> <li>• Tworzenie schematów montażowych</li> <li>• Programmable controllers, creating connection diagrams of terminal strips. Assembly drawings</li> <li>• Projekt zaliczeniowy</li> </ul>	
Oświetlenie drogowe	K_W03, K_U03, K_U15, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fizjologia widzenia, wielkości świetlne, budowa odbłyśników i źródeł światła</li> <li>• Zasady oświetlenia wnętrz, dobór opraw oświetleniowych na podstawie zaleceń oświetleniowych</li> <li>• Obliczenia szacunkowe oświetlenia w pomieszczeniach, obliczenia komputerowe oświetlenia ciągów komunikacyjnych, pomieszczeń rekreacyjnych, pomieszczeń sanitarnych i pomieszczeń gospodarczych</li> </ul>	
Prawo gospodarcze	K_W06, K_U10, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcie prawa gospodarczego. Źródła prawa gospodarczego. Zakres przedmiotowy i podmiotowy prawa gospodarczego</li> <li>• Działalność gospodarcza. Pojęcie przedsiębiorcy. Prawa i obowiązki przedsiębiorców. Podejmowanie i wykonywanie działalności gospodarczej</li> <li>• Krajowy Rejestr Sądowy. Firma, prokura, pełnomocnictwo</li> <li>• Spółki osobowe: cywilna, jawna, partnerska</li> <li>• Spółki osobowe: komandytowa, komandytowo-akcyjna</li> <li>• Spółki kapitałowe: z ograniczoną odpowiedzialnością, akcyjna</li> <li>• Inne podmioty prawa gospodarczego: spółdzielnie, fundacje, stowarzyszenia, przedsiębiorstwa państwowe</li> <li>• Ogólne zagadnienia umów gospodarczych. Istota i znaczenie umów gospodarczych. Zasada swobody umów. Rodzaje umów</li> <li>• Czynniki kształtujące treść, przygotowanie i tryb zawarcia umowy gospodarczej. Zasady związane z wykonaniem, skutki niewykonania lub nienależytego wykonania umowy</li> <li>• Wybrane umowy gospodarcze: umowa sprzedaży, dostawy, kontraktacji, agencyjna, komis, składu, przechowania, najmu, dzierżawy, użyczenia, leasingu, przewozu. Umowy bankowe. Papiery wartościowe</li> </ul>	
Projektowanie mikroprocesorowych układów sterowania	K_W09, K_W10, K_U12, K_U16, K_U18, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektura mikrokontrolerów w oparciu o rodziny: ARM, MCS-51, atmel avr, PIC. Układy peryferyjne mikrokontrolerów: porty I/O, liczniki programowalne, przetworniki A/C, kontroler przerwan, pamięci programu i danych (Flash, EEPROM, RAM). Metody i narzędzia programowania mikrokontrolerów. Przykładowe programy. Narzędzia programowe do projektowania i diagnostyki układów mikro-procesorowych (Altium, Pspice, Proteus)</li> <li>• Wykonanie projektu mikroprocesorowego układu sterowania (część sprzętowa i programowa)</li> </ul>	
Przyrządy półprzewodnikowe specjalnego zastosowania	K_W09, K_U01, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie, Literatura przedmiotu. Przyrządy półprzewodnikowe mocy: rodzaje, zasady działania, zastosowania, ch-ki napięciowo-prądowe, modele, schematy zastępcze, konstrukcja, technologia</li> <li>• Diody mocy, diody szybkie, zastosowania diod mocy i diod szybkich. Badanie stanów dynamicznych diod mocy. Tranzystory mocy - tranzystory: bipolarne BJT, unipolarne MOSFET, bipolarne z izolowaną bramką IGBT, elektrostacyjne SIT. Wyznaczenie parametrów dynamicznych tranzystorów MOSFET. Wyznaczenie parametrów dynamicznych tranzystorów IGBT. Wyznaczenie parametrów dynamicznych tranzystorów BJT</li> <li>• Tyrystory; konwencjonalne SCR, symetryczne TRIAC, wyłączalne GTO, elektrostacyjne SITH (FCT), sterowane napięciowo MCT, fototyrystory LTT. Wyznaczenie charakterystyk statycznych i dynamicznych tyrystorów konwencjonalnych</li> <li>• Dobór tyrystorów i ich zastosowanie w nowoczesnych układach elektronicznych. Dobór tranzystorów i ich zastosowanie w nowoczesnych układach elektronicznych. Wyznaczenie charakterystyk statycznych i dynamicznych tyrystorów symetrycznych</li> <li>• Komputerowe modelowanie elementów półprzewodnikowych mocy. Podstawowe cele i zastosowania modelowania i symulacji, definicja pojęć: modelowanie, symulacja, układ rzeczywisty. Prosty i dokładny schemat blokowy modelowania i symulacji. Modele opisowe, przyczynowe i mieszane, ich zalety i wady. Ogólne zasady tworzenia plików z opisem obwodów w programie PSIM. Instrukcje uruchamiające analiz. Elementy bierne: opornik, kondensator, cewka. Źródła napięciowe i prądowe, parametry globalne, podobowody, modele wbudowane – deklaracja i wykorzystanie w obwodzie</li> <li>• Zabezpieczenia półprzewodnikowych przyrządów mocy. Scalone układy sterowania (tranzystorowe i tyrystorowe): sterowniki mikroprocesorowe i mikrokomputerowe układy sterowania półprzewodnikowych przyrządów mocy. Obwody konfiguracyjne. Badanie obwodów zabezpieczeń półprzewodnikowych przyrządów mocy</li> <li>• Scalone półprzewodnikowe układy mocy; bloki elektroizolowane. Badanie obwodów sterowania półprzewodnikowych przyrządów mocy</li> </ul>	
Rynek energii elektrycznej	K_W03, K_W10, K_W23, K_U13, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rynek energii, polityka energetyczna Polski, Urząd Regulacji Energetyki, Oddziały Terenowe URE. Zastosowanie programu statistica w zagadnieniach rynku energii</li> <li>• Gospodarka energetyczna: pojęcia ekonomiczne, techniczne w gospodarce, opłaty, taryfy, grupy odbiorców, racjonalne gospodarowanie mocą i energią prawo energetyczny</li> <li>• Bezpieczeństwo w elektroenergetyce – wybrane zagadnienia</li> <li>• Wytwarzanie energii elektrycznej, postacie energii, przemiany, rodzaje, elektrowni. Analiza statystyczna danych dotyczących produkcji energii elektrycznej</li> <li>• System elektroenergetyczny, Przesył energii elektrycznej</li> <li>• Zagadnienia prognozowania. Wykorzystanie programu statystycznego do prognozowania</li> <li>• Gielda energii, prognozy popytu i podaży, polityka cenowa, rozwój rynku energii. Analiza statystyczna danych dotyczących rynku energii</li> <li>• Test zaliczeniowy</li> </ul>	
Socjologia	K_W05, K_U05, K_K02, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Status naukowy socjologii</li> <li>• Konformizm u człowieka i jego działanie w sytuacjach trudnych. Postawy społeczne</li> <li>• Uprzedzenia i stereotypy. Konflikt jako zjawisko społeczne</li> <li>• Kultura jako zjawisko socjologiczne</li> <li>• Patologie społeczne - analiza socjologiczna tego zjawiska</li> <li>• Interakcje społeczne</li> <li>• Procesy transformacji ustrojowej w Polsce</li> </ul>	
Socjologia organizacji	K_W05, K_U05, K_K02, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Społeczeństwo przemysłowe i narodziny nauki o organizacji</li> <li>• Poziomy analizy zjawisk społecznych</li> <li>• Weberowski model biurokracji jako prototyp analizy organizacyjnej</li> <li>• Definicja i atrybuty organizacji</li> <li>• Nowe formy organizacji (korporacje transnarodowe, organizacje międzynarodowe i organizacje wirtualne)</li> <li>• Organizacje jako systemy</li> <li>• Segmenty otoczenia: kultura i struktura społeczna</li> <li>• Organizacje jako kultury</li> <li>• Elementy kultury organizacyjnej</li> <li>• Definicje władzy</li> <li>• Unitarna, pluralistyczna i radykalna teoria organizacji</li> <li>• Przywództwo w organizacji</li> <li>• Interesariusze organizacji i znaczenie ich rozpoznania w zarządzaniu organizacją</li> <li>• Identyfikacja interesariuszy</li> <li>• Konflikt w organizacji</li> <li>• Komunikowanie się w organizacji</li> <li>• Organizacja i menedżer w dobie globalizacji. Wielokulturowość i kontakt międzykulturowy jako wyzwania pod adresem roli menedżera</li> </ul>	
Sterowniki programowalne przekształtników energii	K_W01, K_U01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rys historyczny, terminologia</li> <li>• Układy elektroniczne o programowalnej strukturze, ich rozwój i stan obecny</li> <li>• Struktura i cechy układów PAL i PLA. Przykłady realizacji wybranych układów cyfrowych</li> <li>• Układy CPLD (Complex Programmable Logic Device). Struktura wewnętrzna makrokomórek logicznych, bloków funkcjonalnych, zdolności łączeniowe matryc łączeniowych kluczy</li> <li>• Układy programowalne FPGA (Field Programmable Gate Array). Omówienie struktury i możliwości podstawowych rodzin układów FPGA. Realizacja układów mikroprogramowalnych</li> <li>• Wykorzystanie struktur programowalnych do sterowania i modelowania przekształtników energii</li> </ul>	
Systemy wbudowane w przetwarzaniu energii elektrycznej	K_W26, K_U18, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tworzenie systemu wbudowanego przy użyciu układów logiki programowalnej</li> <li>• Środowiska i narzędzia do tworzenia oprogramowania dla mikrokontrolerów. Układy peryferyjne mikrokontrolerów wykorzystywane w przetwarzaniu energii elektrycznej. Projektowanie systemu wbudowanego. Bazowe oprogramowanie systemu wbudowanego. Testowanie zrealizowanego systemu wbudowanego</li> <li>• Sterowanie automatyką rozdzielni elektrycznych. Sterowanie przekształtników sieciowych. Sterowanie silników elektrycznych: skokowych, BLDC, komutatorowych prądu stałego, asynchronicznych</li> </ul>	
Technika cyfrowa	K_W03, K_W09, K_W12, K_W13, K_U01, K_U05, K_U28, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omówienie sposobów opisu układu kombinacyjnego, metod minimalizacji, działania bramek logicznych i podstawowych kombinacyjnych bloków funkcjonalnych</li> <li>• Podstawowe układy sekwencyjne</li> <li>• Synteza układów kombinacyjnych</li> <li>• Synteza układów sekwencyjnych</li> <li>• Programowalne układy logiczne i metody testowania układów cyfrowych</li> </ul>	
Technologie internetowe	K_W16, K_W24, K_U24, K_K01

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematyka technologii Web, podstawowe architektury aplikacji internetowych i ich składniki. Technologie implementacji interfejsu użytkownika, logiki prezentacji oraz logiki biznesowej. • Język HTML, reguły składni, budowa dokumentu HTML, layout witryny WWW. Kaskadowe arkusze stylów (CSS). • Język JavaScript, sposoby umieszczania skryptów JavaScript, zmienne, funkcje, instrukcje sterujące, główne obiekty, metody, zdarzenia. Obiektowy model dokumentu HTML DOM - dostęp do obiektów strony. • Język XML, definicje, aplikacje XML, obszary zastosowań. Zasady składni języka XML, techniki tworzenia dokumentów XML. Techniki wyświetlania dokumentów XML. Obiektowy model dokumentu XML DOM. XML, przestrzenie nazw. Język XSLT. • Technologia AJAX, podstawy działania AJAX, komponenty aplikacji AJAX, tworzenie obiektu XMLHttpRequest, wysyłanie żądań i obsługa odpowiedzi. • Język PHP, programowanie obiektowe. Przetwarzanie danych z poziomu kodu PHP, PHP a bazy danych. PHP – XML Mechanizmy dostępu do baz danych w różnych technologiach z poziomu aplikacji WWW. • Serwisy web: SOAP, RESTful. Aplikacje SPA, PWA • Technologia Java. Platforma JAVA - architektura, podstawowe pojęcia. Podstawy języka JAVA, podstawowe cechy i pojęcia (aplikacja, aplet, serwlet, doklet, midlet i inne). Podstawy programowania w języku JAVA. • JAVA - programowanie obiektowe, dziedziczenie. Klasy, pola danych, metody, obiekty. Hermetyzacja, przeciążanie metod. Interfejsy, klasy wewnętrzne, anonimowe, pakiety. Konwersje typów. Obsługa wyjątków. • Java - podstawy bibliotek AWT i Swing. Budowa graficznego interfejsu użytkownika (GUI), podstawy, kontenery i komponenty. Techniki zarządzania układem komponentów bibliotek AWT i Swing.</li> </ul>	
Technologie internetowe	K_W16, K_U24, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematyka technologii Web, podstawowe architektury aplikacji internetowych i ich składniki. Technologie implementacji interfejsu użytkownika, logiki prezentacji oraz logiki biznesowej. • Język HTML, reguły składni, budowa dokumentu HTML, layout witryny WWW. Kaskadowe arkusze stylów (CSS). • Język JavaScript, sposoby umieszczania skryptów JavaScript, zmienne, funkcje, instrukcje sterujące, główne obiekty, metody, zdarzenia. Obiektowy model dokumentu HTML DOM - dostęp do obiektów strony. • Język XML, definicje, aplikacje XML, obszary zastosowań. Zasady składni języka XML, techniki tworzenia dokumentów XML. Techniki wyświetlania dokumentów XML. Obiektowy model dokumentu XML DOM. XML, przestrzenie nazw. Język XSLT. • Technologia AJAX, podstawy działania AJAX, komponenty aplikacji AJAX, tworzenie obiektu XMLHttpRequest, wysyłanie żądań i obsługa odpowiedzi. • Język PHP, programowanie obiektowe. Przetwarzanie danych z poziomu kodu PHP, PHP a bazy danych. PHP – XML Mechanizmy dostępu do baz danych w różnych technologiach z poziomu aplikacji WWW. • Serwisy web: SOAP, RESTful. Aplikacje SPA, PWA • Technologia Java. Platforma JAVA - architektura, podstawowe pojęcia. Podstawy języka JAVA, podstawowe cechy i pojęcia (aplikacja, aplet, serwlet, doklet, midlet i inne). Podstawy programowania w języku JAVA. • JAVA - programowanie obiektowe, dziedziczenie. Klasy, pola danych, metody, obiekty. Hermetyzacja, przeciążanie metod. Interfejsy, klasy wewnętrzne, anonimowe, pakiety. Konwersje typów. Obsługa wyjątków. • Java - podstawy bibliotek AWT i Swing. Budowa graficznego interfejsu użytkownika (GUI), podstawy, kontenery i komponenty. Techniki zarządzania układem komponentów bibliotek AWT i Swing.</li> </ul>	
Układy energoelektroniczne specjalnego zastosowania	K_W03, K_W20, K_U03, K_U14, K_K01, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zasilacze jedno i trójfazowe o jednostkowym współczynniku mocy. • Trójfazowe 1-kwadrantowe prostowniki tyrystorowe (z diodami rozładowniczymi). • Jednofazowe tyrystorowe rezonansowe falowniki prądu dla nagrzewnic indukcyjnych • Przekształtniki dc/dc buck, boost, buck boost i ich zastosowanie w fotowoltaice i energetyce odnawialnej • Półmostkowy układ impulsowy dla jednokierunkowego napędu z obwodźbudną maszyną prądu stałego • Sterowniki i łączniki prądu przemiennego oraz ich zastosowania, • Tranzystorowe falowniki autonomiczne: 1 i 3 fazowe falowniki napięcia (PWM); • Trójfazowe tyrystorowe falowniki prądu dla napędu indukcyjnego dużej mocy, • Wielopozomowe trójfazowe falowniki napięcia • Energoelektronika w transporcie (układy impulsowe dla zasilania silników szeregowych prądu stałego, izolowane przetwornice trójfazowe dc/dc i dc/ac. • Przekształtniki buck to buck i koncepcja inteligentnego transformatora. • Energoelektronika w elektroenergetyce (wzbudzenie generatorów, napędy pomp i wentylatorów, układy kompensacji mocy biernej, itp.) • Układy energoelektroniczne dla elektronarzędzi i sprzętu powszechnego użytku • Układy energoelektroniczne dla energetyki odnawialnej (fotowoltaika, energetyka wiatrowa).</li> </ul>	
Zabezpieczenia przekształtników przemysłowych	K_W03, K_W20
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zajęcia organizacyjne. (1h) Wiadomości wstępne. (1h) • Zasilanie i obciążenie przekształtnika, stany przejściowe. (2h) Elementy półprzewodnikowe –właściwości. (2h) • Wpływ rozwiązań konstrukcyjnych przekształtnika na jego niezawodność działania i odporność na uszkodzenia. (2h) Zagrożenia związane elementami półprzewodnikowymi. Przepięcia, przetężenia, temperatura złącza. (2h) Rodzaje zabezpieczeń. Zabezpieczenia sprzętowe i programowe (2h)Koordynacja zabezpieczeń. (2h) • Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe i przetężeniowe. Bezpieczniki szybkie. (2h) Zabezpieczenia przed nadmierną stromością narastania prądu i napięcia. (3h) Zabezpieczenia termiczne. (3h) • Zabezpieczenia przed elektrycznością statyczną. Zabezpieczenia wysokoczęstotliwościowe. (3h) Najczęściej stosowane rozwiązania praktyczne. (1h) • Zajęcia organizacyjne. (2 h) Sposoby montażu elementów energoelektronicznych związane z odprowadzaniem ciepła. (2 h) • Badania przebiegów dynamicznych prądu i napięcia tranzystora dużej mocy. (2 h) Sterowniki tranzystorów, jako element zabezpieczenia programowego. (4 h) • Badania wpływu parametrów obwodów Snubberowych na stromość narastania prądów i napięć. (4 h) Badania wpływu konstrukcji przekształtnika na przepięcia indukowane. (4h) • Wpływ częstotliwości impulsowania przekształtnika na zakłócenia wysokoczęstotliwościowe. (2h)</li> </ul>	
Zarządzanie w energetyce	K_W06, K_U05, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moduł obejmuje wybrane aspekty zarządzania w energetyce w tym trendy i koncepcje zarządzania; mechanizmy, ograniczenia, wyzwania i organizacja rynku energii; sprzedaż i marketing w strategii firm energetycznych; zarządzanie sprzedażą; firmy a otoczenie zewnętrzne. • Rynek i strategię pozycjonowania firm energetycznych na rynku.</li> </ul>	
Zastosowanie energoelektroniki do poprawy jakości energii elektrycznej	K_W19, K_W20, K_U03, K_U08, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jakość energii elektrycznej, parametry jakości energii elektrycznej • Normy i rozporządzenia związane z jakością energii elektrycznej i kompatybilnością elektromagnetyczną • Odkształcenia napięć i prądów – składowe harmoniczne przebiegów • Wybrane układy energoelektroniczne do poprawy jakości energii elektrycznej • Kompensacja mocy biernej • Filtracja harmonicznych • Asymetria napięć w układach trójfazowych • Pomiar podstawowych parametrów jakości energii elektrycznej • Kolokwium zaliczeniowe</li> </ul>	

#### 4. Wykaz zajęć, parametry programu studiów, metody weryfikacji efektów uczenia się oraz treści programowe- studia niestacjonarne

##### 4.1 Przedmioty wspólne dla kierunku, niezależne od wyboru studentów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	FF	Fizyka I	15	10	0	0	25	5	N	
1	ED	Geometria i grafika inżynierska	10	0	10	0	20	3	N	
1	EA	Informatyka I	20	10	10	0	40	5	N	
1	FM	Matematyka I	30	30	0	0	60	6	T	
1	ET	Spółeczeństwo informacyjne	10	0	0	0	10	1	N	
1	ET	Teoria obwodów I	20	20	0	0	40	5	N	
2	FF	Fizyka II	15	10	0	0	25	3	T	
2	EA	Informatyka II	10	0	10	10	30	4	T	
2	FM	Matematyka II	15	15	0	0	30	4	T	
2	ET	Metody numeryczne	20	10	0	0	30	4	N	
2	EM	Podstawy metrologii	15	0	10	0	25	3	N	
2	EE	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	15	0	10	0	25	3	N	
2	ET	Teoria obwodów II	20	0	10	0	30	6	T	
3	EA	Automatyka i regulacja automatyczna I	20	0	10	0	30	3	N	

3	EP	Elektronika I	15	10	0	0	25	3	N	
3	DJ	Język obcy	0	20	0	0	20	2	N	
3	EE	Materiaoznawstwo elektryczne	20	0	15	0	35	5	T	
3	EM	Metrologia elektryczna	15	0	15	0	30	4	T	
3	ET	Teoria obwodów III	15	0	15	10	40	5	T	
3	ED	Teoria pola elektromagnetycznego	20	0	10	0	30	4	T	
4	EA	Automatyka i regulacja automatyczna II	10	10	10	0	30	4	T	
4	EP	Elektronika II	10	0	10	0	20	4	T	
4	EE	Energoelektronika	15	10	15	0	40	5	T	
4	DJ	Język obcy	0	20	0	0	20	2	N	
4	ED	Maszyny elektryczne I	15	10	0	10	35	4	N	
4	ET	Technologie informacyjne	10	0	10	0	20	2	N	
4	DL	Wychowanie fizyczne	0	10	0	0	10	0	N	
5	EE	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	20	0	0	0	20	2	N	
5	EE	Elektroenergetyka	15	0	15	15	45	5	T	
5	DJ	Język obcy	0	20	0	0	20	2	N	
5	ED	Maszyny elektryczne II	15	0	15	0	30	4	T	
5	MK	Mechanika i mechatronika	20	10	0	0	30	2	N	
5	ED	Napęd elektryczny	20	0	20	10	50	5	T	
5	EA	Praktyka	0	0	0	0	0	5	N	
5	ES	Sieci komputerowe	10	0	10	0	20	2	N	
6	DJ	Język obcy	0	20	0	0	20	3	T	
6	EE	Technika wysokich napięć	20	0	15	0	35	4	N	
7	ZP	Ochrona własności intelektualnej	10	0	0	0	10	1	N	
7	EX	Seminarium dyplomowe	0	10	0	0	10	1	N	
7	EE	Urządzenia elektryczne	15	0	15	0	30	5	T	
8	EX	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	10	N	
8	EX	Seminarium dyplomowe	0	10	0	0	10	2	N	
8	EU	Technika mikroprocesorowa	15	0	15	0	30	4	N	
8	EX	Wykład monograficzny	20	0	0	0	20	2	N	

Uwaga, niezaliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

## 4.2 Wykaz bloków tematycznych do wyboru- studia niestacjonarne

### 4.2.1. Blok tematyczny: D - Napędy elektryczne w energetyce motoryzacji i lotnictwie

#### Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
4	ZX	Przedmiot humanistyczny	15	0	0	0	15	2	N	
4	ZX	Przedmiot nauki społeczne	15	0	0	0	15	2	N	
6	ED	Energooszczędność w układach napędowych	20	0	0	15	35	5	T	
6	ED	Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	15	0	15	0	30	4	N	
6	EE	Oświetlenie użytkowe	15	0	0	10	25	3	N	
6	ED	Struktury programowalne w sterowaniu napędami	15	0	15	0	30	4	N	
6	EE	Układy energoelektroniczne	20	0	15	0	35	4	T	
7	ED	Modelowanie i symulacja w systemie MATLAB	15	0	15	0	30	4	N	
7	ED	Moduł wybierany I dla specjalności D	15	0	15	0	30	3	N	
7	ED	Moduł wybierany II dla specjalności D	15	0	15	0	30	3	N	
7	EE	Moduł wybierany III dla specjalności D	15	0	15	0	30	3	N	
7	ED	Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych	15	0	15	0	30	4	T	
7	EE	Układy energoelektroniczne specjalnego zastosowania	15	0	15	0	30	3	N	
8	ED	Awaryjność i diagnostyka układów elektromaszynowych	15	0	10	0	25	4	N	
8	ED	Systemy mikroprocesorowe w sterowaniu napędami elektrycznymi	15	0	20	0	35	4	N	

Przedmioty dodatkowo wybierane w ramach programu studiów zarówno w zakresie przedmiotów wspólnych dla kierunku jak i bloku tematycznego, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	20	0	0	20	2	N	
4	ZM	Autoprezentacja	15	0	0	0	15	2	N	

4	ZH	Dobór i motywacja zespołu	15	0	0	0	15	2	N
4	ZH	Etyka biznesu	15	0	0	0	15	2	N
4	ZH	Filozofia	15	0	0	0	15	2	N
4	ZH	Historia	15	0	0	0	15	2	N
4	ZH	Historia gospodarcza	15	0	0	0	15	2	N
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	20	0	0	20	2	N
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	20	0	0	20	2	N
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	20	0	0	20	2	N
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	20	0	0	20	2	N
4	ZM	Komunikacja interpersonalna	15	0	0	0	15	2	N
4	ZP	Prawo gospodarcze	15	0	0	0	15	1	N
4	ZH	Socjologia	15	0	0	0	15	2	N
4	ZH	Socjologia organizacji	15	0	0	0	15	2	N
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	20	0	0	20	2	N
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	20	0	0	20	2	N
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	20	0	0	20	2	N
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	20	0	0	20	2	N
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	20	0	0	20	3	T
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	20	0	0	20	3	T
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	20	0	0	20	2	T
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	20	0	0	20	3	T
7	ED	Alternatywne źródła energii	15	0	0	15	30	4	N
7	EP	Analogowe układy elektroniczne	15	0	15	0	30	4	N
7	ED	Napędy elektryczne w pojazdach	15	0	15	0	30	4	N
7	EE	Rynek energii elektrycznej	15	0	0	15	30	4	N
7	ED	Sterowanie napędami elektrycznymi i hybrydowymi	15	0	15	0	30	4	N
7	EE	Urządzenia FACTS	15	0	0	15	30	4	N

### Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	71 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	125 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	6 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	79 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	5 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	10 godz.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	20
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	15
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	9
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	30
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	14.50
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	532
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	39
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	25
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	15
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	160
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	33
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	15
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	110
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	7

Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	147
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	24
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	228

#### 4.2.2. Blok tematyczny: P - Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

##### Przedmioty realizowane po wyborze bloku tematycznego

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
4	ZX	Przedmiot humanistyczny	15	0	0	0	15	2	N	
4	ZX	Przedmiot nauki społeczne	15	0	0	0	15	2	N	
6	ED	Awarijność i diagnostyka w energetyce	20	0	0	15	35	4	T	
6	EE	Oświetlenie użytkowe	15	0	0	10	25	3	N	
6	EE	Sieci elektroenergetyczne	20	0	20	0	40	5	T	
6	EE	Technika cyfrowa	20	0	15	0	35	4	T	
6	EE	Układy energoelektroniczne	20	0	15	0	35	4	T	
7	EE	Gospodarka i zarządzanie w elektroenergetyce	20	0	0	10	30	5	T	
7	EE	Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych	15	0	0	15	30	4	N	
7	ED	Moduł wybierany I dla specjalności E	15	0	15	0	30	3	N	
7	ED	Moduł wybierany II dla specjalności E	15	0	15	0	30	3	N	
7	EE	Moduł wybierany III dla specjalności E	15	0	15	0	30	3	N	
8	ED	Napędy potrzeb własnych w energetyce	15	0	0	20	35	5	N	
8	ET	Ochrona przepięciowa	15	0	10	10	35	5	N	

Przedmioty dodatkowo wybierane w ramach programu studiów zarówno w zakresie przedmiotów wspólnych dla kierunku jak i bloku tematycznego, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	20	0	0	20	2	N	
4	ZM	Autoprezentacja	15	0	0	0	15	2	N	
4	ZH	Dobór i motywacja zespołu	15	0	0	0	15	2	N	
4	ZH	Etyka biznesu	15	0	0	0	15	2	N	
4	ZH	Filozofia	15	0	0	0	15	2	N	
4	ZH	Historia	15	0	0	0	15	2	N	
4	ZH	Historia gospodarcza	15	0	0	0	15	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	20	0	0	20	2	N	
4	ZM	Komunikacja interpersonalna	15	0	0	0	15	2	N	
4	ZP	Prawo gospodarcze	15	0	0	0	15	1	N	
4	ZH	Socjologia	15	0	0	0	15	2	N	
4	ZH	Socjologia organizacji	15	0	0	0	15	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	20	0	0	20	2	N	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	20	0	0	20	2	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	20	0	0	20	3	T	
7	ED	Alternatywne źródła energii	15	0	0	15	30	4	N	
7	EP	Analogowe układy elektroniczne	15	0	15	0	30	4	N	
7	ED	Napędy elektryczne w pojazdach	15	0	15	0	30	4	N	
7	EE	Rynek energii elektrycznej	15	0	0	15	30	4	N	
7	ED	Sterowanie napędami elektrycznymi i hybrydowymi	15	0	15	0	30	4	N	
7	EE	Urządzenia FACTS	15	0	0	15	30	4	N	

##### Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	72 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	142 ECTS



Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	6 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	79 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	5 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	10 godz.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału. Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się znajdują się w tabeli poniżej.

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	22
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	17
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	11
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	36
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	17.50
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	552
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	36
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	24
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	14
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	160
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	29
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	15
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	111
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	11
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	192
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu	25
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych	261

### 4.3 Treści programowe- studia niestacjonarne

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych na stronie wydziału.

Automatyka i regulacja automatyczna I	K_W03, K_W15, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
• Pojęcia podstawowe, urządzenia automatyki • Norma IEC 61131-3, podstawy konfigurowania i programowania sterowników automatyki • Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów kombinacyjnych, studium przypadku • Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów sekwencyjnych, studium przypadku • Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów sekwencyjno-czasowych, studium przypadku • Aktualne trendy rozwojowe w obszarze automatyki przemysłowej oraz metod projektowania i realizacji układów sterowania	
Automatyka i regulacja automatyczna II	K_W03, K_W15, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
• Układ automatycznej regulacji - pojęcia podstawowe, regulator typu PID, urządzenia automatyki, trendy rozwojowe • Matematyczne modelowanie typowych obiektów regulacji oraz modelowanie w pakiecie MATLAB/Simulink • Identyfikacja obiektów regulacji • Dobór typu i nastaw regulatora dla typowych wymagań projektowych • Inne metody doboru nastaw regulatora	
Awarystyka i diagnostyka układów elektromaszynowych	K_W04, K_W08, K_U02, K_U13, K_U17, K_K02
• Parametry charakterystyczne turbogenerators • Konstrukcje turbogeneratorów • Perspektywy wzrostu mocy granicznych • Parametry ograniczające obciążalność turbogenerators • Zjawiska niszczące w turbogeneratorach • Nietypowe stany pracy turbogeneratorów: niesymetria obciążenia, praca asynchroniczna • Badania diagnostyczne rdzenia turbogenerators • Niesymetria zasilania układu elektromaszynowego z silnikiem indukcyjnym. • Zabezpieczenia silników wysokiego napięcia • Zagadnienia drgań układów elektromaszynowych • Diagnostyka uzwojeń stojanów i wirników klatkowych • Diagnostyka łożysk • Przegląd wybranych awarii układów elektromaszynowych w przemyśle krajowym	
Awarystyka i diagnostyka w energetyce	K_W08, K_W09, K_U13, K_U17, K_K02
• Klasyfikacja układów napędowych w elektrowniach • Ogólna analiza niezawodności maszyn elektrycznych i transformatorów w elektrowniach • Diagnostyka zespołów maszynowych • Charakterystyka stanów awaryjnych układów napędowych elektrowni • Rozruch, wybieg i samorozruch silników indukcyjnych klatkowych w napędach potrzeb własnych • Przepięcia łączeniowe w transformatorach i silnikach indukcyjnych • Zjawiska dodatkowe w silnikach indukcyjnych przy zasilaniu PWM • Uszkodzenia i niedomagania maszyn synchronicznych • Wizualizacja awaryjnych zniszczeń maszyn eksploatowanych w elektrowniach • Sygnały diagnostyczne jako objaw procesu degradacji silników indukcyjnych • Sygnały diagnostyczne jako objaw procesu niszczenia generatorów • Diagnostyka stanu izolacji • Diagnostyka stanu uzwojeń klatkowych • Diagnostyka drganiowa: niewyważenie, niespółliniowość, łożyska • Uszkodzenia i niedomagania transformatorów. Diagnostyka	
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	K_W05, K_U08, K_U09, K_K02, K_K05, K_K07

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na organizmy żywe, wartości prądu rażenia, pomoc przedlekarska przy porażeniach prądem elektrycznym • Ochrona przed porażeniem w urządzeniach do 1 kV, środki ochrony, warunki skuteczności ochrony w układach sieciowych TN, TT i IT, dobór zabezpieczeń • Ochrona przepięciowa, zasady rozmieszczenia aparatury; bezpieczne użytkowanie urządzeń informatycznych; podstawowe zasady ochrony pożarowej i zachowania w czasie pożaru • Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych, obowiązki zakładu pracy, obowiązki pracowników; • Wymagane kwalifikacje pracowników, sprzęt ochronny, narzędzia pracy • Bezpieczne użytkowanie sprzętu informatycznego</li> </ul>	
Elektroenergetyka	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U14, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogólna charakterystyka systemu elektroenergetycznego, urządzenia bezpośredniej przemiany energii, efektywność przemian. • Charakterystyka elektrowni konwencjonalnych, gazowych, wodnych. • Charakterystyka sieci elektroenergetycznych, zagrożenia bezpieczeństwa użytkowania energii elektrycznej.</li> </ul>	
Elektronika I	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fizyczne podstawy i opis matematyczny półprzewodników. Energetyczny model pasmowy ciała stałego. Zjawiska kontaktowe i powierzchniowe. Podstawy technologii materiałów i elementów półprzewodnikowych. • Diody półprzewodnikowe -budowa, właściwości, rodzaje, modele i zastosowania (prostowniki, stabilizatory). • Elementy optoelektroniczne - technologie, rodzaje, obszary zastosowań i kierunki rozwoju. • Tranzystory bipolarne- podstawowe właściwości, układy pracy, charakterystyki i układy polaryzacji. • Tranzystory bipolarne jako elementy wzmacniaczy napięciowych – praca stało- i zmiennoprądowa. Zastosowanie schematów zastępczych do analizy. • Tranzystory polowe jako elementy wzmacniaczy napięciowych. • Wzmacniacz różnicowy i wzmacniacz operacyjny. Sprzężenie zwrotne w układach ze wzmacniaczami operacyjnymi. Wykresy Body'ego. • Colloquium zaliczeniowe</li> </ul>	
Elektronika II	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy algebry Boole'a. • Podstawowe bramki logiczne • Półsumatory, sumatory i podstawowe kody cyfrowe. • Podstawowe układy kombinacyjne i podstawy ich syntezy. • Przerzutniki cyfrowe. Pamięci cyfrowe. Podstawowe układy sekwencyjne. • 1. Diody prostownicze, elektroluminescencyjne, Zenera, , 2. Charakterystyki statyczne i wzmacniacz napięciowy z tranzystorem BJT, 3. Charakterystyki statyczne i wzmacniacz napięciowy z tranzystorem FET. 4. Wzmacniacz operacyjny, 5. Sumatory cyfrowe</li> </ul>	
Energoelektronika	K_W03, K_W20, K_U01, K_U05, K_U14, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przyrządy półprzewodnikowe mocy (PPM) jako elementy wykonawcze układów energoelektronicznych. • Przekształtniki AC/DC (prostowniki); podział i zastosowanie, praca ciągła, praca przerywana (impulsowa), proces komutacji, oddziaływanie na sieć (wyższe harmoniczne), charakterystyki sterowania. • Przekształtniki AC/AC (sterowniki mocy prądu przemiennego); układy jednofazowe i trójfazowe, sterowanie fazowe i grupowe, zastosowania. • Przekształtniki DC/DC (regulatory impulsowe prądu stałego); układy podstawowe. • Przekształtniki DC/AC (falowniki niezależne); sterowanie PAM i PWM, falownik napięcia, falownik prądu.</li> </ul>	
Energooszczędność w układach napędowych	K_W09, K_W21, K_U04, K_U05, K_U13, K_U31, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemy oszczędzania energii. Uwarunkowania wprowadzania silników i napędów energooszczędnych. Kierunki rozwoju silników indukcyjnych. • Definicja energooszczędności. Koszty przetwarzania energii elektrycznej. • Silniki elektryczne energooszczędne. Możliwości podwyższenia sprawności silników. • Dobór i wybór silników. Oplacalność wymiany silników w porównaniu z remontem. • Rozwiązania energooszczędnych układów napędowych. Energooszczędne napędy o stałej prędkości obrotowej. Oszczędność energii w napędach o regulowanej prędkości obrotowej. • Aspekty uregulowań prawnych efektywności energetycznej silników. Przykłady zastosowania napędów energooszczędnych.</li> </ul>	
Fizyka I	K_W02, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaPrzedmiot i metodologia fizyki .Związek fizyki z techniką .Podstawy mechaniki klasycznej i relatywistycznej-dynamika układów punktów materialnych. Praca, energia, moc. zasady zachowania.pęd i energia relatywistyczna . drgania harmoniczne ,składanie drgan ruch falowy • podstawowe pojęcia termodynamiki ,teria kinetyczna gazu doskonałego ,przemiany termodynamiczne ,zasady termodynamiki ,silniki cieplne</li> </ul>	
Fizyka II	K_W02, K_U05, K_U07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pole elektryczne -prawo Coulomba ,wielkości charakteryzujące pole elektryczne.prawo Gaussa ,pojemność elektryczna prąd elektryczny - prawa Ohma ,Kirchhoffa pole magnetyczne -siła Lorentza ,przewodnik z prądem w polu magnetycznym, prawo Ampere'a indukcja elektromagnetyczna ,drgania i fale e-m • promieniowanie ciała czarnego ,kwantowa natura promieniowania -zjawisko fotoelektryczne ,dualizm światła,budowa atomu -wielkości skwantowane . • siły jądrowe ,przemiany jądrowe ,prawa rozpadu nuklidów,oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią,reakcje jądrowe ,technika jądrowa</li> </ul>	
Geometria i grafika inżynierska	K_W30, K_U16, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przedmiot, cel, zakres geometrii i grafiki inżynierskiej. Pojęcia podstawowe oraz elementy podstawowe w geometrii wykreślnej. • Pojęcie rzutu: rzut środkowy, równoległy, prostopadły, Europejski układ rzutni. Formaty arkuszy podstawowych, podziałki, linie rysunkowe i ich zastosowanie. • Zasady tworzenia rzutów: widoki, przekroje. Sposoby przedstawiania w zapisie konstrukcji połączeń rozłącznych i nierozłącznych. Wymiarowanie. • Zapis wybranych symboli elektrycznych i elektronicznych na schematach połączeń. Wprowadzenie do programu AutoCAD. • Podstawy tworzenia rysunku wykonawczego wybranego elementu. • Rysunek zaliczeniowy</li> </ul>	
Gospodarka i zarządzanie w elektroenergetyce	K_W04, K_W10, K_U02, K_U10, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmienność obciążeń elektrycznych. Taryfy za energię elektryczną. Audyting elektroenergetyczny. Metodyka badania opłacalności ekonomicznej przedsięwzięć modernizacyjnych i inwestycyjnych. Metody rozwiązywania problemów decyzyjnych w elektroenergetyce. Modelowanie sytuacji decyzyjnej. Decyzja w warunkach niepewności. Ryzyko. Komputerowe systemy wspomagania podejmowania decyzji. Wybór optymalnych gospodarczo parametrów urządzeń układów elektroenergetycznych. • Audyt energetyczny budynku mieszkalnego jednorodzinnego</li> </ul>	
Informatyka I	K_W24, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• historia informatyki, architektura komputerów: komponenty systemu mikroprocesorowego, cykl przetwarzania danych, arytmetyka komputerów, techniki zwiększania wydajności systemów mikroprocesorowych • algorytmy i struktury danych: definicja algorytmu, proste i złożone struktury danych, przykłady algorytmów - sortowanie i wyszukiwanie binarne, języki opisu algorytmów, zastosowanie schematów blokowych do definiowania elementarnych algorytmów, złożoność obliczeniowa • podstawy programowania strukturalnego i obiektowego: typy danych, wyrażenia, instrukcje, funkcje, klasy, obiekty, pola, metody, dziedziczenie, agregacja, enkapsulacja, polimorfizm • wprowadzenie do systemów operacyjnych: klasyfikacja systemów operacyjnych, zasada działania i komponenty systemów operacyjnych, procesy, zarządzanie pamięcią, szeregowanie procesów, współbieżność, synchronizacja</li> </ul>	
Informatyka II	K_W24, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikacja sieci komputerowych, urządzenia sieciowe, model warstwowy ISO-OSI sieci komputerowych, media komunikacji sieciowej, wybrane technologie i protokoły sieciowe: Ethernet, rodzina protokołów TCP/IP, usługi sieciowe • bazy danych: komponenty systemu bazy danych, zalety stosowania baz danych, cechy baz danych, modele danych, relacyjny model danych, algebra relacji, język SQL • zastosowania informatyki: aplikacje informatyczne stosowane w różnych obszarach życia społecznego i technologii; społeczne przemiany pod wpływem technologii informacyjnych • wprowadzenie do sztucznej inteligencji: zadania sztucznej inteligencji, przykłady technik sztucznej inteligencji: wnioskowanie rozmyte i sieci neuronowe</li> </ul>	
Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych	K_W03, K_W10, K_U01, K_U15, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omówienie podstawowych aktów prawnych: normy, rozporządzenia, dotyczące instalacji.Pojęcia podstawowe z techniki świetlnej, budowa i zasada działania elektrycznych źródeł światła, ustalanie obciążeń sieci oświetleniowej • Omówienie programów wspomagających obliczanie oświetlenia wnętrz, projektowanie oświetlenia • Zasady projektowania instalacji, zasady doboru przewodów, aparatury łączeniowej i zabezpieczeń, obliczenia dla instalacji 1-fazowych • Metody ustalania obciążeń instalacji 3-fazowe, zasady projektowania instalacji i doboru aparatury, rozdzielnice niskiego napięcia</li> </ul>	
Maszyny elektryczne I	K_W03, K_W21, K_U01, K_U05, K_U29, K_K01, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podział maszyn elektrycznych. Transformator - budowa i zasada działania, schemat zastępczy, wykres wskazowy, stany pracy, charakterystyki. Sprawność i rozdział strat. Zmienność i spadek napięcia. Obliczanie parametrów transformatora oraz prądów i napięć w stanie obciążenia - przykład. • Praca równoległa transformatorów • Maszyna indukcyjna - rodzaje maszyn trójfazowych, budowa, zasada działania. Schemat zastępczy silnika, wykres wskazowy. Moment elektromagnetyczny. Charakterystyka elektromechaniczna. Bilans mocy. Rozruch silnika. Regulacja predkości. Praca prądnicowa i hamulcowa maszyny indukcyjnej. Wyznaczenia punktu pracy - przykład obliczeń.</li> </ul>	

Maszyny elektryczne II	K_W03, K_W21, K_U01, K_U05, K_U29, K_K01, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformator - budowa i zasada działania, stany pracy, charakterystyki. Praca równoległa transformatorów. • Maszyny indukcyjne - rozruch, charakterystyka elektromechaniczna, sprawność maszyn. • Maszyna synchroniczna - rodzaje maszyn, budowa i zasada działania. Generator synchroniczny - schemat zastępczy, wykres wskazowy. Praca samotna generatora, charakterystyki. Praca generatora na sieć sztywną, warunki synchronizacji, charakterystyki. Praca silnikowa maszyny synchronicznej - rozruch, moment elektromagnetyczny, charakterystyka kątowna. Kompensacja mocy biernej. Przykład obliczeń. • Maszyny prądu stałego - rodzaje maszyn. Budowa maszyny prądu stałego, zasada działania. Praca prądnicowa - własności prądnicy obcowzbudnej i samowzbudnej, charakterystyki. Silnik prądu stałego - rozruch, charakterystyka elektromechaniczna, regulacja prędkości. Przykład obliczeń.</li> </ul>	
Matematyka I	K_U01, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. Zbiór liczb zespolonych: postać algebraiczna i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. • Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Przegląd podstawowych funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: wielomiany (schemat Hornera), funkcje wymierne i inne funkcje elementarne, funkcje cyklometryczne. • Ciągi liczbowe: monotoniczność i ograniczoność ciągów, granica ciągu, twierdzenia o istnieniu granicy, liczba e i jej zastosowania. • Granica i ciągłość funkcji zmiennej rzeczywistej: definicje granicy, własności rachunkowe granic funkcji, pojęcie ciągłości, funkcja ciągła na zbiorze. Asymptoty funkcji. • Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcie pochodnej funkcji, pochodne wyższych rzędów, pochodne podstawowych funkcji elementarnych, pochodna funkcji złożonej, twierdzenie de l'Hospitala, badanie monotoniczności i wyznaczanie ekstremów funkcji, wypukłość, wklęsłość i punkty przegięcia wykresu funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji. • Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcia funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej, całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji niewymiernych, całkowanie funkcji trygonometrycznych. Pojęcie całki oznaczonej, zastosowania całek oznaczonych, całki niewłaściwe. • Macierze: definicja, działania na macierzach i ich własności, macierze kwadratowe, wyznacznik i jego własności, macierz odwrotna, rząd macierzy. Układy równań liniowych: metoda eliminacji Gaussa, twierdzenie Kroneckera-Capelliego, układ Cramera.</li> </ul>	
Matematyka II	K_U01, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szeregi liczbowe: własności szeregów liczbowych, kryteria zbieżności szeregów, kryteria rozbieżności szeregów. • Podstawowe własności funkcji wielu zmiennych: granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych, pochodne cząstkowe, ekstrema funkcji wielu zmiennych. • Całki wielokrotne: całki podwójne i potrójne po obszarach normalnych. • Równania różniczkowe zwyczajne: pojęcia rozwiązania ogólnego i szczególnego, zagadnienie Cauchy'ego, równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego (o zmiennych rozdzielonych, jednorodnie względem x i y, rozwiązanie metodą podstawienia, liniowe, Bernoulliego), równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach. Równania różniczkowe cząstkowe: wprowadzenie do teorii równań różniczkowych cząstkowych. Równanie różniczkowe zupełne.</li> </ul>	
Materiałoznawstwo elektryczne	K_U03, K_U17, K_U25, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do inżynierii materiałowej. Budowa fizykochemiczna materiałów. Struktury metali i stopów. Własności mechaniczne i cieplne materiałów. Wprowadzenie do laboratorium inżynierii materiałowej. • Materiały przewodzące, przewodnictwo elektryczne metali, zjawisko oporu elektrycznego. Materiały przewodowe, oporowe i stykowe. Kriostywność i nadprzewodnictwo, zastosowanie w elektrotechnice. Badanie temperaturowego współczynnika rezystancji materiałów przewodzących. • Materiały magnetyczne i ich własności. Materiały magnetycznie miękkie i magnetycznie twarde - metaliczne i niemetaliczne - zastosowanie. Badanie krzywych magnesowania materiałów magnetycznie miękkich. • Materiały półprzewodzące, struktura i własności półprzewodników. Wytwarzanie materiałów półprzewodnikowych, surowce, oczyszczanie, krystalizacja, domieszkowanie. Technologie epitaksjalne. Nanotechnologia i jej zastosowanie w elektronice. • Dielektryki i ich własności. Materiały izolacyjne gazowe, ciekłe i stałe - naturalne i syntetyczne. Badanie przenikalności i stratności elektrycznej materiałów izolacyjnych stałych. Badanie łukoodporności materiałów izolacyjnych organicznych. • Postęp technologiczny w zakresie materiałów elektrotechnicznych.</li> </ul>	
Mechanika i mechatronika	K_U28, K_U01, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy mechaniki – podstawowe wielkości mechaniczne. Pojęcie rzutu siły, pojęcie momentu siły, pojęcia więzów i reakcji więzów. Podstawy statyki, układy sił, warunki równowagi płaskich układów sił, warunki równowagi przestrzennych układów sił. Tarcie. • Podstawy kinematyki punktu - tor punktu, prędkość punktu, przyspieszenie punktu. Podstawy kinematyki ciała sztywnego - ruch postępowy, obrotowy, złożony, płaski kulisty. • Dynamika punktu materialnego - równania ruchu punktu materialnego, zagadnienia proste dynamiki, ruch punktu pod działaniem siły stałej, siły zależnej od czasu, siły zależnej od położenia. Energia mechaniczna - energia kinetyczna, energia potencjalna, prawo zachowania energii mechanicznej. • Podstawy wytrzymałości materiałów – naprężenia dopuszczalne, rozciąganie, ściskanie, zginanie, skręcanie, złożone stany obciążeń. • Mechatronika - pojęcie sterownia, podstawowe pojęcia z techniki sterowania, sterowanie mechaniczne, pneumatyczne, elektryczne, pneumatyczne, hydrauliczne. Dobór napędów systemów mechatronicznych. • Zaliczenie treści wykładowych. • Analiza płaskich układów sił. Redukcja układów sił. Równania równowagi płaskich układów sił. Analiza przestrzennych układów sił. Redukcja układów do wektora głównego układu i wektora momentu. Warunki równowagi przestrzennych układów sił. Podstawy kinematyki i dynamiki punktu. • Kolokwium sprawdzające z tematów: statyka, kinematyka, dynamika. Przykłady obliczeń z wytrzymałości materiałów. • Wybrane urządzenie i systemy mechatroniczne.</li> </ul>	
Metody numeryczne	K_U01, K_U05, K_U15, K_U24, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do metod numerycznych. Podstawowe pojęcia. Definicja błędów. Rodzaje błędów. Arytmetyka stała- i zmiennoprzecinkowa. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. • Układy liniowych równań algebraicznych: metody dokładne: układy równań z macierzą trójkątną, metoda eliminacji Gaussa, układy z macierzą symetryczną; metody przybliżone: metody Jakobiego, Gaussa, Czebyszewa. • Wartości i wektory własne macierzy: metody ogólne, zastosowanie wielomianu charakterystycznego, algorytm QR dla macierzy Hessenberga. • Interpolacja: interpolacja Lagrange'a i Hermite'a, interpolacja wzorem Newtona, metoda Aitkena; różnice skończone wsteczne, centralne i progresywne, diagram Frasera, funkcje bazowe (wielomiany, funkcje sklepane). • Aproksymacja: aproksymacja średniokwadratowa: wielomiany ortogonalne i trygonometryczne; FFT, aproksymacja jednostajna: metoda szeregów potęgowych, szeregi Czebyszewa. • Całkowanie: definicja kwadratury; kwadratury: Newtona-Cotesa i Gaussa; całkowanie po trójkącie. • Różniczkowanie: przybliżanie pochodnych ilorazami różnicowymi; diagram Frasera; pochodne cząstkowe. • Równania różniczkowe zwyczajne, układy równań: Metoda zmiennych stanu; metody ekstrapolacyjno-interpolacyjne, metody Runge-Kutty.</li> </ul>	
Metrologia elektryczna	K_U10, K_U11, K_U12, K_U08, K_U11, K_U16, K_U17, K_U19, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Układy pomiarowe, systemy z mikroprocesorem, systemy z komputerami osobistymi • Pomiar wielkości elektrycznych i magnetycznych: napięcia, prądu, częstotliwości; pomiary okresu i przesunięcia fazowego, metody analogowe i cyfrowe oraz oscyloskopowe, krzywe Lissajous. Pomiary impedancji - wybrane układy Kolokwium Pomiary mocy, czynnej i biernej, THD, pomiary energii elektrycznej, odbiorników jednofazowych i trójfazowych, symetrycznych i niesymetrycznych. • Przetworniki pomiarowe Przetworniki U/U: wartości średniej, skutecznej, szczytowej, detektory składowej czynnej i biernej, detektory wartości ekstremalnych, przetworniki natężenia pola magnetycznego • Rejestracja danych pomiarowych • Sprawdzanie urządzeń pomiarowych: krajowe służby miar, organizacja, normy</li> </ul>	
Modelowanie i symulacja w systemie MATLAB	K_U10, K_U12
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wstęp do obliczeń i projektowania z wykorzystaniem modeli środowiska MATLAB/Simulink. • Podstawy programowania w języku Matlab, pliki skryptowe i funkcyjne, generowanie i operacje na macierzach, rozwiązywanie układów równań. Interpolacja i aproksymacja. • Grafika dwuwymiarowa i trójwymiarowa. Programowanie obiektowo zorientowane, klasy i obiekty. • Programowanie obiektowo zorientowane, klasy i obiekty. Programowanie graficznego interfejsu użytkownika (GUI). • Metody numeryczne, przykłady rozwiązywania układów równań algebraicznych, układów równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Całkowanie numeryczne. Biblioteki Toolbox. • Podstawy pakietu Matlab/Simulink, budowa modeli i uruchamianie symulacji, pojęcie S-funkcji, podsystemy, korzystanie z bibliotek bloków, tworzenie własnych podsystemów. • Projektowanie i analiza układów napędu elektrycznego, wizualizacja wyników symulacji, weryfikacja, walidacja i testowanie kodu z modeli Simulinka. • Modelowanie fizyczne, wybrane biblioteki, np. SimPowerSystems, SimElectronics, Simulink 3D Animation i inne. Podstawy modelowania i symulacji układów zasilających oraz maszyn elektrycznych o komutacji elektronicznej.</li> </ul>	
Napęd elektryczny	K_U03, K_U09, K_U10, K_U01, K_U05, K_U31, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definicja i elementy składowe układu napędowego. Charakterystyki statyczne silników elektrycznych i napędzanych mechanizmów. Podstawy dynamiki napędu, wyznaczanie przebiegów dynamicznych w układach napędowych dla różnych przebiegów momentu dynamicznego w funkcji prędkości. Układy napędowe ze zmiennym momentem bezwładności. Zjawiska cieplne w silnikach elektrycznych, umowne rodzaje pracy silników i metody doboru mocy silników dla różnych rodzajów pracy, praca silnika w temperaturze różnej od temperatury katalogowej. Uwzględnianie momentu bezwładności układu napędowego przy doborze mocy silnika. Energetyka napędu - określanie strat i sprawności silników elektrycznych w nieustalonych stanach pracy. Nowoczesne metody regulacji prędkości silników elektrycznych. Możliwość kształtowania charakterystyk silników elektrycznych. Sterowanie wektorowe i skalarnie silników asynchronicznych. • Badanie właściwości napędowych silników prądu stałego,</li> </ul>	

indukcyjnych i synchronicznych w różnych stanach pracy Metody regulacji prędkości silników elektrycznych. Badania charakterystyk dynamicznych wybranych układów napędowych. • Wykonanie projektu obejmującego dobór mocy silnika do danego mechanizmu, zaprojektowanie układu pracy silnika, dobór elementów rozruchowych, regulacyjnych i zabezpieczających. Analiza stanów dynamicznych napędu, wyznaczanie przebiegów czasowych w stanach niustalonych napędu.	
Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych	K_W13, K_W15, K_W21, K_U01, K_U05, K_U29, K_U31, K_K01, K_K02, K_K03
• Równanie ruchu, dobór silników elektrycznych do napędów • Metody regulacji prędkości w napędach z maszynami elektrycznymi: prądu stałego, asynchronicznymi, z komutacją elektroniczną, skokowymi • Układy automatycznej regulacji prędkości i położenia • Systemy pracy czterokwadrantowej wybranych typów układów napędowych • Przykłady zastosowań elektrycznych układów napędowych w pojazdach elektrycznych i samochodowych	
Napędy potrzeb własnych w energetyce	K_W21, K_U04, K_U05, K_U10, K_K01, K_K04
• Klasyfikacja układów napędowych potrzeb własnych w energetyce • Charakterystyka i parametry silników indukcyjnych napędów potrzeb własnych energetyki. Właściwości silników dla energetyki. Podstawowe dane techniczne napędów potrzeb własnych wybranych bloków energetycznych. • Stany niustalone w silnikach indukcyjnych podczas SZR. Równania stanu elektrodynamicznego maszyn indukcyjnych. Model matematyczny silnika głębokożobkowego. • Wybieg i samorozruch silników napędów potrzeb własnych. • Włączenie silnika dużej mocy do sieci. Dobór silników indukcyjnych do napędów potrzeb własnych zgodnie z wymogami energetyki. • Skutki stanów niustalonych w silnikach indukcyjnych. Zabezpieczenia, diagnostyka, monitoring napędów potrzeb własnych energetyki.	
Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	K_W10, K_U02, K_U12, K_K01, K_K03
• Wprowadzenie do programu wybranego CAD. • Projektowanie parametryczne i nieparametryczne • Tworzenie projektów, tworzenie i edytowanie schematów elektrycznych • Tworzenie schematów montażowych • Sterowniki programowalne • Projekt zaliczeniowy	
Ochrona przepięciowa	K_W01, K_W02, K_U01, K_U04, K_K05
• Klasyfikacja zaburzeń elektromagnetycznych. • Wyładowania atmosferyczne doziemne i piorunowy impuls elektromagnetyczny. • Przepięcia indukowane wyładowaniami atmosferycznymi. • Strefowa koncepcja ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej. • Modelowanie matematyczne i fizyczne. Symulacje komputerowe oddziaływań piorunowych. • Środki ograniczające zaburzenia elektromagnetyczne, uziemienia, masy, ekwipotentjalizacja, filtry, ograniczniki przepięć, ekranowanie, topologia instalacji. • Przykładowe rozwiązania nowoczesnej ochrony odgromowej i przepięciowej inteligentne domy, systemy automatyki przemysłowej, ochrona anten i innych urządzeń pracujących na zewnątrz budynku	
Ochrona własności intelektualnej	K_W05, K_W07, K_U08, K_K05, K_K07
• Wprowadzenie do problematyki ochrony własności intelektualnej – pojęcie własności intelektualnej, system ochrony praw własności intelektualnej, geneza ochrony własności intelektualnej, źródła prawa własności intelektualnej. • Utwór i jego ochrona – pojęcie utworu w prawie autorskim, twórca jako podmiot ochrony prawa autorskiego, autorskie prawa osobiste i majątkowe, dozwolony użytek w prawie autorskim. • Szczególne zasady ochrony autorskoprawnej – ochrona programów komputerowych, ochrona wizerunku, adresata korespondencji i tajemnicy źródeł informacji, ochrona baz danych, odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie praw autorskich. • Ochrona projektów wynalazczych – pojęcie i zasady ochrony wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, topografii układów scalonych, racjonalizacja, prawa wyłączne i ich zakres - patent, prawo ochronne, prawo z rejestracji. • Ochrona oznaczeń i innych dóbr – pojęcie i zasady ochrony znaków towarowych, oznaczenia geograficzne, produkty regionalne, nowe odmiany roślin i nowe rasy zwierząt • Dochodzenie roszczeń z tytułu naruszenia praw własności przemysłowej – naruszenie własności przemysłowej, odpowiedzialność cywilnoprawna, odpowiedzialność karna, odpowiedzialność administracyjna. • Obrót prawami własności intelektualnej – umowy o przeniesienie praw wyłącznych, umowa licencyjna, uprawnienia licencjodawcy, opłaty licencyjne, rodzaje licencji, umowa now-how. • Kolokwium zaliczeniowe.	
Oświetlenie użytkowe	K_W03, K_W10, K_U01, K_U15, K_K01, K_K03
• Fizjologia widzenia, wielkości świetlne, budowa odbłyśników i źródeł światła • Zasady oświetlenia wnętrz, dobór opraw oświetleniowych na podstawie zaleceń oświetleniowych • Obliczenia szacunkowe oświetlenia w pomieszczeniach, obliczenia komputerowe oświetlenia ciągów komunikacyjnych, pomieszczeń rekreacyjnych, pomieszczeń sanitarnych i pomieszczeń gospodarczych.	
Podstawy metrologii	K_W01, K_W02, K_W08, K_U07, K_U11, K_U15, K_K10
• Wzorce i jednostki miar, podstawowe pojęcia w metrologii. • Metody pomiarowe przyrządami analogowymi i cyfrowymi • Podstawy pomiarów przyrządami cyfrowymi • Niepewność wyniku pomiaru w pomiarach bezpośrednich i pośrednich. • Podstawy przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego	
Praca dyplomowa	K_W04, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U13, K_U16, K_U17, K_U18, K_K04
• Realizacja problemu inżynierskiego, właściwego dla kierunku studiów.	
Praktyka	K_U02, K_U05, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03, K_K06, K_K07, K_K10
• Problemy inżynierskie techniczne występujące w miejscu odbywania praktyk wakacyjnej i, oraz podstawowe zasady organizacji pracy i BHP. Także podstawowe prawa i obowiązki pracownika.	
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	K_W01, K_U05, K_K03
• Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. • Elementy kombinatoryki .Zdarzenia losowe i prawdopodobieństwo zdarzeń. Przestrzeń probabilistyczna. Definicje i własności prawdopodobieństwa. Klasyczna definicja prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe i niezależność zdarzeń. Prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenie Bayesa • Zmienne losowe jednowymiarowe i ich rozkłady. Dystrybucja zmiennej losowej. Zmienne losowe dyskretne (skokowe). Rozkłady zmiennej losowej dyskretnej. Przykłady rozkładów dyskretnych: rozkład zero-jedynkowy, rozkład dwumianowy (Bernoulliego), rozkład Poissona. Zmienne losowe typu ciągłego. Przykłady rozkładów ciągłych: rozkład jednostajny, rozkład normalny, rozkład wykładniczy. Funkcje zmiennych losowych. Charakterystyki liczbowe zmiennych losowych. Momenty (wartość oczekiwana, wariancja). Zmienne losowe dwuwymiarowe i ich charakterystyki. Twierdzenia graniczne. Prawa wielkich liczb. • Podstawowe pojęcia statystyki. Podstawowe zagadnienia statystyki opisowej. Populacja, próba. Rodzaje cech statystycznych i ich skale pomiarowe. Rozkład cech w populacji i w próbie. Szeregi statystyczne. Liczebności zwykłe i skumulowane. Graficzne przedstawianie danych: histogramy, wykresy liniowe, kołowe itp. Parametry statystyczne: miary położenia, zmienności, asymetrii, koncentracji • Określenie i podstawowe własności estymatorów. Estymacja punktowa i estymacja przedziałowa. Przedziały ufności. Zagadnienia minimalnej liczebności próby losowej. • Weryfikacja hipotez statystycznych (parametryczne testy istotności i nieparametryczne testy zgodności) • Metody analizy korelacji i regresji (wybrane zagadnienia analizy współzależności zjawisk masowych)	
Seminarium dyplomowe	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_K01
• Wymagania formalne i redakcyjne pracy dyplomowej. Struktura pracy, podział treści na rozdziały i podrozdziały. • Zasady tworzenia części teoretycznej i praktycznej pracy. • Prezentacja części teoretycznej pracy. Dopracowanie spisu treści, tezy, celu, zakresu. • Omówienie zasad prezentacji pracy w zakresie części praktycznej. • Prezentacje części praktycznej prac.	
Sieci elektroenergetyczne	K_W10, K_W19, K_U03, K_U15, K_K01
• Ogólna charakterystyka i tendencje rozwojowe sieci elektroenergetycznych. Organizacja elektroenergetyki krajowej • Struktura sieci, elementy sieci, schematy zastępcze elementów sieci, odbiory • Straty i spadki napięcia • Straty mocy i energii, metody zmniejszania strat • Rozpływ prądów i mocy • Zagadnienia niezawodności układów sieciowych • Modelowanie cyfrowe sieci elektroenergetycznych • Jakość energii elektrycznej, parametry jakości energii elektrycznej • Przesył energii prądem stałym • Kolokwium zaliczeniowe	
Sieci komputerowe	K_W02, K_W10, K_W16, K_W24, K_U01, K_U03, K_U05, K_U24, K_U30, K_K01, K_K03, K_K04, K_K08, K_K09, K_K10
• Zajęcia organizacyjne. ustalenie formy zaliczenia i zakresu materiału. Zapoznanie z zasadami pracy w laboratorium. • Podstawy transmisji. Geneza i klasyfikacja sieci komputerowych. • Adresy fizyczne MAC. Adresacja IPv4 oraz IPv6. • Topologie sieci komputerowych: Pojęcie topologii. Podstawowe parametry topologii sieci komputerowych. Przykładowe topologie sieci i ich zastosowanie • Model warstwowy ISO/OSI i TCP/IP. • Istota działania sieci VLAN oraz mechanizmy przełączania. • Istota działania protokołów drzewa rozpinającego. • Podstawy routingu w sieciach komputerowych. Routing statyczny oraz dynamiczny. Protokoły routingu wektora odległości i stanu łącza. • Media transmisyjne w sieciach komputerowych. Najważniejsze parametry medium transmisyjnego. Klasyfikacja mediów. Media przewodowe i bezprzewodowe. Kable	

Światłowodowe. Kable miedziane.	
Spoleczeństwo informacyjne	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
• Wprowadzenie do społeczeństwa informacyjnego, Społeczeństwo postindustrialne • Cechy i funkcje społeczeństwa informacyjnego. Gospodarka informacyjna • Nauka, wiedza, technologia - przesłanki dobrobytu, Budowa społeczeństwa informacyjnego • Informacja i komunikacja a społeczeństwo informacyjne	
Struktury programowalne w sterowaniu napędami	K_W10, K_W25, K_U12, K_U31, K_K01
• Przegląd układów PLD. Wybrane zagadnienia konstrukcyjne systemów z układami PLD. Wprowadzenie do projektowania z użyciem VHDL. ISE jako platforma projektowa układów PLD. Projektowanie, uruchamianie i diagnostyka złożonych struktur wykorzystywanych w napędzie elektrycznym • Wykonanie projektu układu sterowania wybranym napędem elektrycznym	
Systemy mikroprocesorowe w sterowaniu napędami elektrycznymi	K_W09, K_W10, K_U12, K_U31, K_K01
• Wybrane układy przetworników A/C i C/A mikrokontrolerów. Układy peryferyjne mikrokontrolerów przeznaczone do sterowania silników prądu stałego i przemiennego, przetwarzania energii oraz wspomagające obliczenia numeryczne. Specjalizowane układy sterowania przekształtników statycznych. Koprocesory napędowe. Cyfrowe realizacje układów automatyki: filtry, regulatory. Kompilatory ANSI C • Układy automatyki rozdzielni energetycznych. Sterowanie silników prądu stałego. Sterowanie przekształtników tyrystorowych. Pomiar wielkości elektrycznych. Regulacja obrotów (momentu) silnika wykonawczego prądu stałego. Regulacja obrotów silnika klatkowego	
Technika cyfrowa	K_W03, K_W10, K_U16, K_K03
• rys historyczny, terminologia • Kodowanie liczb • Arytmetyka stałopozycyjna • Arytmetyka zmiennopozycyjna • Minimalizacja form Boole'owskich • Bramki logiczne • Układy kombinacyjne i bloki funkcjonalne • Kombinacyjne układy arytmetyczne • Układy sekwencyjne • Automaty cyfrowe	
Technika mikroprocesorowa	K_W03, K_W08, K_W25, K_W26, K_U01, K_U05, K_U14, K_K08, K_K09
• Budowa i działanie mikroprocesora • Tendencje rozwojowe i przegląd układów mikroprocesorowych • Budowa i zasada działania systemu mikroprocesorowego • Mikrokomputery jednoukładowe (mikrokontrolery) – charakterystyka • Architektura typowego mikrokontrolera - rodzina 8051 • Współpraca mikrokontrolera z otoczeniem • Dobór i programowanie układów wejścia / wyjścia • Ogólne zasady programowania i uruchamiania systemów mikroprocesorowych • Oprogramowanie narzędziowe - środowisko projektowe • Oprogramowanie uruchomieniowe - symulator • Oprogramowanie uruchomieniowe - debugger • Sterowanie statyczne układów wejścia / wyjścia • Konfigurowanie układu czasowo - licznikowego • Sterowanie dynamiczne układów wejścia / wyjścia • Obsługa klawiatury	
Technika wysokich napięć	K_W03, K_W18, K_U01, K_U05, K_U26, K_K02, K_K03, K_K08
• Wysokie napięcia w elektroenergetyce. Wylądowania elektryczne w gazach – źródła elektronów, wylądowanie samodzielne, zupełne, niezupełne. Wprowadzenie do laboratorium wysokich napięć. • Wytrzymałość elektryczna powietrza – statyczna, udarowa, wpływ warunków atmosferycznych; ulot. Wytrzymałość układów gazowo-ciśnieniowych. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym i udarowym. • Wylądowania elektryczne w dielektrykach ciekłych i stałych – mechanizmy wylądowań, wytrzymałość elektryczna. • Wytrzymałość układów izolacyjnych złożonych – bariery izolacyjne, układy izolacyjne wsporcze i przepustowe. Badanie wytrzymałości elektrycznej i napięcia przeskoła izolatorów w sprężonych średniego napięcia. Badanie wpływu układu izolacyjnego na rozwój wylądowań ślizgowych. • Konstrukcje układów izolacyjnych – linii napowietrznych i kablowych, kondensatorów, maszyn wirujących i transformatorów; narażenia eksploatacyjne. • Przepięcia w sieciach elektroenergetycznych – atmosferyczne, wewnętrzne; rozchodzenie się przepięć. Ochrona odgromowa – urządzenia piorunochronne. Ochrona przeciwprzebiegowa – ograniczniki przepięć, koordynacja izolacji. • Laboratoria wysokich napięć – układy pobierze napięć przemiennych, stałych i udarowych. Metody pomiaru wysokich napięć – aparatura pomiarowa i rejestracyjna. Pomiar wartości skutecznej i szczytowej wysokich napięć przemiennych.	
Technologie informacyjne	K_W16, K_U01, K_U05, K_U24
• Rola przedmiotu "Technologie Informacyjne" jako przygotowania do praktycznego posługiwania się informacją i ogólnego zapoznania z terminologią. Podstawowe pojęcia, historia, narzędzia informatyki, podstawy technik informatycznych. Elementy komputera i ich funkcje. Zasady bezpiecznej pracy z komputerem. • Systemy operacyjne Windows oraz Linux. Konfiguracja systemów. Graficzne interfejsy użytkownika, aplikacje użytkowe, konsola poleceń, tworzenie plików i katalogów. System zdalny. • Modelowanie matematyczne i symulacja z zastosowaniem programów narzędziowych. Przykłady zastosowań pakietów Matlab, Octave, MathCad. • Oprogramowanie użytkowe. Edytor i przetwarzanie tekstów, arkusz kalkulacyjny, multimedia, prezentacja, bazy danych. Rodzaje pakietów, możliwości, przykłady zastosowań. • Sieć lokalna i rozległa, sieci przewodowe i bezprzewodowe. • Struktura i rodzaje sieci, protokoły komunikacyjne. Wyszukiwanie, pozyskiwanie, przetwarzanie i przesyłanie informacji w sieci. • Sieci bezprzewodowe. Rodzaje standardów połączeń radiowych. Sieci światłowodowe. Bezpieczeństwo i szyfrowanie danych. Sieci WiMAX i sieci komórkowe. • Usługi w sieciach informatycznych. Poczta, komunikatory, przekazy audio-wideo, monitoring IP, sterowanie poprzez sieć. Bezpieczeństwo transmisji danych w sieciach komputerowych. Ochrona danych, szyfrowanie i zabezpieczanie informacji, wirusy komputerowe. Zapory sieciowe nowej generacji NGFW. • Struktura sieci lokalnej, sieć Internet, pozyskiwanie informacji o komputerach w sieci, poczta, komunikatory i przeglądarki internetowe, przesyłanie informacji. • Pliki i foldery w Windows. Środowisko graficzne i konsola poleceń. Aplikacje użytkowe, konsola poleceń, tworzenie plików i katalogów. System zdalny. • Zastosowanie programów narzędziowych do modelowania matematycznego i symulacji. Wykonywanie prostych symulacji z zastosowaniem programów Matlab, Octave i MathCad. • Edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny. Tworzenie dokumentów zawierających tekst, tabele, wzory, arkusza kalkulacyjnego z formułami. • Grafika menedżerska i prezentacyjna, bazy danych. Tworzenie prezentacji multimedialnej, tworzenie prostej bazy danych.	
Teoria obwodów I	K_W03, K_W13, K_W14, K_U01, K_U05, K_U20, K_U21, K_U22, K_K02, K_K03, K_K04
• Podstawowe pojęcia obwodu elektrycznego. Elementy obwodu elektrycznego. Prawa Kirchhoffa. Rozwiązywanie równań Kirchhoffa dla obwodów prądu stałego Przekształcenia obwodów prądu stałego. • Parametry sygnału sinusoidalnego. Metoda symboliczna liczb zespolonych analizy obwodów RLC w stanie ustalonym przy wymuszeniu sinusoidalnym. Prawa Kirchhoffa dla wartości symbolicznych prądów i napięć. Wykresy wektorowe obwodów. • Moc chwilowa w obwodach RLC przy wymuszeniu sinusoidalnym. Moc czynna, moc bierna, moc pozorna zespolona. Bilans mocy. Energia magazynowana w cewce i kondensatorze. Rzeczywiste modele cewki i kondensatora. Dopasowanie odbiornika do źródła. • Metody analizy złożonych obwodów RLC w stanie ustalonym przy wymuszeniu sinusoidalnym: metoda równań Kirchhoffa, metoda oparta na twierdzeniu Thevenina, metoda oparta na twierdzeniu Nortona. Równoważność twierdzenia Thevenina i Nortona. Metoda potencjałów węzłowych. Metoda prądów oczkowych. Zasada superpozycji. • Rezonans w obwodach elektrycznych: rezonans szeregowy i rezonans równoległy.	
Teoria obwodów II	K_W03, K_W13, K_W14, K_U01, K_U05, K_U20, K_U21, K_U22, K_K02, K_K03, K_K04
• Analiza obwodów sprzężonych magnetycznie. • Analiza obwodów RLC przy wymuszeniu niesinusoidalnym. Szereg Fouriera, wartość skuteczna napięcia i prądu niesinusoidalnego. Metodyka rozwiązywania i obliczanie mocy w obwodach i przy przebiegach niesinusoidalnych. • Układy trójfazowe: napięcia fazy i międzyfazowe, analiza układów symetrycznych i niesymetrycznych, pomiar mocy w układach trójfazowych, składowe symetryczne w układach trójfazowych. • Analiza stanów nieustalonych w obwodach liniowych: prawa komutacji, równanie stanu i równanie odpowiedzi układu, rozwiązywanie równania stanu, metoda klasyczna rozwiązywania równań różniczkowych obwodów.	
Teoria obwodów III	K_W03, K_W13, K_W14, K_U01, K_U05, K_U14, K_K02, K_K03, K_K04
• Stany nieustalone. Metoda klasyczna i metoda zmiennych stanu analizy obwodów liniowych w stanie nieustalonym. • Przekształcenie Laplace'a. Wykorzystanie rachunku operatorowego do rozwiązywania obwodów RL, RC i RLC w stanie nieustalonym. • Transmitancja operatorowa i charakterystyki częstotliwościowe. • Klasyfikacja czwórników pasywnych i ich równania. Parametry falowe czwórnika symetrycznego, równania hiperboliczne, czwórniki reaktancyjne i połączenia czwórników. Filtry pasywne. • Czwórniki aktywne. Przykłady czwórników aktywnych z zastosowaniem wzmacniacza operacyjnego.	
Teoria pola elektromagnetycznego	K_W03, K_W29, K_U01, K_U05, K_U14

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wielkości skalarne i wektorowe w fizyce, działania na wektorach, pola wektorowe i skalarne, podstawowe operacje różniczkowe i całkowe (gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan, strumień, cyrkulacja).</li> <li>• Podstawowe pojęcia fizyczne elektromagnetyzmu (ładunek i prąd elektryczny, gęstość ładunku i prądu, natężenia i indukcje pola elektrycznego i magnetycznego), siła Lorentza, klasyczne równania ruchu ładunków punktowych w polu elektromagnetycznym i ich rozwiązywanie.</li> <li>• Elektrostatyka. Prawo Gaussa, potencjał i napięcie, pole elektryczne w ośrodkach materialnych, dielektryki i przewodniki. Pole elektryczne na granicy dwóch ośrodków. Kondensatory i pojemność, elektryczna. Praca w polu elektrostatycznym. Energia pola elektrycznego.</li> <li>• Pole magnetostatyczne. Potencjał wektorowy. Prawa Ampera i Biota-Savarta. Pole magnetyczne w ośrodkach materialnych i na granicy ośrodków. Histereza magnetyczna. Obwody magnetyczne. Siły mechaniczne w polu magnetycznym. Energia pola magnetycznego.</li> <li>• Pola zmienne w czasie. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prawo Faradaya i reguła Lenza. Indukcyjność wzajemna i własna. Pola harmoniczne. Prądnicze i transformatory.</li> <li>• Prąd przesunięcia Maxwella. Równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej.</li> <li>• Równania falowe, fale elektromagnetyczne.</li> <li>• Zależności energetyczne w polu elektromagnetycznym, twierdzenie Poyntinga.</li> <li>• Potencjały elektrodynamiczne</li> </ul>	
Układy energoelektroniczne	K_W03, K_W09, K_U16, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rys historyczny, terminologia</li> <li>• Podstawowe podzespoły elektroniczne analogowe układów sterowania w przekształtnikach tyrystorowych i tranzystorowych</li> <li>• Struktura i analiza układów sterowania i regulacji tyrystorowych przekształtników AC/DC i AC/AC</li> <li>• Struktura i analiza pracy układów sterowania regulatorów impulsowych prądu stałego (DC/DC)</li> <li>• Zasady projektowania analogowego układu sterującego</li> <li>• Układy regulacji w energoelektronice</li> <li>• Transformacje układów współrzędnych</li> </ul>	
Układy energoelektroniczne specjalnego zastosowania	K_W03, K_W20, K_U03, K_U14, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zasilacze jedno i trójfazowe o jednostkowym współczynniku mocy.</li> <li>• Trójfazowe 1-kwadrantowe prostowniki tyrystorowe z (diodami rozładowniczymi).</li> <li>• Przekształtniki dc/dc buck, boost, buck boost i ich zastosowanie w fotowoltaice i energetyce odnawialnej</li> <li>• Sterowniki i łączniki prądu przemiennego oraz ich zastosowania.</li> <li>• Tranzystorowe falowniki autonomiczne: 1 i 3 fazowe falowniki napięcia (PWM);</li> <li>• Energoelektronika w transporcie (układy impulsowe dla zasilania silników szeregowych prądu stałego, izolowane przetwornice trakcyjne dc/dc i dc/ac.</li> <li>• Energoelektronika w elektroenergetyce (wzbudzenie generatorów, napędy pomp i wentylatorów, układy kompensacji mocy biernej, itp.)</li> <li>• Układy energoelektroniczne dla elektronarzędzi i sprzętu powszechnego użytku</li> <li>• Układy energoelektroniczne dla energetyki odnawialnej (fotowoltaika, energetyka wiatrowa).</li> </ul>	
Urządzenia elektryczne	K_W03, K_W09, K_W19, K_U01, K_U05, K_U13, K_U27, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Układy połączeń stacji elektroenergetycznych wysokich, średnich i niskich napięć. Zwarcia w układach elektroenergetycznych, dynamiczne i cieplne, oddziaływanie prądów zwarciovych. Wprowadzenie do laboratorium.</li> <li>• Procesy łączeniowe w układach elektroenergetycznych; elektryczny łuk łączeniowy. Konstrukcja i właściwości eksploatacyjne zestyków, gaszenie łuku elektrycznego. Badanie charakterystyk statycznych i dynamicznych łuku elektrycznego łączeniowego.</li> <li>• Łączniki wysokiego i niskiego napięcia, podział, budowa, zasada działania i właściwości eksploatacyjne. Badanie wyłącznika zwarciovego niskiego napięcia.</li> <li>• Przekładniki prądowe i napięciowe, konstrukcja i właściwości eksploatacyjne, przekładniki niekonwencjonalne. Transformatory energetyczne, parametry eksploatacyjne, regulacja napięcia, sposoby chłodzenia. Badanie przekładników prądowych.</li> <li>• Rozdzielnice wysokich, średnich i niskich napięć, napowietrzne, wewnętrzne, izolowane SF6. Podstawowe elementy i układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Układy zabezpieczeń szyn zbiorczych, transformatorów i linii. Badanie mikroprocesorowego układu kompleksowego zabezpieczenia transformatora energetycznego.</li> </ul>	
Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propozycje różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta.</li> <li>• Stosowanie określonych umiejętności ruchowych w wybranych sportowych grach zespołowych. Gra treningowa i gra właściwa w piłkę nożną, piłkę siatkową, koszykówkę lub inne gry zespołowe według wyboru studentów.</li> </ul>	
Wykład mograficzny	K_W09, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zasady konstruowania modeli matematycznych obiektów regulacji rzędu całkowitego i ułamkowego.</li> <li>• Synteza regulatora rzędu ułamkowego do napędu elektrycznego DC.</li> <li>• Synteza regulatorów rzędu ułamkowego stosowane do obiektów regulacji różnego rodzaju</li> <li>• Konstruowanie syntezowanych regulatorów rzędu ułamkowego.</li> </ul>	
Alternatywne źródła energii	K_W09, K_W23, K_U04, K_U05, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemy energetyczne a ochrona środowiska.</li> <li>• Energia wiatru - wybrane zagadnienia przemiany energii wiatru na energię elektryczną, energetyka wiatrowa w Polsce.</li> <li>• Energia wody - klasyfikacja elektrowni wodnych, źródła energii wodnej.</li> <li>• Energia biomasy - możliwości konwersji energii biomasy, biopaliwa w Polsce.</li> <li>• Energia geotermalna - wybrane zagadnienia.</li> <li>• Energia słońca - rozwiązania konstrukcyjne ogniw słonecznych.</li> <li>• Ognia paliwowe - nowe rozwiązania.</li> </ul>	
Analogowe układy elektroniczne	K_W03, K_W08, K_W10, K_U03, K_U14, K_K01, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wzmacniacze w zakresie małych i wielkich częstotliwości; punkt pracy - polaryzacja tranzystora bipolarnego, wzmacniacz m.c.z. z tranzystorem bipolarnym – układ W.E.</li> <li>• Wzmacniacz różnicowy, wzmacniacz operacyjny – zastosowania liniowe i nieliniowe, wzmacniacze logarytmujące i delogarytmujące.</li> <li>• Filtry aktywne RC, programowalne filtry aktywne.</li> <li>• Generatory RC, LC i VCO, warunki generacji drgań.</li> <li>• Układy mnożenia bezpośredniego – zasady działania, zastosowania, modulacja i detekcja.</li> <li>• Pętla sprzężenia fazowego – budowa, zastosowania.</li> <li>• Wzmacniacze mocy małej częstotliwości – podział, zasady działania, właściwości.</li> </ul>	
Autoprezentacja	K_W05, K_U04, K_K02, K_K06, K_K07, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Istota autoprezentacji. Autoprezentacja a manipulacja.</li> <li>• Przygotowanie do profesjonalnej autoprezentacji.</li> <li>• Komunikacja werbalna a autoprezentacja.</li> <li>• Zasady komunikacji niewerbalnej w praktyce.</li> <li>• Wystąpienia publiczne.</li> <li>• Autoprezentacja w sieci.</li> <li>• Kreowanie własnego wizerunku w rozmowie kwalifikacyjnej.</li> </ul>	
Dobór i motywacja zespołu	K_W05, K_U04, K_K02, K_K03, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efektywność organizacji, efektywność pracy w zespole - uwarunkowania</li> <li>• Grupa jako społeczny kontekst funkcjonowania organizacji.</li> <li>• Zjawiska grupowe w efektywności zespołu. Role grupowe. Rola lidera</li> <li>• Style kierowania zespołem, klimat organizacyjny</li> <li>• Motywacja, motywowanie i manipulowanie</li> <li>• Komunikacja i jej rola w efektywności funkcjonowania firmy. Rozwiązywanie konfliktów</li> <li>• Dobór osób - kryteria osobowościowe</li> <li>• Stres a motywacja i motywowanie</li> </ul>	
Etyka biznesu	K_W05, K_U05, K_K05, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wybrane teorie etyczne</li> <li>• Różne rodzaje odpowiedzialności w biznesie. Historia koncepcji etycznych.</li> <li>• Elementy analizy etycznej</li> <li>• Etyczna analiza wybranych zjawisk patologicznych w zarządzaniu</li> <li>• Etyczna analiza wybranych zjawisk patologicznych w kadryze pracowniczej</li> <li>• Ocena i jej uzasadnienie w etyce zarządzania</li> <li>• Analiza wybranych kodeksów etycznych</li> <li>• Projektowanie kodeksu etycznego firmy</li> </ul>	
Filozofia	K_W05, K_U05, K_K05, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zajęcia wprowadzające prezentacja karty przedmiotu, stawianych wymagań i formy zaliczenia.</li> <li>• Czym jest filozofia i jakie są jej zadania w działalności technicznej człowieka?</li> <li>• Problemy filozofii teoretycznej, kierunki rozwiązywania tych problemów i ich znaczenie dla działalności technicznej</li> <li>• Problemy filozofii praktycznej, kierunki rozwiązywania tych problemów i ich znaczenie dla działalności technicznej</li> <li>• Klasyczne pojęcia filozofii: Sokrates, Platon, Arystoteles</li> <li>• Filozofia jako mądrość życiowa i jej rola w działalności technicznej</li> <li>• Średniowieczne pojęcia filozofii: św. Tomasz z Akwinu</li> <li>• Filozofia jako metoda politechnicznego opanowywania przyrody: F. Bacon</li> <li>• Filozofia jako teoria poznania: R. Descartes, I. Kant</li> <li>• Współczesne pojęcia filozofii</li> <li>• Dyscypliny filozofii i ich znaczenie dla technicznej działalności inżyniera</li> </ul>	
Historia	K_W05, K_U05, K_K05, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czym jest wiek XX. Problemy z chronologią. Narodziny wieku.</li> <li>• Stosunki międzynarodowe na przełomie XIX i XX wieku. Wybuch wojny. Charakterystyka I wojny światowej. Konsekwencje wojny. System wersalski.</li> <li>• Droga Polski do niepodległości, udział Polaków w I wojnie światowej, II RP</li> <li>• Geneza wybuchu wojny II wojny światowej. Problem bezpieczeństwa zbiorowego. Liga Narodów. Pakt Brianda-Kelloga, Pakt Czterech i Pakt Wschodni. Przebieg działań militarnych na frontach II wojny światowej. Charakterystyka II wojny światowej.</li> <li>• Zimna wojna i świat dwubiegunowy 1945-1989/91</li> <li>• Polska w okresie II wojny światowej i w latach PRL-u.</li> <li>• Polska i świat po 1989 r., koniec świata dwubiegunowego czy koniec historii. Świat lat 90 - tych.</li> <li>• Świat poza Europą i USA w XX i XXI wieku, kolonializm, dekolonizacja, konflikty międzynarodowe i tworzenie się gospodarki światowej. Zaliczenie pisemne.</li> </ul>	
Historia gospodarcza	K_W05, K_U05, K_K05, K_K09

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwój gospodarczy świata w okresie starożytności i średniowiecza: ludność, rolnictwo, miasto, rzemiosło, handel, komunikacja, banki, kredyt.</li> <li>• Polska w epoce feudalizmu: wielka przebudowa gospodarcza XII i XIV wieku (rolnictwo, rzemiosło, komunikacja, skarbowość, miasta, transport, handel).</li> <li>• Czasy nowożytne: geneza kapitalizmu, eksploracja i odkrycia geograficzne, rewolucja handlowa, rewolucja cen, zmiany w produkcji przemysłowej, postęp w rolnictwie, główne procesy polityczne i gospodarcze, początki industrializmu, handel światowy, merkantylizm i fizjokratyzm.</li> <li>• W dobie dualizmu gospodarczego: geneza i efekty ekonomiczne – społeczne folwarcznego modelu produkcji; kryzys gospodarki pańszczyźnianej.</li> <li>• Ugruntowanie kapitalizmu w XIX wieku: doktryna liberalna, rewolucje przemysłowe w Europie i Stanach Zjednoczonych, zmiany w transporcie, idee polityczne a gospodarka, gospodarka światowa, monopole i mocarstwa.</li> <li>• Przemiany gospodarcze ziem polskich pod zaborem: industrializacja i przewrót techniczny; przebieg i skutki uwłaszczenia na wsi polska myśl ekonomiczna XIX wieku.</li> <li>• Gospodarka światowa w XX wieku: sytuacja po pierwszej wojnie światowej, rekonwersja i wzrost gospodarczy 1924-1928 (handel, rolnictwo, przemysł, kredyt, banki, giełda), wielki kryzys gospodarczy 1929-1933, gospodarka kierowana i interwencjonizm, II wojna światowa i gospodarki państw walczących, zimna wojna i okres pokojowego współistnienia a drogi rozwoju gospodarczego, integracja gospodarcza w Europie (Unia Europejska) i na świecie, globalizacja.</li> <li>• Okres II Rzeczypospolitej: odbudowa i scalenie gospodarki; reforma walutowa Grabskiego, wojna celna, wielki kryzys 1929-1935. Od gospodarki centralnie planowanej do wolnorynkowej; transformacja, restrukturyzacja, starania integracyjne z UE.</li> <li>• Gospodarka XXI wieku. Zaliczenie części pisemna</li> </ul>	
Język obcy - lektorat z języka angielskiego	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semestr 3; poziom B2 niższy: Organizacje – role i obowiązki wewnątrz organizacji; innowacyjność w firmie • Komunikacja podczas pierwszego spotkania; pogawędka/lamanie lodu; marki i marketing; • Komunikacja w zespole; prezentacje; formalne i pół-formalne maile. • Poziom B2 wyższy: Kultura korporacyjna; utrzymywanie pracowników w firmie; budowanie relacji • Prezentowanie siebie; szkolenia i rozwój; • Strategie HR; komunikacja w zespole; prowadzenie spotkań. • Poziom C1: Innowacje w biznesie; innowacyjne myślenie; perswadowanie. • Angażowanie się podczas prezentacji; Gospodarka o obiegu zamkniętym i liniowym. • Cykl życia produktów; klarowanie informacji; efektywne spotkania. • Semestr 4; poziom B2 niższy: Poszukiwanie pracy; rozmowa o pracę. • List motywacyjny; strategie biznesowe; analiza czynników podczas planowania w biznesie. • Rozwiązywanie problemów; raportowanie przyczyn i skutków. • Poziom B2 wyższy: Finanse i kryzysy ekonomiczne; rywalizacja w biznesie; reagowanie na złe wiadomości. • Klarowanie informacji; raportowanie; technologia w biznesie. • Radzenie sobie z trudnym rozmówcą; negocjacje; propozycje biznesowe. • Poziom C1: Finanse i inwestycje finansowe; kwestionowanie faktów; rozpatrywanie opcji. • Analiza budżetu; innowatorzy/prekursorzy w biznesie. • Rozwiązywanie problemów; raportowanie i planowanie. • Semestr 5; poziom B2 niższy: Logistyka; sprzedaż internetowa; komunikacja podczas współpracy. • Negocjacje; zażalenia; przedsiębiorczość/prowadzenie firmy. • Wywieranie wpływu na ludzi; przedstawianie faktów i danych. • Poziom B2 wyższy: Kultura korporacyjna; utrzymywanie pracowników w firmie; budowanie relacji. • Prezentowanie siebie; szkolenia i rozwój. • Strategie HR; komunikacja w zespole; prowadzenie spotkań. • Poziom C1: Strategie marketingowe; perswazja; prezentowanie danych. • Budowanie relacji w oparciu o zaufanie; branża turystyczna. • Kontakty w biznesie; urozmaicenie prezentacji opowiadaniem, korespondencją w biznesie. • Semestr 6; poziom B2 niższy: Różnice kulturowe; praca za granicą; podejmowanie decyzji. • Budowanie relacji; rekomendacje/sugestie; przywództwo. • Informacje zwrotne – udzielanie i przyjmowanie; prowadzenie spotkań. • Poziom B2 wyższy: Zarządzanie czasem; nagłe zdarzenia. • Trudne negocjacje; email z uzasadnieniami; zarządzanie zmianami. • Coaching i mentoring; burza mózgów. • Poziom C1: Konflikt w pracy; dawanie wsparcia; mediacje. • Raportowanie konfliktów w pracy; sposoby myślenia w biznesie. • Ewaluacja pracownika; samoocena.</li> </ul>	
Język obcy - lektorat z języka francuskiego	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody zanikające i nowoczesne. • Prezentacja znanego projektanta mody. • Zaimki rzeczowne wskazujące i dzierżawcze. • Zaimki względne proste i złożone. • Strój ponadczasowy- jeans. • Skargi i rozwiązania problemów, udzielanie rad. • Wyrażanie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażaniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównania- różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeoczenie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażenia czasowe. • Emeryci kiedyś i dziś; zmiany w zachowaniu i postrzeganiu seniorów. • Tworzenie przedsiębiorstwa- wizja rozwoju. • Wynalazki, które zrewolucjonizowały nasze życie. • Wyrażanie hipotezy i warunku. • Rozwiązania ekologiczne w skali miasta, regionu, kraju. • Przyjacieli idealni; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacja zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.</li> </ul>	
Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przesłówny czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przesłówny zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Etapy historii Niemiec po 1945 roku. Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przypuszczenia - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji, wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkiwania. Rzeczowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Co nas fascynuje w elektryczności? Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • W dziale serwisu. Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, życiorys. • Różne metody poszukiwania pracy- Speed-Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk , wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Sławni kompozytorzy i muzycy, notatka biograficzna. Przeoczenia. • Style w muzyce, instrumenty muzyczne, zespoły muzyczne. • Festiwale i koncerty muzyczne w krajach niemieckojęzycznych, kalendarz imprez muzycznych. • Planowanie wspólnego wieczoru, zaproszenie na koncert, pisanie prywatnego maila. • Zespół „Rammstein” - prezentacja zespołu. Uzasadnianie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat niemieckiej muzyki rockowej. • Gry planszowe, teleturniej. Reguły ulubionych gier. Strona bierna. • Co stanowi o dobrym komputerze? Handel elektroniczny, sklep internetowy • Psychologia sprzedaży, interpretowanie zachowań odbiorcy działań marketingowych. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Przyzwyczajenia konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytywne, negatywne. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopelniaacz rzeczownika. • Zaawansowane techniki wyszukiwania informacji, systemy kształcenia na odległość, platformy edukacyjne. • Wyposażenie nowoczesnego laboratorium językowego. Przyimki określenia miejsca. • System kształcenia w Niemczech - forum dyskusyjne. • Mechatronika-elektronika przyszłości. Zawody techniczne, obsługa i opis sprzętu technicznego, instrukcje obsługi. Przyimki z celownikiem i biernikiem. • Elektronika i jej obszary. Awarie i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Komunikacja jest wszystkim-również w elektronicie. Reklamacje - korespondencja mailowa.</li> </ul>	
Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wygląd zewnętrzny. • Nazywanie cech charakteru. • Pytanie o dane personalne. • Przetwarzanie i przekazywanie informacji. • Problemy etyczne. • Zaimki osobowe z przyimkiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas teraźniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzeczowniki • Remont mieszkania. • Wymagania szkolne. • Wymagania szkolne. • Czasowniki: uczyć, uczyć się, изучать, изучаться, System oświaty w Polsce i w Rosji. • Wymagania szkolne. • Przyimki: в, на • Zawody i stanowiska. • Czynności związane z wykonywaniem różnych zawodów. • Praca zawodowa. • Opisywanie pracy dorywczej. • Opisywanie rynku pracy. • Czas teraźniejszy czasowników. • Nasze portfolio. • Redagowanie listu motywacyjnego. • Redagowanie CV. • Rzeczowniki. • Święta rodzinne. • Nazywanie i opisywanie świąt i uroczystości. • Zaimki dzierżawcze. • Członkowie rodziny, koleżdy i przyjaciele. • Czas wolny i styl życia • Czasowniki zwrotne. • Stosunki między ludźmi. Przesłówny miejsca i kierunku. • Artykuły spożywcze. Nazywanie artykułów spożywczych. • Nazywanie opakowań produktów. • Lokale gastronomiczne. • Liczebniki 1,2,3,4 w połączeniu z rzeczownikiem i przymiotnikiem. • Opisywanie diet. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Zaimki wskazujące. • Tryb rozkazujący. • Usługi dla ludności. • Kupno i sprzedaż. Czasowniki купить/покупать. • Bank (środki płatnicze). Liczebniki główne. Rzeczownik рубль. • Towary.</li> </ul>	

Reklama. Przystawki stopnia i miary. • Środki transportu Ciekawe miejsca w Rosji. • Opisywanie czynności związanych z podróżowaniem. • Nazywanie i opisywanie bazy noclegowej. • Rzeczowniki zakończone na -ий -ия, -ие. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Redagowanie blogu. • Dziedziny sztuki (film). • Gatunki filmowe. • Mass media. • Czas terażniejszy czasowników. • Dyscypliny sportowe. • Obiekty sportowe. • Sportowcy. • Sprzęt sportowy. • Stopień wyższy przymiotników. • Zawody sportowe. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Opisywanie samopoczucia. • Nazywanie i opisywanie objawów chorób i sposobów ich leczenia. • Leczenie. • Przyimki w konstrukcjach określających czas i kierunek • Uzależnienia. • Tryb rozkazujący • Nazywanie podstawowych urządzeń technicznych. • Opisywanie czynności związanych z korzystaniem z podstawowych urządzeń technicznych. • Komputer i internet. Nazywanie elementów z dziedziny „Komputer i Internet”. • Flora i fauna. • Nazywanie i opisywanie roślin i zwierząt. • Opisywanie krajobrazu. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękkotematowe. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękkotematowe. • Ekologia. • Opisywanie czynności związanych z ochroną środowiska naturalnego. • Rosja. Opisywanie struktury państwa. • Nazywanie urzędów. • Organizacje społeczne i międzynarodowe. • Czas terażniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimek себя. • Wyrażenie друг друга. • Konflikty międzynarodowe. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szukszyn. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Iwana Szyszkiina • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie świąt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie świąt.	K_W05, K_U04, K_K02, K_K03, K_K09
Komunikacja interpersonalna	K_W05, K_U04, K_K02, K_K03, K_K09
• Komunikacja jako podstawa budowania dobrych relacji z otoczeniem. • Kluczowe aspekty komunikacji interpersonalnej. • Formy komunikacji interpersonalnej. • Techniki wspierające efektywną komunikację. • Perswazja i sztuka dyskusowania. • Skuteczna komunikacja w zespole. • Kompetencje komunikacyjne lidera.	
Napędy elektryczne w pojazdach	K_W03, K_W09, K_W13, K_W17, K_W21, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U13, K_K04, K_K05, K_K08
• Równanie ruchu układu napędowego, moc i obciążenie silnika elektrycznego • Metody regulacji prędkości w napędach z maszynami elektrycznymi: prądu stałego, asynchronicznymi, z komutacją elektroniczną • Przykłady zastosowań elektrycznych układów napędowych	
Prawo gospodarcze	K_W06, K_U10, K_K06
• Pojęcie prawa gospodarczego. Źródła prawa gospodarczego. Zakres przedmiotowy i podmiotowy prawa gospodarczego. • Działalność gospodarcza. Pojęcie przedsiębiorcy. Prawa i obowiązki przedsiębiorców. Podejmowanie i wykonywanie działalności gospodarczej. • Krajowy Rejestr Sądowy. Firma, prokura, pełnomocnictwo. • Spółki osobowe: cywilna, jawna, partnerska. • Spółki osobowe: komandytowa, komandytowo-akcyjna. • Spółki kapitałowe: z ograniczoną odpowiedzialnością, akcyjna. • Inne podmioty prawa gospodarczego: spółdzielnie, fundacje, stowarzyszenia, przedsiębiorstwa państwowe. • Ogólne zagadnienia umów gospodarczych. Istota i znaczenie umów gospodarczych. Zasada swobody umów. Rodzaje umów. • Czynniki kształtujące treść, przygotowanie i tryb zawarcia umowy gospodarczej. Zasady związane z wykonaniem, skutki niewykonania lub nienależytego wykonania umowy. • Wybrane umowy gospodarcze: umowa sprzedaży, dostawy, kontraktacji, agencyjna, komis, składu, przechowania, najmu, dzierżawy, użyczenia, leasingu, przewozu. Umowy bankowe. Papiery wartościowe.	
Rynek energii elektrycznej	K_W09, K_U02, K_U03, K_K07
• Rynek energii, polityka energetyczna Polski, Urząd Regulacji Energetyki, Oddziały Terenowe URE • Gospodarka energetyczna: pojęcia ekonomiczne, techniczne w gospodarce, opłaty, taryfy, grupy odbiorców, racjonalne gospodarowanie mocą i energią prawo energetyczny • Bezpieczeństwo w elektroenergetyce – wybrane zagadnienia • Wytwarzanie energii elektrycznej, postaci energii, przemiany, rodzaje, elektrowni • System elektroenergetyczny, Przesył energii elektrycznej • Zagadnienia prognozowania • Giełda energii, prognozy popytu i podaży, polityka cenowa, rozwój rynku energii • Kolokwium zaliczeniowe	
Socjologia	K_W05, K_U05, K_K02, K_K05
• Status naukowy socjologii. • Konformizm u człowieka i jego działanie w sytuacjach trudnych. Postawy społeczne. • Uprzedzenia i stereotypy. Konflikt jako zjawisko społeczne. • Kultura jako zjawisko socjologiczne. • Patologie społeczne - analiza socjologiczna tego zjawiska. • Interakcje społeczne. • Procesy transformacji ustrojowej w Polsce.	
Socjologia organizacji	K_W05, K_U05, K_K02, K_K05
• Społeczeństwo przemysłowe i narodziny nauki o organizacji • Poziomy analizy zjawisk społecznych • Weberowski model biurokracji jako prototyp analizy organizacyjnej • Definicja i atrybuty organizacji • Nowe formy organizacji (korporacje transnarodowe, organizacje międzynarodowe i organizacje wirtualne) • Organizacje jako systemy • Segmenty otoczenia: kultura i struktura społeczna • Organizacje jako kultury • Elementy kultury organizacyjnej • Definicje władzy • Unitarna, pluralistyczna i radykalna teoria organizacji • Przywództwo w organizacji • Interesariusze organizacji i znaczenie ich rozpoznania w zarządzaniu organizacją. Identyfikacja interesariuszy. • Konflikt w organizacji • Komunikowanie się w organizacji • Organizacja i menedżer w dobie globalizacji. Wielokulturowość i kontakt międzykulturowy jako wyzwania pod adresem roli menedżera	
Sterowanie napędami elektrycznymi i hybrydowymi	K_W08, K_W09, K_W10, K_W20, K_W21, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_K04, K_K10
• Metody regulacji prędkości w napędach z maszynami elektrycznymi: prądu stałego, asynchronicznymi, z komutacją elektroniczną, skokowymi • Układy automatycznej regulacji prędkości i położenia • Układy rewersyjne z możliwością oddawania energii do źródła zasilania • Przykłady zastosowań elektrycznych układów napędowych	
Urządzenia FACTS	K_W03, K_W10, K_U01, K_K01
• Wprowadzenie: koncepcja elastycznej sieci przesyłowej, struktura systemu elektroenergetycznego, wielopoziomowe falowniki napięcia i prądu • Wielopoziomowe falowniki napięcia i prądu • Kompensacja mocy biernej a regulacja napięcia. Bocznikowe urządzenia FACTS • Regulacja przepływu w sieciach przesyłowych i kompensacja szeregową. Urządzenia FACTS do kompensacji szeregowej • Statyczne regulatory napięcia i kąta przesunięcia fazowego • Unified Power Flow Controller UPFC • Interline Power Flow Controller IPFC	

## 5. Praktyki i staże studenckie

Praktyki zawodowe mają na celu poznanie specyfiki pracy na różnych stanowiskach, w różnych branżach merytorycznie związanych z kierunkiem studiów, wykształcenie umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy teoretycznej zdobytej na studiach (integracja wiedzy teoretycznej z praktyką), poznanie praktycznych zagadnień związanych z pracą na stanowiskach zgodnych z wybraną specjalnością, poznanie własnych możliwości na rynku pracy oraz nawiązanie kontaktów zawodowych.

Zgodnie z planem studiów dla kierunku elektrotechnika studenci są zobowiązani odbyć praktyki studenckie w wymiarze 4 tygodni (160 godz.). Praktyka odbywa się po zakończeniu IV semestru w firmach wytypowanych przez wydział. To przede wszystkim duże firmy zajmujące się dystrybucją energii elektrycznej lub wykonawstwem sieci elektrycznych, takie na przykład jak: PGE Dystrybucja S.A. Rzeszów, Zakłady Porcelany Elektrotechnicznej „Zapel” S.A. w Boguchwale, Elektromontaż Rzeszów S.A., Polskie Zakłady Lotnicze Sp. z o.o. w Mielcu, Pratt & Whitney Rzeszów S.A. Studentów tego kierunku przyjmują firmy zlokalizowane w strefie ekonomicznej przy lotnisku Jasionka takie jak MTU Aero Engines, FIBRAIN a także wiele firm małych zajmujących się dystrybucją podzespołów do instalacji elektrycznych lub projektowaniem instalacji elektrycznych.

Szczegółowe zasady odbywania i zaliczania praktyk określone są w Regulaminie praktyk studenckich WEil. Tematykę i zakres praktyk określa Ramowy Program Praktyk.

Wymiar praktyk i staży studenckich został przedstawiony w rozdziale 3 - może być różny w różnych wariantach planu studiów na kierunku Elektrotechnika.