

Program studiów

Elektrotechnika

pierwszego stopnia

Cykl kształcenia: 2019/2020

Profil studiów: ogólnoakademicki



1. Podstawowe informacje o kierunku

Nazwa kierunku studiów	Elektrotechnika
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki

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
automatyka elektronika i elektrotechnika	90 %

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
informatyka techniczna i telekomunikacja	10 %

Liczba semestrów	studia stacjonarne: 7 studia niestacjonarne: 8
Specjalności realizowane na kierunku	studia stacjonarne: D - Napędy elektryczne w energetyce motoryzacji i lotnictwie E - Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej N - Elektroenergetyka studia niestacjonarne: D - Napędy elektryczne w energetyce i motoryzacji E - Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	210
Łączna liczba godzin zajęć	studia stacjonarne: D - Napędy elektryczne w energetyce motoryzacji i lotnictwie: 2735 E - Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: 2745 N - Elektroenergetyka: 2750 studia niestacjonarne: D - Napędy elektryczne w energetyce i motoryzacji: 1500 E - Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej: 1505
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 przedsiębiorstwach. Absolwenci kierunku elektrotechnika, znajdują 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.	P6S_WG
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.	P6S_WG
K_W03	Ma podstawową wiedzę na temat aktualnego stanu oraz najnowszych trendów rozwojowych w elektrotechnice.	P6S_WG
K_W04	Ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów elektrycznych.	P6S_WG
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.	P6S_WG P6S_KK
K_W06	Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej.	P6S_WK
K_W07	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	P6S_WK
K_W08	Ma elementarną wiedzę dotyczącą zasad tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6S_WK
K_W09	Ma wiedzę w zakresie podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów wykorzystywanych w laboratorium badawczym oraz stosowanych w praktyce przemysłowej.	P6S_WG
K_W10	Ma szczegółową wiedzę w zakresie sposobu funkcjonowania oraz aktualnych rozwiązań technicznych urządzeń i systemów elektrycznych.	P6S_WG
K_W11	Ma szczegółową wiedzę w zakresie typowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym.	P6S_WG
K_W12	Ma szczegółową wiedzę w zakresie typowych metod i narzędzi służących do pomiarów ważniejszych parametrów urządzeń i systemów elektrycznych.	P6S_WG
K_W13	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_W14	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie obwodów elektrycznych.	P6S_WG
K_W15	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie przetwarzania sygnałów w układach elektrycznych.	P6S_WG
K_W16	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_W17	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_W18	Ma podstawową wiedzę o materiałach przewodzących, półprzewodnikowych, magnetycznych i izolacyjnych, stosowanych w budowie elementów i urządzeń elektrycznych.	P6S_WG
K_W19	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie techniki wysokich napięć w elektroenergetyce.	P6S_WG
K_W20	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie urządzeń elektrycznych stosowanych w sieciach elektroenergetycznych.	P6S_WG
K_W21	Ma podstawową wiedzę ogólną w zakresie energoelektroniki.	P6S_WG
K_W22	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu maszyn elektrycznych.	P6S_WG
K_W23	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_W24	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie rozumienia procesów przemian energii wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej.	P6S_WG
K_W25	Ma podstawową wiedzę w zakresie współczesnych sprzętowo-programowych technologii informatycznych.	P6S_WG
K_W26	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_W27	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowalnych, cyfrowych systemów sterowania układami elektrycznymi.	P6S_WG
K_W28	Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrycznych układów napędowych i ich sterowania	P6S_WG
K_W29	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki i mechatroniki.	P6S_WG
K_W30	Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego.	P6S_WG
K_W31	Ma podstawową wiedzę w zakresie geometrii i grafiki inżynierskiej.	P6S_WG
K_W32	Ma wiedzę w zakresie podsystemów przesyłu i rozdziału energii elektrycznej. Rozumie problemy związane z jakością przesyłanej energii elektrycznej.	P6S_WG
K_W33	Ma podstawową wiedzę na temat aktualnego stanu oraz najnowszych trendów rozwojowych w energetyce konwencjonalnej i odnawialnej.	P6S_WG
K_W34	Ma podstawową wiedzę z zakresu urządzeń do przemiany energii źródeł odnawialnych w energię ciepłą i elektryczną	P6S_WG
K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6S_UW P6S_UU

K_U02	Potrafi 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	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	P6S_UK
K_U04	Potrafi 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	Potrafi planować i przeprowadzać doświadczenia fizyczne, mające na celu wyznaczenie wartości wybranych wielkości elektrycznych, cieplnych i mechanicznych.	P6S_UW P6S_UO
K_U08	Potrafi - 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	Potrafi przeanalizować i oszacować wstępnie koszty realizacji prostego urządzenia lub systemu, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych.	P6S_UW
K_U11	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami, umożliwiającymi pomiary podstawowych wielkości charakteryzujących proste urządzenia lub systemy elektryczne.	P6S_UW
K_U12	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, umożliwiającymi projektowanie i oprogramowanie prostych urządzeń lub systemów elektrycznych.	P6S_UW
K_U13	Potrafi przeanalizować sposób funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne urządzeń lub systemów elektrycznych.	P6S_UW
K_U14	Potrafi sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym z zakresu elektrotechniki.	P6S_UW
K_U15	Potrafi ocenić przydatność oraz wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia, służące do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki.	P6S_UW
K_U16	Potrafi zaprojektować i skonstruować proste urządzenie lub system elektryczny, korzystając z właściwych metod i narzędzi.	P6S_UW
K_U17	Potrafi wyznaczyć ważniejsze parametry techniczne wykonanego urządzenia lub systemu elektrycznego, korzystając z właściwych metod i narzędzi.	P6S_UW
K_U18	Potrafi oprogramować zbudowane urządzenie lub system elektryczny, korzystając z właściwych metod i narzędzi informatycznych.	P6S_UW
K_U19	Potrafi 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	Potrafi wykorzystać poznane modele matematyczne i metody do analizy i oceny działania obwodów i układów elektrycznych.	P6S_UW
K_U21	Potrafi 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, w tym efekty w zakresie znajomości języka obcego, natomiast w przypadku kierunku studiów kończącego się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera – pełen zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

3. Plany studiów, ich parametry, metody weryfikacji oraz treści kształcenia

3.1. D - Napędy elektryczne w energetyce motoryzacji i lotnictwie, stacjonarne

3.1.1. Parametry planu studiów





Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	123 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	119 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.	68 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.


Szczegółowe informacje o:



- związkach efektów uczenia się efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach ;
- 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;
- rozwinięcie kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
- 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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=E&K=E&TK=html&S=299&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

3.1.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZH	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	15	0	0	0	15	1	N	
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	7	T	
1	ET	Technologie informacyjne	15	0	15	0	30	3	N	
1	ET	Teoria obwodów I	30	30	0	0	60	5	T	
1	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	

Sumy za semestr: 1			180	105	45	15	345	30	3	4
2	FF	Fizyka II	15	15	15	0	45	4	T	
2	EA	Informatyka II	30	0	15	15	60	5	T	
2	FD	Matematyka II	30	30	0	0	60	5	T	
2	ES	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	5	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	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
Sumy za semestr: 2			210	90	105	30	435	30	4	2
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	30	15	15	0	60	5	T	
3	ED	Teoria pola elektromagnetycznego	30	15	15	0	60	4	T	
Sumy za semestr: 3			195	105	105	0	405	30	4	3
4	EA	Automatyka i regulacja automatyczna II	30	15	15	0	60	4	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	ET	Społeczeństwo informacyjne	15	0	0	15	30	3	N	
4	EE	Technika wysokich napięć	30	0	30	0	60	4	N	
Sumy za semestr: 4			195	75	120	45	435	30	4	2
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	4	T	
5	ED	Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	20	0	25	0	45	3	N	
5	EE	Oświetlenie użytkowe	30	0	0	15	45	3	N	
5	EX	Praktyka	0	0	0	0	0	5	N	
5	ZP	Prawo gospodarcze	15	0	0	0	15	1	N	
5	ED	Projektowanie i modelowanie maszyn elektrycznych	30	15	15	0	60	4	T	
5	ES	Sieci komputerowe	15	0	15	0	30	2	N	
5	EE	Urządzenia elektryczne	30	0	30	0	60	4	T	
Sumy za semestr: 5			185	60	115	15	375	30	3	1
6	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	

6	EX	Moduł wybierany I dla specjalności D	25	0	25	0	50	3	N	
6	EX	Moduł wybierany II dla specjalności D	25	0	25	0	50	3	N	
6	ED	Napęd elektryczny	30	0	30	15	75	5	T	
6	ED	Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych	30	0	30	0	60	4	T	
6	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	30	30	5	N	
6	ED	Struktury programowalne w sterowaniu napędami	30	0	30	0	60	3	N	
6	EE	Układy energoelektroniczne w napędzie elektrycznym	30	0	30	0	60	4	T	
Sumy za semestr: 6			170	30	170	45	415	30	4	2
7	ED	Awaryjność i diagnostyka układów elektromaszynowych	30	0	15	15	60	5	T	
7	EX	Egzamin dyplomowy	0	0	0	0	0	0	T	
7	ED	Modelowanie i symulacja w systemie Matlab	25	0	0	25	50	4	N	
7	EA	Programowanie sterowników PLC	30	0	20	0	50	4	N	
7	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	45	45	8	N	
7	ZH	Przedmiot humanistyczny	30	0	0	0	30	2	N	
7	EU	Technika mikroprocesorowa	30	0	30	0	60	5	N	
7	EX	Wykład monograficzny	30	0	0	0	30	2	N	
Sumy za semestr: 7			175	0	65	85	325	30	2	1
SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:			1310	465	725	235	2735	210	24	15

Uwaga, niezliczenie 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.

3.1.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.1.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	

5	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
6	ED	Alternatywne źródła energii	25	0	0	25	50	3	N	
6	EP	Analogowe układy elektroniczne D	25	0	25	0	50	3	N	
6	EE	Cyfrowe zabezpieczenia napędów elektrycznych	25	0	25	0	50	3	N	
6	ED	Elektrodynamika techniczna	25	0	25	0	50	3	N	
6	ED	Inżynieria elektryczna w transporcie	25	0	25	0	50	3	N	
6	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	EP	Metody sztucznej inteligencji D	25	0	25	0	50	3	N	
6	ED	Projektowanie mikroprocesorowych układów sterowania	25	0	0	25	50	3	N	
6	EE	Przyrządy półprzewodnikowe specjalnego zastosowania	25	0	25	0	50	3	N	
6	EP	Technika cyfrowa	25	0	25	0	50	3	N	
6	ED	Technologie internetowe	25	0	25	0	50	3	N	

3.1.4. Sposoby 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 studiów 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.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	24
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	15
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	5
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	26 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	7 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	398 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	35
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	24 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	10 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	127 godz.
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	13
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	86 godz.
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	400 godz.

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.	208 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?Ing=PL&W=E&K=E&TK=html&S=299&C=2019>

3.1.5. Treści programowe

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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?Ing=PL&W=E&K=E&TK=html&S=299&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

Automatyka i regulacja automatyczna I	K_W03, K_W11, K_W16, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> Historia automatyki, pojęcia podstawowe, urządzenia automatyki Norma IEC 61131-3, podstawy konfigurowania i programowania sterowników automatyki Funkcje i bloki funkcjonalne standardowe - norma IEC 61131-3, podstawy wizualizacji 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_W11, K_W16, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> Układ automatycznej regulacji - pojęcia podstawowe, regulator typu PID, urządzenia automatyki, aktualne trendy rozwojowe Modelowanie typowych obiektów regulacji za pomocą metodologii Maxwella, wprowadzenie do modelowania w pakiecie Simulink Praktyczna identyfikacja typowych obiektów regulacji Dynamika, stabilność i dokładność układów automatycznej regulacji Dynamika liniowego układu II-go rzędu, elementarne przykłady doboru parametrów liniowych układów II-go rzędu Dobór "bezpiecznych nastaw" regulatorów PID dla typowych obiektów regulacji, przykłady wyprowadzenia wzorów, metoda "tabelaryczna", studium przypadku Dobór nastaw elementarnych regulatorów typu PID dla typowych obiektów regulacji metodą "linii pierwiastkowych" Dobór nastaw elementarnych regulatorów typu PID dla typowych obiektów regulacji metodą "częstotliwościową" 	
Awaryjność i diagnostyka układów elektromaszynowych	K_W04, K_W09, K_U02, K_U13, K_U17, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> Turbogenerator jako element układu elektromaszynowego Parametry charakterystyczne turbogenerators Konstrukcje turbogeneratorów Perspektywy wzrostu mocy granicznych Straty i sprawność generatorów synchronicznych Parametry ograniczające obciążalność turbogenerators Zjawiska niszczące w turbogeneratorach Stany nieustalone i niesymetryczne turbogenerators Kołysania i stabilność pracy równoległej Nietypowe stany pracy turbogenerators Niesymetria obciążenia, praca asynchroniczna Badania diagnostyczne rdzenia turbogenerators Zabezpieczenia generatorów Praca układów elektromaszynowych w warunkach niesymetrii- przyczyny i skutki niesymetrii, niesymetria obciążenia transformatora Cechy charakterystyczne poszczególnych układów skojarzenia uzwojeń Niesymetria zasilania układu elektromaszynowego z silnikiem indukcyjnym Problemy wyższych harmonicznych w transformatorach zasilających układy elektromaszynowe Wybrane stany nieustalone układu elektromaszynowego z silnikiem indukcyjnym Zabezpieczenia silników wysokiego napięcia Zagadnienia cieplne i wentylacyjne w układach elektromaszynowych Zagadnienia drgań układów elektromaszynowych Diagnostyka uzwojeń stojanów i wirników kłatkowych Diagnostyka łożysk Awaryjność maszyn prądu stałego w układach elektromaszynowych Przegląd wybranych awarii układów elektromaszynowych w przemyśle krajowym 	
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> Regulacje prawne z zakresu ochrony pracy, w tym dotyczące: praw i obowiązków studentów i pracowników z zakresu bhp oraz odpowiedzialności za naruszenie przepisów i zasad bhp, wypadków oraz świadczeń z nimi związanych. Obowiązki uczelni w zakresie zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków nauki: wymagania bhp dotyczące budynków uczelni, wymagania dotyczące instalacji i urządzeń znajdujących w budynku uczelni. Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Bezpieczeństwo w ujęciu systemowym (bezpieczeństwo jako cel zarządzania, jako obowiązek prawny, jako norma moralna). Modele wypadków przy pracy (klasyczne modele wypadków, modele sytuacji wypadkowych, modelowanie zachowań człowieka w sytuacjach zagrożenia). Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. Ergonomiczne aspekty funkcjonowania układu człowiek-maszyna-otoczenie. Ocena niezawodności układu: człowiek-komputer, kierowca- samochód, pilot-samolot jako rzeczywiste przypadki układu człowiek-maszyna. Metody pomiaru uciążliwości pracy fizycznej dynamicznej i pracy fizycznej statycznej. Badanie uciążliwości pracy umysłowej. Niebezpieczne i szkodliwe czynniki związane z procesem i warunkami pracy. Ocena ryzyka zawodowego na wybranym stanowisku pracy. Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy (wybrane zasady i zalecenia ergonomiczne w projektowaniu struktury przestrzennej stanowiska pracy, urządzeń wskaźnikowych i sterowniczych, procesów technologicznych, obiektów). Czynniki ergonomiczne w organizacji pracy. Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń oraz usprawnianie warunków pracy. Zasady postępowania w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń (pożaru, awarii, itp.): zasady udzielania pomocy przedlekarskiej w razie wypadku, ochrona przeciwpożarowa (w tym ewakuacja) w uczelni. 	
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	K_W05, K_U08, K_U09, K_K02, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na organizmy żywe, parametry rażenia, pierwsza pomoc przy porażeniach elektrycznych Ochrona przed porażeniem w urządzeniach do 1 kV, środki ochrony, warunki skuteczności ochrony w układach sieciowych TN, TT i IT, dobór aparatury ochronnej Ochrona przepięciowa, zasady, rozmieszczenia aparatury Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych, obowiązki zakładu pracy, obowiązki pracowników Ochrona pożarowa, urządzenia przeciwpożarowe, zasady ewakuacji, grupy pożarów, podręczny sprzęt gaśniczy, środki gaśnicze 	
Egzamin dyplomowy	K_U01
<ul style="list-style-type: none"> Ezamin pisemny 	
Elektroenergetyka	K_W03, K_W24, K_U01, K_U05, K_U14, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Ogólna charakterystyka krajowego systemu elektroenergetycznego, dane statystyczne, porównanie z systemami innych krajów Urządzenia bezpośredniej przemiany różnych postaci energii w energię elektryczną. Charakterystyka konwencjonalnych elektrowni ciepłych i elektrociepłowni, elektrownie gazowe, elektrownie wodne i elektrownie jądrowe. Układy sieci. Schematy zastępcze, spadki napięcia, moc i energia w układach sieciowych, układy stacji Elektrownie słoneczne i elektrownie wiatrowe 	
Elektronika I	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04

- 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. • Tranzystory mocy bipolarne i polowe i ich zastosowania. • Wielozłączowe elementy półprzewodnikowe- tyrystor, dynistor, triak, diak. • Wzmacniacz różnicowy i wzmacniacz operacyjny. Sprzężenie zwrotne w układach ze wzmacniaczami operacyjnymi. Wykresy Body'ego. • Technologie i rodzaje układów scalonych. • Colloquium zaliczeniowe

Elektronika II	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04
----------------	--

- Podstawowe elementy przełączające. • Struktury IGBT - budowa, rodzaje zastosowanie. • Podstawy algebry Boole'a. • Podstawowe i złożone bramki logiczne. • Binarne systemy liczenia i zapisu danych. • Sumowanie i odejmowanie liczb binarnych w układach cyfrowych. • Podział układów cyfrowych i sposoby ich opisu. • Postacie kanoniczne w syntezie układów kombinacyjnych. • Podstawy minimalizacji układów cyfrowych. Tablice Karnaugh'a. • Cyfrowe kombinacyjne układy funkcjonalne. • Przerzutniki cyfrowe - elementarne układy pamięci.Uniwersalność przerzutników JK. • Liczniki cyfrowe. • Rejestry cyfrowe. • Technologie i wybrane parametry układów cyfrowych. • Podstawy techniki mikroprocesorów i mikrokontrolerów. • 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.

Energoelektronika	K_W03, K_W21, K_U01, K_U05, K_U14, K_K03
-------------------	--

- 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. • Modelowanie matematyczne przekształtników energoelektronicznych.

Fizyka I	K_W02, K_U05
----------	--------------

- Dlaczego uczymy się fizyki? Jak się uczyć? Czym zajmuje się fizyka? • Transformacja Galileusza - niezmienniczość praw fizyki względem transformacji Galileusza. Prawa mechaniki w układach nieinercjalnych - przykłady sił bezwładności. • Praca, energia, moc. Zasada zachowania energii Problem wielu ciał - środek masy, ruch środka masy. Moment pędu cząstki (kręt) - definicja. Dynamika ruchu obrotowego symetrycznej bryły sztywnej. • Ruch drgający - harmoniczny, tłumiony, wymuszony, rezonans. Ruch falowy - równanie fali łaskiej, fala stojąca, ciągi koherentne. Superpozycja, a interferencja fal. Energia fali. Równanie falowe. Prędkość ponaddźwiękowa. • Elektryczność i magnetyzm. Elektrostatyka - natężenie pola, potencjał pola, strumień pola. Dipol w polu elektrycznym - energia dipola. Kondensator z dielektrykiem - wektory E, D, P. Prąd stały - prawo Ohma, przewodnictwo, • Pole magnetyczne - definicja indukcji magnetycznej oraz strumienia pola magnetycznego B. Siła Lorentza. Efekt Halla. Dipol magnetyczny. Energia dipola. Prawo Ampera. Pole od przewodnika z prądem - prawo Biota-Savarta. Dwa przewodniki z prądem - definicja ampera. • Doświadczenie Faraday'a - siła elektromotoryczna indukcji. Zmienne pole magnetyczne, indukcyjność. Substancja w polu magnetycznym. Energia pola. Indukowane pole magnetyczne i elektryczne. Równania Maxwella.

Fizyka II	K_W02, K_U05, K_U07
-----------	---------------------

- PROMIENIOWANIE ELEKTROMAGNETYCZNE - Przegląd widma fal elektromagnetycznych, czułość oka, ciśnienie promieniowania. Emisja wymuszona promieniowania - laser. Źródło promieniowania synchrotronowego. • ODDZIAŁYWANIE PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO Z MATERIAŁ - Efekt fotoelektryczny. Efekt Comptona. • ELEMENTY MECHANIKI KWANTOWEJ - Dualizm korpuskularno-falowy promieniowania elektromagnetycznego. Postulat de Broglie'a - fale materii. Właściwości fal materii. Doświadczenie potwierdzenie postulatu de Broglie'a - doświadczenie Davissona-Germera. Skaningowy mikroskop tunelowy (STM). • Nadprzewodnictwo. Nadprzewodniki I i II rodzaju. • Rachunek niepewności • Wyznaczanie prędkości lotu pocisku za pomocą wahadła balistycznego • Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego • Badanie ruchu tłumionego • Pomiar lepkości cieczy metodą Stokesa • Pomiar momentu bezwładności koła Maxwella • Sprawdzanie II zasady dynamiki Newtona dla ruchu obrotowego brył • Wyznaczanie częstotliwości drgań widełek stroikowych metodą pomiaru częstości dudnienia • Wyznaczanie długości oraz częstotliwości fali akustycznej • Badanie parametrów fali głosowej metodą rezonansu w rurze otwartej • Badanie centralnych zderzeń sprężystych i niesprężystych • Wyznaczanie współczynnika tarcia toczonego • Badanie rozkładu niepewności pomiarowych w pomiarach okresu wahań wahadła • Badanie anharmoniczności wahadła fizycznego • Wyznaczanie momentów bezwładności brył sztywnych za pomocą wahadła skrętnego • Wyznaczanie kształtu powierzchni ekwipotencjalnych pola elektrostatycznego • Wyznaczanie pojemności kondensatora i stałej czasowej obwodu z krzywej rozładowania kondensatora • Wyznaczanie temperatury współczynnika rezystancji metali • Cechowanie termopary • Sprawdzanie praw elektrolizy Faraday'a • Wyznaczanie indukcyjności cewki i pojemności kondensatora w obwodzie prądu zmiennego • Wyznaczanie energii aktywacji przewodnictwa materiałów półprzewodnikowych • Charakterystyki diody półprzewodnikowej • Zdejmowanie charakterystyk tranzystora • Badanie pola magnetycznego solenoidu • Wyznaczanie ładunku właściwego e/m elektronu • Wyznaczanie ładunku właściwego e/m elektronu • Pomiar prędkości wyjściowej elektronów metodą napięcia hamującego • Wyznaczanie zależności przenikalności elektrycznej od temperatury dla kryształów ferroelektrycznych • Wyznaczanie natężenia nieznanego źródła światła za pomocą fotometru • Zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne. Wyznaczanie charakterystyki fotooporu • Wyznaczanie współczynnika sprawności świetlnej źródła światła • Wyznaczanie względnego współczynnika załamania światła dla przeźroczystego ośrodka przy pomocy mikroskopu • Sprawdzanie prawa Malusa. Wyznaczanie rozkładu natężenia światła spolaryzowanego • Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej • Badanie widma emisyjnego gazów. Wyznaczanie nieznanych długości fal • Wyznaczanie ogniskowej soczewki metodą Bessela • Dyfrakcja światła na szczelinie • Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki metodą pierścieni Newtona • Wyznaczanie stałej Rydberga, energii jonizacji i masy zredukowanej z widma atomu wodoru • Wyznaczanie współczynnika załamania cieczy • Sprawdzanie działania interferometru Michelsona. Wyznaczanie długości fali światła lasera półprzewodnikowego • Pochłanianie światła w cieczy • Wyznaczanie stałej Plancka • Elektryczność i magnetyzm. Elektrostatyka - natężenie pola, potencjał pola, strumień pola. Dipol w polu elektrycznym - energia dipola. Kondensator z dielektrykiem - wektory E, D, P. Prąd stały - prawo Ohma, przewodnictwo, • TK06 Pole magnetyczne - definicja indukcji magnetycznej oraz strumienia pola magnetycznego B. Siła Lorentza. Efekt Halla. Dipol magnetyczny. Energia dipola. Prawo Ampera. Pole od przewodnika z prądem - prawo Biota-Savarta. Dwa przewodniki z prądem - definicja ampera. • Doświadczenie Faraday'a - siła elektromotoryczna indukcji. Zmienne pole magnetyczne, indukcyjność. Substancja w polu magnetycznym. Energia pola. Indukowane pole magnetyczne i elektryczne. Równania Maxwella.

Geometria i grafika inżynierska	K_W31, K_U16, K_K01
---------------------------------	---------------------

- 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 sześciangu, amerykańska i europejska metoda rzutowania. • Widoki, przekroje i kłady przedmiotów. • Ogólne zasady wymiarowania: wymiarowanie równoległe, szeregowe, mieszane, wymiarowanie od baz konstrukcyjnych, obróbkowych i pomiarowych, wymiarowanie kształtowników w konstrukcjach stalowych. • Podstawowe wiadomości o tolerancjach i

pasowaniach. Tolerowanie wymiarów. Tolerancje geometryczne. Oznaczenie chropowatości i falistości powierzchni, powłok oraz obróbki cieplnej. • Gwinty i połączenia gwintowe. Śruby i połączenia śrubowe. Połączenia wpustowe i wielowypustowe. Połączenia nierozłączne (nitowe, spawane, zgrzewane, lutowane, klejone). • Wały maszynowe, przekładnie mechaniczne - rysunki wykonawcze. Rysowanie i wymiarowanie łożysk wraz z zabudową oraz uszczelnień. • Sprzęgła, hamulce, tarcze, pokrywki, korpusy - rysunki wykonawcze. Schematy mechaniczne, elektryczne, hydrauliczne, pneumatyczne, cieplne, chemiczne. • Zaliczenie treści wykładowych. • Rzuty prostokątne na ściany sześciianu metodą europejską na podstawie rysunku aksonometrycznego. Praca kontrolna nr 1 - pismo techniczne. • Przekroje proste na podstawie rysunku aksonometrycznego i/lub rysunku w rzutach prostokątnych. • Przekroje złożone stopniowe/lamane na podstawie rysunku aksonometrycznego i/lub rysunku w rzutach prostokątnych z uwzględnieniem wymiarowania. • Rysunek wykonawczy części z naciętym gwintem (na podstawie modelu) z uwzględnieniem tolerancji wymiarów. Praca kontrolna nr 2 - połączenia śrubowe. • 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. • Rysunek wykonawczy części maszynowej typu korpus (na podstawie rysunku w rzutach prostokątnych lub rysunku elementarnych algorytmów, złożoność obliczeniowa) • Kolokwium zaliczeniowe: rysunek wykonawczy prostego elementu - szkic z wymiarowaniem, oznaczeniem chropowatości powierzchni oraz tolerancjami wymiarów i geometrycznymi. • Uzupelnienie dokumentacji studenta.

Informatyka I K_W17, K_W25, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03

• 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: typy danych, wyrażenia, instrukcje, funkcje • programy do obsługi prostej bazy danych opartej na plikach: struktury, operacje plikowe

Informatyka II K_W25, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03

• 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

Maszyny elektryczne I K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29

• Transformatory • Maszyny indukcyjne • Maszyny prądu stałego

Maszyny elektryczne II K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29

• Transformatory • Maszyny indukcyjne • Maszyny synchroniczne • Maszyny prądu stałego

Matematyka I K_W01, K_U05

• 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.

Matematyka II K_W01, K_U05

• 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.

Materiałoznawstwo elektryczne K_W03, K_W18, K_U25, K_K03

• 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. Kriorezystywność 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 magnesywania 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.

Mechanika i mechatronika K_W29, K_U01, K_U05

• 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, hydrauliczne. • Wybrane urządzenia wykonawcze, silniki o ruchu liniowym i obrotowym • Analiza płaskich układów sił. Redukcja układów sił - metoda wykreślna i analityczna. 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 1, 2, 3. • Podstawy obliczeń wytrzymałościowych. • Rodzaje regulacji. Człony układów regulacji. • Kolokwium poprawkowe.

Metody numeryczne K_W01, K_U05, K_U15, K_U24, K_K08

• 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

<p>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.</p>	
<p>Metrologia elektryczna</p>	<p>K_W11, K_W12, K_W13, K_U08, K_U11, K_U16, K_U17, K_U19, K_K03</p>
<p>• 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</p>	
<p>Modelowanie i symulacja w systemie Matlab</p>	<p>K_W11, K_W14, K_U12, K_U15, K_U20, K_K09</p>
<p>• 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.</p>	
<p>Napęd elektryczny</p>	<p>K_W03, K_W10, K_W11, K_W28, K_U01, K_U05, K_U31, K_K01</p>
<p>• 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 ciepłone 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. Możliwości kształtowania charakterystyk silników elektrycznych. Sterowanie wektorowe i skalarnie silników asynchronicznych. • Badanie właściwości napędowych silników prądu stałego, 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 nieustalonych napędu.</p>	
<p>Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych</p>	<p>K_W14, K_W16, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29, K_U31, K_K01, K_K02, K_K03</p>
<p>• 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</p>	
<p>Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim</p>	<p>K_W11, K_U02, K_K01</p>
<p>• Omówienie zagadnień związanych z grafiką inżynierską. Przegląd oprogramowania CAD. • Wprowadzenie do programu wybranego CAD. • Dopasowywanie interfejsu programu do potrzeb użytkownika. • Modelowanie i edycja obiektów 2D • Tworzenie dokumentacji technicznej na bazie modeli 2D. • Projektowanie parametryczne i nieparametryczne • Tworzenie projektów, tworzenie i edytowanie schematów elektrycznych • Tworzenie schematów montażowych • Sterowniki programowalne • Projekt zaliczeniowy</p>	
<p>Ochrona własności intelektualnej</p>	<p>K_W05, K_W07, K_U08, K_K05, K_K07</p>
<p>• 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.</p>	
<p>Oświetlenie użytkowe</p>	<p>K_W03, K_W11, K_U03, K_U15, K_K01, K_K03</p>
<p>• 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.</p>	
<p>Podstawy metrologii</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W09, K_U07, K_U11, K_U15, K_K04</p>
<p>• Podstawowe pojęcia metrologii • Mierniki analogowe i cyfrowe • Obliczenie niepewności metodą typu B wskazań mierników analogowych i cyfrowych • Niepewność typu A. Statystyczne opracowanie serii wyników pomiaru • Pomiar napięcia i prądu stałego • Pomiar rezystancji metodą bezpośrednią i pośrednią. Niepewność wyniku pomiaru pośredniego • Pomiar rezystancji metodą mostkową • Pomiary częstotliwości i interwału czasowego • Pomiary parametrów napięć i prądów przemiennych • Pomiary parametrów mocy w obwodach jednofazowych • Pomiary parametrów RLC obwodów elektrycznych • Pomiar energii</p>	

elektrycznej • Podstawowe parametry przetworników analogowo-cyfrowych	
Praktyka	K_U02, K_U05, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03, K_K06, K_K07, K_K10
• Problemy inżynierijno techniczne występujące w miejscu odbywania praktyk wakacyjnej i, oraz podstawowe zasady organizacji pracy i BHP. Także podstawowe prawa i obowiązki pracownika.	
Prawo gospodarcze	K_W06, K_W08, 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.	
Programowanie sterowników PLC	K_W03, K_W11, K_W16, K_U23, K_K08, K_K10
• Sterowniki PLC i PAC, wprowadzenie. Język drabinkowy. • Synteza algorytmów sterowania I (zastosowanie grafów, metody kodowania stanów: kodowanie pełne i jedna zmienna na stan, realizacja w języku LD). • 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. • Języki programowania według normy IEC: IL (lista instrukcji), FBD (funkcjonalny schemat blokowy), ST (tekst strukturalny). • Synteza algorytmów sterowania II: procesy współbieżne (binarne sieci Petriego, synchronizacja modeli z grafami sekwencyjnymi, realizacja w językach programowania PLC). • Programowanie sterowników z wykorzystaniem sekwencyjnego grafu funkcjonalnego (język SFC). Wybrane modele sterowników PLC i PAC, właściwości i programowanie. • Programowanie wybranych modeli sterowników.	
Projekt inżynierski	K_W09, K_U01, K_U05, K_U08, K_K05, K_K09, K_K10
• Prezentacja poszczególnych etapów rozwiązywania zadania inżynierskiego. Analiza porównawcza różnych metod rozwiązywania zadań zawartych w projekcie. Udział w dyskusji nad projektami. Prezentacja wyników, błędów oraz dobrych metod służących do osiągnięcia celu. • Prezentacja ogólna zadania inżynierskiego. Tworzenie tezy projektu. Zasady odpowiedniego określania priorytetów służących realizacji projektu inżynierskiego. Dobór materiałów koniecznych do realizacji projektu. Definiowanie zadań do zrealizowania w projekcie. Określanie harmonogramu pracy nad projektem. Zasady tworzenia dokumentacji projektu.	
Projektowanie i modelowanie maszyn elektrycznych	K_W22, K_W28
• Metodyka projektowania maszyn elektrycznych. Podstawy projektowania maszyn elektrycznych • Ustalenie wymiarów głównych maszyn. Dobór wartości indukcyjności magnetycznej w szczelinie, obciążenia liniowego i gęstości prądu w uzwojeniach, współczynnik wykorzystania maszyny • Projektowanie obwodu magnetycznego i uzwojeń maszyny elektrycznej • Obliczanie strat i sprawności maszyn elektrycznych • Obliczanie parametrów znamionowych i rozruchowych silników • Projektowanie i modelowanie wybranych maszyn elektrycznych	
Przedmiot humanistyczny	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
• Zajęcia wprowadzające prezentacja karty przedmiotu, stawianych wymagań i formy zaliczenia. Czym etyka nie jest, najważniejsze pytania etyki. • Czym jest etyka, standardy etyczne we wdrażaniu technologii elektrycznych • Podstawowe kategorie etyki • Rola etyki normatywnej i etyki opisowej w działalności elektrotechnicznej • Dlaczego pluralizm etyk? • Istotne wyznaczniki aksjologicznej oceny elektrotechnicznej działalności człowieka • Pomocnicze wyznaczniki aksjologicznej oceny elektrotechnicznej działalności człowieka • Początki etyki, relatywizm etyczny a działalność techniczna człowieka • Pierwsze etyki absolutystyczne i ich rola w technicznej aktywności człowieka • Zastosowanie etyki cnót w elektrotechnicznej działalności człowieka • Etyka chrześcijańska a mechaniczno-elektryczne technologie • Etyka prawa naturalnego wobec technologii elektrycznych • Zastosowanie etyki utilitarystycznej w pracy inżyniera	
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. Dystrybuanta 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). • 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.	
Sieci komputerowe	K_W02, K_W11, K_W17, K_W25, 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.	
Spółeczeństwo 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_W11, K_U12, K_U31, K_K01

<ul style="list-style-type: none"> 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 	
Technika mikroprocesorowa	K_W03, K_W09, K_W26, K_W27, K_U01, K_U05, K_U14, K_U18, K_K08, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> 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 	
Technika wysokich napięć	K_W03, K_W19, K_U01, K_U05, K_U26, K_K02, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> 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 gazowociśnieniowych. 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 wsporczych średniego napięcia. Badanie wpływu układu izolacyjnego na rozwój wyładowań ślizgowych. Konstrukcje układów izolacyjnych: linii napowietrznych i kablowych, kondensatorów, maszyn wirujących i transformatorów; narażenia eksploatacyjne. Przebiegi w sieciach elektroenergetycznych – atmosferyczne, wewnętrzne; rozchodzenie się przepięć. Ochrona odgromowa – urządzenia piorunochronne. Ochrona przeciwprzebiegowa – 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 	
Technologie informacyjne	K_W17, K_U01, K_U05, K_U24
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
Teoria obwodów I	K_W03, K_W09, K_U01, K_U05, K_U14
<ul style="list-style-type: none"> Metody analizy obwodów prądu stałego Metody analizy obwodów prądu sinusoidalnego Metody analizy obwodów prądu niesinusoidalnego 	
Teoria obwodów II	K_W03, K_W14, K_W15, K_U01, K_U05, K_U20, K_U21, K_U22, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Metody analizy obwodów prądu niesinusoidalnego Metody analizy układów trójfazowych Metody analizy stanów nieustalonych 	
Teoria obwodów III	K_W03, K_W14, K_W15, K_U01, K_U05, K_U14, K_U20, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Metody syntezy układów aktywnych i pasywnych Metody projektowania filtrów aktywnych i pasywnych Metody badania wrażliwości układów 	
Teoria pola elektromagnetycznego	K_W03, K_W30, K_U01, K_U05, K_U14
<ul style="list-style-type: none"> Wielkości skalarnie i wektorowe w fizyce, działania na wektorach, pola wektorowe i skalarnie, podstawowe operacje różniczkowe i całkowe (gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan, strumień, cyrkulacja). 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. 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. 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. Pola zmienne w czasie. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prawo Faradaya i reguła Lenza. Indukcyjność wzajemna i własna. Pola harmoniczne. Prądnicze i transformatory. Prąd przesunięcia Maxwella. Równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej. Równanie falowe, fale elektromagnetyczne. Zależności energetyczne w polu elektromagnetycznym, twierdzenie Poyntinga. Potencjały elektrodynamiczne 	

Układy energoelektroniczne w napędzie elektrycznym	K_W10, K_U14, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> Negatywne oddziaływanie przekształtników na sieć zasilającą. Kompensacja oddziaływania przekształtników na sieć zasilającą. Układy wielopulsowe. Kompensacja mocy biernej i harmonicznych prądu. Układy rewersyjne Przezienniki częstotliwości z pośredniczącym obwodem prądu stałego. Falowniki napięcia. Metody modulacji szerokości impulsów Wielopoziomowe falowniki napięcia Falowniki prądu Cyklokonwertery Bezpośrednie przezienniki częstotliwości z komutacją wymuszoną - przekształtnik matrycowy 	
Urządzenia elektryczne	K_W03, K_W10, K_W20, K_U01, K_U05, K_U08, K_U13, K_U27, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie. Układy połączeń stacji i rozdzielnic elektroenergetycznych wysokich, średnich i niskich napięć. Zwarcia w układach elektroenergetycznych; dynamiczne i cieplne, oddziaływanie prądów zwarciovych. Podstawy doboru urządzeń elektrycznych na warunki zwarciove. Badanie prądów zwarciovych w sieciach elektroenergetycznych. 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. Łączniki wysokiego napięcia, podział, budowa, zasada działania i właściwości eksploatacyjne. Badanie wyłącznika próżniowego średniego napięcia. Łączniki niskiego napięcia, podział, budowa, zasada działania i właściwości eksploatacyjne. Badanie wyłącznika zwarciovego niskiego napięcia. Przekładniki prądowe i napięciowe, konstrukcja i właściwości eksploatacyjne, przekładniki niekonwencjonalne. Badanie przekładników prądowych. Transformatory energetyczne, parametry eksploatacyjne, regulacja napięcia, sposoby chłodzenia. Rozdzielnice wysokich, średnich i niskich napięć, napowietrzne, wewnątrzowe, izolowane SF6. Badanie przełączników zabezpieczeniowych nadprądowych zwłocznych. Podstawowe elementy i układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Układy zabezpieczeń szyn zbiorczych, transformatorów i linii. Badanie mikroprocesorowego układu kompleksowego zabezpieczenia transformatora energetycznego. 	
Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> 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. Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. 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). Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m). Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzanie 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. 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. Koordinacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę. Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem. 	
Wykład monograficzny	K_W10
<ul style="list-style-type: none"> Zasady konstruowania modeli matematycznych obiektów regulacji rzędu całkowitego i ułamkowego. Synteza regulatora rzędu ułamkowego do napędu elektrycznego DC. Synteza regulatorów rzędu ułamkowego stosowane do obiektów regulacji różnego rodzaju Konstruowanie syntezowanych regulatorów rzędu ułamkowego. 	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Alternatywne źródła energii	K_W10, K_W24, K_U04, K_U05, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Problemy energetyczne a ochrona środowiska. Energia wiatru - wybrane zagadnienia przemiany energii wiatru na energię elektryczną, energetyka wiatrowa w Polsce. Energia wody - klasyfikacja elektrowni wodnych, źródła energii wodnej. Energia biomasy - możliwości konwersji energii biomasy, biopaliwa w Polsce. Energia geotermalna - wybrane zagadnienia. Energia słońca - rozwiązania konstrukcyjne ogniw słonecznych. Ogniwa paliwowe - nowe rozwiązania. 	
Analogowe układy elektroniczne D	K_W03, K_W09, K_W11, K_U03, K_U14, K_K01, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> Analiza wzmacniaczy w zakresie małych i wielkich częstotliwości; punkt pracy - polaryzacja tranzystora bipolarnego, wzmacniacz m.cz. z tranzystorem bipolarnym - układ W.E. Wzmacniacz różnicowy, wzmacniacz operacyjny - zastosowania liniowe i nieliniowe, stabilność, wzmacniacze logarytmujące i delogarytmujące. Filtry aktywne RC, programowalne filtry aktywne. Generatory RC, LC i VCO, warunki generacji drgań. Układy mnożenia bezpośredniego - zasady działania, zastosowania, modulacja i detekcja. Pętla sprzężenia fazowego - budowa, zastosowania. Wzmacniacze mocy małej częstotliwości - podział, zasady działania, właściwości. 	
Cyfrowe zabezpieczenia napędów elektrycznych	K_W10, K_U01, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie, Literatura przedmiotu. Ogólna charakterystyka przemysłowych systemów cyfrowych. 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 Sposoby eliminacji zakłóceń przemysłowych oddziałujących na pracę cyfrowych systemów automatyki zabezpieczeniowej. Struktura i funkcje typowych programowalnych sterowników cyfrowych. Konfiguracja łącza komunikacyjne Cs-CAN Języki programowania sterowników cyfrowych. Uruchamianie i diagnostyka systemów ze sterownikami cyfrowymi. Sterowania pracą napędu elektrycznego za pomocą sterownika cyfrowego. 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 Standardowe łącza przemysłowe. Przykłady wybranych rozwiązań cyfrowych systemów sterowania procesami technologicznymi. Zabezpieczenie obwodów wyjść binarnych sterownika cyfrowego. Kolokwia i sprawdziany 	
Elektrodynamika techniczna	K_W02, K_W11, K_W30, K_U02, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> Wielkości skalarnie i wektorowe w fizyce, działania na wektorach, pola wektorowe i skalarnie, podstawowe operacje różniczkowe i całkowe (gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan, strumień, cyrkulacja). 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) Obliczanie torów cząstek naładowanych w polu elektromagnetycznym Rozwiązywanie statycznych zagadnień elektrodynamiki technicznej, obliczanie pojemności i indukcyjności. Rozwiązywanie quasi-stacjonarnych zagadnień elektrodynamiki technicznej, obliczanie prądów wirowych, ekranowanie zmiennych pól 	

elektromagnetycznych • Emisja i propagacja fal elektromagnetycznych	
Inżynieria elektryczna w transporcie	K_W03, K_W04, K_W10, K_U03, K_U16, K_U22, K_K03, K_K08, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> • 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 skrzynką przekładniową • Systemy kontrolne i diagnostyczne w pojazdach samochodowych • Pojazdy hybrydowe 	
Język angielski (A)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> • Opowiadanie o sobie, rodzinie, domu, upodobaniach. Zadawanie różnego rodzaju pytań. • Rozmowa na temat ważnych miejsc i dat. Pisanie e-maila formalnego i nieformalnego. Liczby i symbole alfanumeryczne – wymowa symboli używanych w składni języków programowania i ogólnie rozumianej informatyce (&, *, {, #, @, itp.) bazując na liście symboli i wymowie znajdującej w systemach rozpoznawania mowy. Liczbniki. • Wypowiadanie się na temat różnic między kobietami i mężczyznami oraz stereotypów. Wyrażanie opinii. • Opisywanie ludzi. Powtórzenie czasów gramatycznych (Present Simple i Continuous, Past Simple i Continuous) • Rozmowy i wywiady. Opisywanie zdjęć. • Udzielanie rad dotyczących udziału w rozmowie o pracę. Mówienie o sobie samym • Wypowiadanie się na temat filmu. Wyrażanie opinii na temat filmów. Operacje matematyczne – dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, pierwiastkowanie, potęgowanie, ułamki. Opisywanie słowne. • Pytanie o doświadczenia i opisywanie doświadczeń. Czasy gramatyczne Present Perfect i Past Simple. • Mówienie o mediach. Wyrażanie opinii na temat teorii spiskowych. Dobieranie nagłówków prasowych do wyjaśnień. • Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości. Pisanie artykułu z opisem wydarzenia. • Wypowiadanie się na temat kłamstw i kłamania. Używanie czasowników 'say' and 'tell'. • Słuchanie anegdot. Opowiadanie anegdot i historii z przeszłości. Opisywanie funkcji technicznych i zastosowań urządzeń. Tłumaczenie zasad działania danej technologii na przykładzie tematów około informatycznych. • Wyrażenia używane do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie o najszcześniejszych momentach. • Mówienie o problemach nastolatków i ich rodziców. Wyrażanie opinii na podstawie przeczytanego tekstu. • Wyrażanie przyszłości: czasy Present Continuous, going to, might. Pisanie wiadomości i robienie notatek. Narzędzia, łączenia mechaniczne, montaż – słownictwo powiązane z typowymi narzędziami używanymi przy montażach systemów elektrycznych/komponentów komputerowych (np. obcegi, śrubokręt, obróbka kabli ethernetowych), łączeniami mechanicznymi (śruby, wkręty) i ogólnie rozumianym montażem elektroniki. • Wyrażanie przyszłości (przypuszczenia): will, might, may, going to, likely to. Określenia czasu przeszłego, wyrażenia idiomatyczne. • Słuchanie o przewidywaniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmienią się w przyszłości. • Czytanie opowiadania o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienie. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o marzeniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Słuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. Kształty geometryczne i położenie elementów względem siebie – słownictwo powiązane z najprostszymi figurami geometrycznymi (okra, kwadrat, itp.) wraz ze słowotwórstwem i opisem położenia elementów względem siebie (pod, nad, pomiędzy, itp.). • Dochodzenie do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. Obwody elektryczne – opis całego układu elementów tworzących obwód elektryczny (np. przewodnik, źródło prądu, itp.) oraz angielskie odpowiedniki jednostek i miar używanych w elektronice. • Słuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażenia używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • Czytanie artykułu na temat wpływu technologii na zmiany w świecie. Stopień wyższy i najwyższy przymiotnika. Słownictwo z zakresu technologii. • Mówienie o tym jak technologia zmieniła świat. Mówienie o różnych środkach transportu. Pisanie rozprawki. • Pytania rozłączne. Słowa używane w pytaniach. Słowotwórstwo: przymiotniki. • Słuchanie ludzi odpowiadających z zakresu wiedzy ogólnej. Test wiedzy ogólnej. Odpowiadanie na pytanie z zakresu specjalizacji studenta. • Uprzejme prośby. Problemy i ich rozwiązywanie. • Słuchanie rozmów na temat problemów technicznych. Odpowiadanie na prośby. Odgrywanie prób i reakcji na nie. • Czytanie tekstu o podstawowych emocjach. Tryby warunkowe. Przymiotniki zakończone na -ing oraz -ed. Czasowniki złożone. • Słuchanie programu radiowego o terapiach. Mówienie o emocjach. Dyskusja na temat porad dla ludzi w różnych sytuacjach. • Drugi tryb warunkowy. Kolokacje czasowników z rzeczownikami. • Dyskusja na temat zachowania w różnych hipotetycznych sytuacjach. Pisanie listu z poradami. • Przekazywanie dobrych i złych wiadomości. Relacjonowanie wydarzeń na żywo. • Słuchanie rozmów podczas których ludzie otrzymują wiadomości. Przekazywanie i otrzymywanie wiadomości. Odgrywanie sytuacji przekazywania wiadomości. • Wyrażania do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie - najszcześniejsze momenty w życiu. • Czytanie krótkiego wstępu do The Secret of Success. Porównanie czasów Present perfect simple i continuous. • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Słuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Słuchanie dyskusji na temat inteligencji. Odnoszenie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego kandydata na stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie bloga o sąsiadach. Przedimki. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskutowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Słuchanie opisów społeczności internetowych. Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Słuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskutowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Cwiczenie mówienia 	
Język angielski (B)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> • Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. Liczby i symbole alfanumeryczne – wymowa symboli używanych w składni języków programowania i ogólnie rozumianej informatyce (&, *, {, #, @, itp.) bazując na liście symboli i wymowie znajdującej w systemach rozpoznawania mowy. Liczbniki. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słowotwórstwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępkości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. Operacje matematyczne – dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, pierwiastkowanie, potęgowanie, ułamki. Opisywanie słowne. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażanie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczajnie z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. Opisywanie funkcji technicznych i zastosowań urządzeń. Tłumaczenie zasad działania danej technologii na przykładzie tematów około informatycznych • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażanie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne. • Quizy i konkursy Opisywanie reguł, zasad działania Uzyskiwanie informacji Czasowniki • Niezwykłe doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. Narzędzia, łączenia mechaniczne, montaż – słownictwo powiązane z 	

typowymi narzędziami używanymi przy montażach systemów elektrycznych/komponentów komputerowych (np. obcęg, śrubokręt, obróbka kabli ethernetowych), łączeniami mechanicznymi (śruby, wkręty) i ogólnie rozumianym montażem elektroniki. • Opowiadania Powiedzenia Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdota Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości • Życzenia i skargi Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only • Czytelnictwo Książki, których nie czytaliśmy To, co lubimy i czego nie lubimy Streszczenie książek Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości Rowery Zmiana (change) Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na naszego zachowanie Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing Raport Porównywanie. Kształty geometryczne i położenie elementów względem siebie – słownictwo powiązane z najprostszymi figurami geometrycznymi (okra, kwadrat, itp.) wraz ze słowotwórstwem i opisem położenia elementów względem siebie (pod, nad, pomiędzy, itp.). • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. Obwody elektryczne – opis całego układu elementów tworzących obwód elektryczny (np. przewodnik, źródło prądu, itp.) oraz angielskie odpowiedniki jednostek i miar używanych w elektronice. • Genjusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słowotwórstwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne. • Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię. • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie – przymiotniki Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji • Rytuale i zachowania typowe dla różnych kultur Pisanie: opis „rodzinnego rytuału” • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przepiętstwa i przestępcy. Nasze zachowanie wobec przestępstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przyminikami. Przepiętstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przepiętstwa. Zgłaszanie przestępstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwykli ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia • Ćwiczenie mówienia

Język francuski (A)	K_U01, K_U06
---------------------	--------------

• Zaimki pytające (inwersja prosta i złożona). • Wycieczka po Paryżu- redagowanie krótkich tekstów reklamowych. • Relacjonowanie wydarzeń z użyciem czasu le passé composé. • Zwroty i wyrażenia dotyczące opisu przeszłości. • Porównanie systemów edukacji w Polsce i we Francji; komentowanie danych liczbowych. • Prezentacja uczelni i kierunku studiów. • Czasy l'imparfait i le passé composé w opowiadaniu o minionych wakacjach. • Zaimki dopełnienia bliższego w różnych czasach i trybach. • Zaimki dopełnienia dalszego w różnych czasach i trybach. • Porównanie zalet i wad życia na wsi i w mieście; stopniowanie przymiotników. • Analiza ogłoszeń nieruchomości; tryb le conditionnel présent. • Zaimki dzierżawcze przymiotne i rzeczowne. • Formułowanie hipotez i opinii; formy bezosobowe czasowników. • Opis przedmiotu i rzeczy; miejsce przymiotnika w zdaniu. • Zaimki względne proste. • Słownictwo związane z zakupami, negocjowanie ceny. • Prace domowe, podział obowiązków w rodzinie. • Ulubiona potrawa- przygotowanie sondażu, komentowanie pisemne wyników sondażu. • Sposoby ubierania się w różnych sytuacjach, uroczystości rodzinne. • Zaimek względny dont. • Wyrażanie opinii własnej. • Środki transportu- porównania. • Biografia znanej osoby; czas le plus-que -parfait. • Rola mody w życiu- prezentacja opinii. • Zaimki dopełnienia bliższego i dalszego COD/COI w czasie przeszłym. • Uzgadnianie form imiesłowu czasu przeszłego z podmiotem i dopełnieniem bliższym. • Mowa zależna- zdania oznajmujące. • Wypadek samochodowy- wyrażanie przyczyny. • Relacje sąsiedzkie- opis osób. • Hipotezy na temat poszczególnych postaci z tekstu. • Wyrażanie własnej opinii na temat wspólnego mieszkania z innymi osobami. • Tryb „gérondif” jako wyrażenie równoczesności, sposobu, przyczyny. • Rozrywka i spędzanie czasu wolnego. • Pytania w mowie zależnej. • Zaimki względne złożone. • Prezentacja wybranego regionu Francji. • Strona czynna i bierna czasownika. • Recenzja z filmu. • Artykuł prasowy- użycie strony biernej. • Ogłoszenie o pracę, CV, list motywacyjny- analiza dokumentów. • Zwroty i wyrażenia w korespondencji administracyjnej- pisanie listu motywacyjnego. • Rozmowa kwalifikacyjna. • Praca studentów, nawiązywanie kontaktów zawodowych. • Tryb „subjonctif”- wprowadzenie. • Opowiadanie doświadczeń zawodowych. • Internet jako najpopularniejsze medium. • Czasy przyszłe: le futur proche/ le futur simple; zdanie warunkowe „si+présent+futur simple” • Plany na przyszłość. • Zdanie warunkowe « si+ imparfait+conditionnel présent » • Wyrażanie życzeń. • Przystawki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.

Język francuski (B)	K_U01, K_U06
---------------------	--------------

• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody znikające 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. • Wyrażenie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeczenie- 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. • Przyjaciel 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.

Język niemiecki (A)	K_U01, K_U06
---------------------	--------------

• Kraje niemieckojęzyczne, film DVD. Przyjaźń, spotkania, relacje międzyludzkie, pokrewieństwa. Deklinacja typu „n”. • Opis osób, przedstawianie , charakterystyka typów zachowań, cechy charakteru. • Prezentacja sylwetki wybranej osoby. Rzeczowniki odprzymiotnikowe. • Magazyn czytelnika – spotkanie klasowe po latach i znajdowanie kolegów przez internet, praca z tekstem. • Zawód i praca, miejsce pracy, przedstawienie wad i zalet. • Etapy historii Niemiec po 1945. Opis wydarzeń z przeszłości. Czas przeszły Präteritum czasowników regularnych, nieregularnych i mieszanych. • Sprawozdanie z odbytej praktyki, opinia o pracowniku. • Warunki i formy pracy, wymagania, kompetencje. • Praca z filmem – zawody, wykonywane czynności, warunki pracy. • Prezentacja własnych planów i zamiarów zawodowych. • Sytuacja mieszkaniowa, wywiad z pośrednikiem handlu nieruchomościami. Zaimek względny i zdanie względne • Analiza ofert i ogłoszeń, objaśnienie skrótów. Okoliczniki czasu. •

Mieszkanie w Niemczech: teksty informacyjne, statystyki, wykresy. • Obsługa klienta, rozmowy telefoniczne. Wzorce reakcji językowych w poszczególnych sytuacjach. • Reklamacja ustna i pisemna. Zdania z „obwohl” i „trotzdem”. • Schemat pisma formalnego, zestaw stosowanych zwrotów. • Zaproszenie na firmowe spotkanie promocyjne - praca z tekstem. • Komputeryzacja życia codziennego. Co stanowi o dobrym komputerze? • Wizje postępu technicznego w przyszłości. Czas przyszły Futur I. • Zastosowanie urządzeń elektronicznych w życiu prywatnym i zawodowym - prezentacja. • Praca z filmem - historia i rozwój przedsiębiorstwa, właściwości produktów i ich dystrybucja. • Zaproszenia prywatne i oficjalne. Spójnik warunkowy „falls”. • Spotkanie biznesowe, reguły zachowań przy posiłkach i w sytuacjach towarzysko-służbowych. • Plany wakacyjne, wyrażanie życzeń, marzeń i zamiarów. Czasownik „sollen”. • Media, rynek prasowy w Niemczech. • Charakterystyka wybranego czasopisma - prezentacja. • Zakupy, wybór produktów, reakcja na sugestie i propozycje. Konstrukcje zdaniowe z „zu” przed bezokolicznikiem. • W dziale serwisu. Prowadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów. • Doradztwo w sprawach wyProwadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów.boru zawodu, założenia firmy i pozyskiwania klientów. • Co nas fascynuje w elektryczności? Wybór zawodu, określanie własnych zdolności i umiejętności. Zdania przyczynowe. • Test wyboru zawodu i kompetencji socjalnych. Profile zatrudnienia. Zdania czasowe ze spójnikiem „bevor” i „während” • Opis osobowości i uzdolnień, wyrażanie opinii i przedstawianie wyników testu. • Miniprojekt - zawód a predyspozycje, słabe i mocne strony kandydata, rozmowa u doradcy. • Praca z filmem - historia i rozwój wydawnictwa Hueber, przedsiębiorstwo rodzinne i jego produkty. • Warunki pracy, koncepcja przedsiębiorstwa przyjaznego pracownikowi. Deklinacja i stopniowanie przymiotnika. • Unia Europejska, możliwości pracy w państwach unijnych, historia, rynek wewnętrzny i główne instytucje. • Zakaz palenia w miejscu pracy - formułowanie argumentów pro i kontra, wyrażanie opinii. Tryb rozkazujący. • IStruktura prezentacji, wzór, typowe zwroty. • Czynniki warunkujące dobre zatrudnienie, atrakcyjność przedsiębiorstwa. • Niewykorzystane szanse i możliwości. Zdania nierzeczywiste w przeszłości. • Relacje z doznanych niepowodzeń - audycja radiowa. Tryb przypuszczający Konjunktivll. • Telefon zaufania, rozmowy o zaistniałych sytuacjach. Struktury „wäre / hätte” + Partizip II. • Opis kontrowersyjnych wydarzeń, dyskusja i komentarz. • Wyrażanie rozczarowania i reakcja na nie - pisanie maila, praca z tekstem na blogu. • Sytuacje codzienne wywołujące uczucie szczęścia. Czas zaprzeczony Plusquamperfekt. • Wyrażanie emocji - środki językowe. • Podsumowanie minionego roku i pomyślnych wydarzeń. Zdania czasowe z „nachdem”. • Praca z filmem - „ Nasz kawałek szczęścia ” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżywanie powodzenia i satysfakcji. • Komunikacja jest wszystkim-również w elektronice. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Mechatronika-elektronika przyszłości. • Elektronika i jej obszary.

Język niemiecki (B)

K_U01, K_U06

• 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. Przyszłóki 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. Przesłówiki 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, zyciorys. • 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. Przepczenia. • Style w muzyce, instrumenty muzyczne, zespoły muzyczne. • Festiwal 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 - pozytywy, negatywy. • 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 elektronice. Reklamacje - korespondencja mailowa.

Język rosyjski (A)

K_U01, K_U06

• Sposoby zdrowego odżywiania się. • Zwyczaje ślubne w Polsce oraz w Rosji. • Święta rodzinne! Zdania współrzędnie złożone ze spójnikami a, и, но, или. • Czas wolny. Redagowanie krótkiej recenzji spektaklu/ filmu. • Srodki masowego przekazu. Wyrażanie opinii n/t mass mediów i ich roli. • Internet czy gazety? • Zaimki wskazujące этот, эта, это, эти, тот, та, то, те. • Czasownik пользоваться (чем?). • Niepełnosprawni są wśród nas. • Leksyka oraz konstrukcje związane z problemami niepełnosprawnych. • Popularne zawody. Nazywanie popularnych zawodów w formie męskiej i żeńskiej. Zaimki przeczące никто, ничто, некогда, некогда, нигде, нигде. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skrótowce. • Słownictwo związane z formalnościami i warunkami przyjęcia na studia. • Studia w Rosji. • Rozwijanie skrótów nazw uczelni i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja статья/быть/работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). •Konstrukcja несмотря на то,что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie /relacjonowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podróżowaniem pociągiem. • Rzeczownik путь. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótowców турбюро, турбаза, ж/д. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowanie w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, сдать, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. •

Korespondencja e-mailowa. • Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Imiesłowy przysłówkowe współczesne i uprzednie: tworzenie i zastosowanie. • Ziemia - nasza planeta. • Opisywanie i proponowanie różnych działań proekologicznych. • Prezentacja danych dotyczących biodegradacji niektórych przedmiotów codziennego użytku. • Chroń przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Kłeski żywiłowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie kłesk żywiłowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie kłesk żywiłowych. • Kataklizmy. • Opisywanie czynności związanych z postępowaniem w sytuacji zagrożenia kataklizmem. • Forma prosta (słowotwórcza) stopnia najwyższego przymiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteśmy równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki względne каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • Liczebniki złożone • Towary i usługi. • Rozumienie tekstu czytane: dialogi n/t awarii i naprawy przedmiotów codziennego użytku. • Wpływ reklamy na człowieka. • Opisywanie czynności związanych z reklamą. • Nazywanie i opisywanie usług. • Zakupy w Internecie. • Wypowiadanie się n/t zakupów internetowych. • Biernik liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych. • Wojna. • Wyrażanie opinii n/t służby wojskowej (w tym zawodowej oraz służby kobiet): dyskusja. • Słowa i wyrażenia związane z państwem, służbą wojskową, konfliktami oraz problemami wewnętrznymi i międzynarodowymi. • Dług obywatelski. • Rozumienie tekstu czytane: relacjonowanie treści. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przymkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Domowoja : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t malarzy rosyjskich : Iwana Szyszkina i Wasilija Kandinskiego. • Federacja Rosyjska. • Słownictwo związane ze strukturą i ustrojem politycznym Federacji Rosyjskiej. • Rosja dzisiaj. • Rozumienie tekstu czytane dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytane dotyczącego struktury i ustroju politycznego w Polsce.

Język rosyjski (B)	K_U01, K_U06
--------------------	--------------

• Wygląd zewnętrzny. • Nazywanie cech charakteru. • Pytanie o dane personalne. • Przetwarzanie i przekazywanie informacji. • Problemy etyczne. • Zaimki osobowe z przymkiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas terażniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzeczowniki • Remont mieszkanca. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • System oświaty w Polsce i w Rosji. • Wymagania szkolne. • Przymiki: 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, koledzy i przyjaciele. • Czas wolny i styl życia • Czasowniki zwrotne. • Stosunki między ludźmi. Przystówki 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. Przystówki 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. • Przymiki 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 kłeski żywiłowe. • Przymiotniki twardo- i miękko tematowe. • Katastrofy i kłeski żywiłowe. • 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. Zaimek себя. • Wyrażenie drug 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 przymkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szukszyn. Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Iwana Szyszkina • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie świąt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie świąt.

Metody sztucznej inteligencji D	K_W11, K_U01, K_U03, K_K08, K_K10
---------------------------------	-----------------------------------

• 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

Projektowanie mikroprocesorowych układów sterowania	K_W10, K_W11, K_U12, K_U16, K_U18, K_K01
---	--

• 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). • Wykonanie projektu mikroprocesorowego układu sterowania (czesc sprzetowa i programowa).

Przyrządy półprzewodnikowe specjalnego zastosowania	K_W10, K_U01, K_K03, K_K05
---	----------------------------

• Wprowadzenie, Literatura przedmiotu. Przyrządy półprzewodnikowe mocy: rodzaje, zasady działania, zastosowania, ch-ki napięciowo-prądowe, modele, schematy zastępcze, konstrukcja, technologia . • 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, elektrostatyczne SIT. Wyznaczanie parametrów dynamicznych tranzystorów MOSFET. Wyznaczanie parametrów dynamicznych tranzystorów IGBT. Wyznaczenie parametrów dynamicznych tranzystorów BJT • Tyrystory; konwencjonalne SCR, symetryczne TRIAC, wyłączalne GTO, elektrostatyczne SITH (FCT), sterowane napięciowo MCT, fototyristory LTT. Wyznaczanie charakterystyk statycznych i dynamicznych tyrystorów konwencjonalnych. • Dobór tyrystorów i ich zastosowanie w nowoczesnych układach elektronicznych. Dobór tranzystorów i ich zastosowanie w nowoczesnych układach elektronicznych. Wyznaczanie charakterystyk statycznych i dynamicznych tyrystorów symetrycznych. • 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, przybliżone i mieszane, ich zalety i wady. Ogólne zasady tworzenia plików z opisem obwodów w programie PSIM. Instrukcje uruchamiające analiz. Elementy biernie: opornik, kondensator, cewka. Źródła napięciowe i prądowe, parametry globalne, podobowody, modele wbudowane – deklaracja i wykorzystanie w obwodzie • 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. • Scalone półprzewodnikowe układy mocy; bloki elektroizolowane. Badanie obwodów sterowania półprzewodnikowych przyrządów mocy.

Technika cyfrowa	K_W03, K_W10, K_W13, K_W14, K_U01, K_U05, K_U28, K_K03
------------------	--

• Omówienie sposobów opisu układu kombinacyjnego, metod minimalizacji, działania bramek logicznych i podstawowych kombinacyjnych bloków funkcjonalnych. • Podstawowe układy sekwencyjne • Synteza układów kombinacyjnych • Synteza układów sekwencyjnych • Programowalne układy logiczne i metody testowania układów cyfrowych

Technologie internetowe	K_W17, K_U24, K_K01
-------------------------	---------------------

• 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.

3.2. E - Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej, stacjonarne

3.2.1. Parametry planu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	125 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	139 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.	68 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.

Szczegółowe informacje o:




1. związkach efektów uczenia się 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. rozwinięcie 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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=E&K=E&TK=html&S=300&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

3.2.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZH	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	15	0	0	0	15	1	N	

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	7	T	
1	ET	Technologie informacyjne	15	0	15	0	30	3	N	
1	ET	Teoria obwodów I	30	30	0	0	60	5	T	
1	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
Sumy za semestr: 1			180	105	45	15	345	30	3	4
2	FF	Fizyka II	15	15	15	0	45	4	T	
2	EA	Informatyka II	30	0	15	15	60	5	T	
2	FD	Matematyka II	30	30	0	0	60	5	T	
2	ES	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	5	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	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
Sumy za semestr: 2			210	90	105	30	435	30	4	2
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	30	15	15	0	60	5	T	
3	ED	Teoria pola elektromagnetycznego	30	15	15	0	60	4	T	
Sumy za semestr: 3			195	105	105	0	405	30	4	3
4	EA	Automatyka i regulacja automatyczna II	30	15	15	0	60	4	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	ET	Spółeczeństwo informacyjne	15	0	0	15	30	3	N	
4	EE	Technika wysokich napięć	30	0	30	0	60	4	N	
Sumy za semestr: 4			195	75	120	45	435	30	4	2
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	EE	Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych	30	0	0	20	50	3	T	
5	ED	Maszyny elektryczne II	15	15	30	0	60	4	T	

5	EE	Oświetlenie użytkowe	30	0	0	15	45	3	N	
5	EX	Praktyka	0	0	0	0	0	5	N	
5	ZP	Prawo gospodarcze	15	0	0	0	15	1	N	
5	ES	Sieci komputerowe	15	0	15	0	30	2	N	
5	EE	Układy sterowania w energoelektronice	30	0	15	15	60	3	N	
5	EE	Urządzenia elektryczne	30	0	30	0	60	4	T	
Sumy za semestr: 5			195	45	90	50	380	29	3	1
6	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	
6	EE	Moduł wybierany I dla specjalności E	20	0	25	0	45	3	N	
6	EE	Moduł wybierany II dla specjalności E	20	0	25	0	45	3	N	
6	ED	Napęd elektryczny	30	0	30	15	75	5	T	
6	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	30	30	5	N	
6	EE	Sieci elektroenergetyczne	25	0	25	0	50	3	N	
6	EE	Układy energoelektroniczne	30	0	30	15	75	5	T	
6	ED	Wybrane zagadnienia układów elektromaszynowych	30	0	30	0	60	4	T	
Sumy za semestr: 6			155	30	165	60	410	31	4	2
7	EX	Egzamin dyplomowy	0	0	0	0	0	0	T	
7	EE	Gospodarka i zarządzanie w elektroenergetyce	30	0	0	25	55	5	T	
7	ET	Ochrona przepięciowa	30	0	15	15	60	5	N	
7	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	45	45	8	N	
7	ZH	Przedmiot humanistyczny	30	0	0	0	30	2	N	
7	EE	Technika cyfrowa	30	0	25	0	55	3	N	
7	EU	Technika mikroprocesorowa	30	0	30	0	60	5	N	
7	EX	Wykład monograficzny	30	0	0	0	30	2	N	
Sumy za semestr: 7			180	0	70	85	335	30	2	1
SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:			1310	450	700	285	2745	210	24	15

Uwaga, niezliczenie 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.

3.2.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.2.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	

4	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
6	EP	Analogowe układy elektroniczne E	25	0	25	0	50	3	N	
6	ED	Energooszczędne układy napędowe	25	0	0	25	50	3	N	
6	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	EE	Metody numeryczne w oświetleniu elektrycznym	25	0	0	25	50	3	N	
6	EP	Metody sztucznej inteligencji E	25	0	25	0	50	3	N	
6	ED	Mikromaszyny i ich sterowanie	25	0	25	0	50	3	N	
6	ED	Napędy potrzeb własnych w energetyce	25	0	0	25	50	3	N	
6	ED	Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	25	0	25	0	50	3	N	
6	EE	Rynek energii elektrycznej	25	0	0	25	50	3	N	
6	EE	Układy energoelektroniczne specjalnego zastosowania	25	0	25	0	50	3	N	
6	EE	Zastosowanie energoelektroniki do poprawy jakości energii elektrycznej	25	0	0	25	50	3	N	

3.2.4. Sposoby 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 studiów 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.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	24
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	15
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	6
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	25 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	8 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	399 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	35
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	28 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	13 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	117 godz.

Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	32
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	13
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	82 godz.
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	15
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji /raportu oraz przygotowanie do prezentacji	443 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	28
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	209 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?Ing=PL&W=E&K=E&TK=html&S=300&C=2019>

3.2.5. Treści programowe

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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?Ing=PL&W=E&K=E&TK=html&S=300&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

Automatyka i regulacja automatyczna I	K_W03, K_W11, K_W16, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> Historia automatyki, pojęcia podstawowe, urządzenia automatyki Norma IEC 61131-3, podstawy konfigurowania i programowania sterowników automatyki Funkcje i bloki funkcjonalne standardowe - norma IEC 61131-3, podstawy wizualizacji 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_W11, K_W16, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> Układ automatycznej regulacji - pojęcia podstawowe, regulator typu PID, urządzenia automatyki, aktualne trendy rozwojowe Modelowanie typowych obiektów regulacji za pomocą metodologii Maxwella, wprowadzenie do modelowania w pakiecie Simulink Praktyczna identyfikacja typowych obiektów regulacji Dynamika, stabilność i dokładność układów automatycznej regulacji Dynamika liniowego układu II-go rzędu, elementarne przykłady doboru parametrów liniowych układów II-go rzędu Dobór "bezpiecznych nastaw" regulatorów PID dla typowych obiektów regulacji, przykłady wyprowadzenia wzorów, metoda "tabelaryczna", studium przypadku Dobór nastaw elementarnych regulatorów typu PID dla typowych obiektów metodą "linii pierwiastkowych" Dobór nastaw elementarnych regulatorów typu PID dla typowych obiektów metodą "częstotliwościową" 	
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> Regulacje prawne z zakresu ochrony pracy, w tym dotyczące: praw i obowiązków studentów i pracowników z zakresu bhp oraz odpowiedzialności za naruszenie przepisów i zasad bhp, wypadków oraz świadczeń z nimi związanych Obowiązki uczelni w zakresie zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków nauki: wymagania bhp dotyczące budynków uczelni, wymagania dotyczące instalacji i urządzeń znajdujących w budynku uczelni Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa pracy i ergonomii Bezpieczeństwo w ujęciu systemowym (bezpieczeństwo jako cel zarządzania, jako obowiązek prawny, jako norma moralna) Modele wypadków przy pracy (klasyczne modele wypadków, modele sytuacji wypadkowych, modelowanie zachowań człowieka w sytuacjach zagrożenia) Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa Ergonomiczne aspekty funkcjonowania układu człowiek-maszyna-otoczenie Ocena niezawodności układu: człowiek-komputer, kierowca- samochód, pilot-samolot jako rzeczywiste przypadki układu człowiek-maszyna Metody pomiaru uciążliwości pracy fizycznej dynamicznej i pracy fizycznej statycznej Badanie uciążliwości pracy umysłowej Niebezpieczne i szkodliwe czynniki związane z procesem i warunkami pracy Ocena ryzyka zawodowego na wybranym stanowisku pracy Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy (wybrane zasady i zalecenia ergonomiczne w projektowaniu struktury przestrzennej stanowiska pracy, urządzeń wskaźnikowych i sterowniczych, procesów technologicznych, obiektów) Czynniki ergonomiczne w organizacji pracy Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń oraz usprawnianie warunków pracy Zasady postępowania w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń (pożaru, awarii, itp.): zasady udzielania pomocy przedlekarskiej w razie wypadku, ochrona przeciwpożarowa (w tym ewakuacja) w uczelni. 	
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	K_W05, K_U08, K_U09, K_K02, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na organizmy żywe, parametry rażenia, pierwsza pomoc przy porażeniach elektrycznych Ochrona przed porażeniem w urządzeniach do 1 kV, środki ochrony, warunki skuteczności ochrony w układach sieciowych TN, TT i IT, dobór aparatury ochronnej Ochrona przepięciowa, zasady, rozmieszczenia aparatury Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych, obowiązki zakładu pracy, obowiązki pracowników Ochrona pożarowa, urządzenia przeciwpożarowe, zasady ewakuacji, grupy pożarów, podręczny sprzęt gaśniczy, środki gaśnicze 	
Egzamin dyplomowy	K_U01
<ul style="list-style-type: none"> Ezamin pisemny 	
Elektroenergetyka	K_W03, K_W24, K_U01, K_U05, K_U14, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Ogólna charakterystyka krajowego systemu elektroenergetycznego, dane statystyczne, porównanie z systemami innych krajów Urządzenia bezpośredniej przemiany różnych postaci energii w energię elektryczną Charakterystyka konwencjonalnych elektrowni cieplnych i elektrociepłowni, elektrownie gazowe, elektrownie wodne i elektrownie jądrowe Układy sieci. Schematy zastępcze, spadki napięcia, moc i energia w układach sieciowych, układy stacji Elektrownie słoneczne i elektrownie wiatrowe 	
Elektronika I	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04

- 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. • Tranzystory mocy bipolarne i polowe i ich zastosowania. • Wielozłączowe elementy półprzewodnikowe- tyrystor, dynistor, triak, diak. • Wzmacniacz różnicowy i wzmacniacz operacyjny. Sprzężenie zwrotne w układach ze wzmacniaczami operacyjnymi. Wykresy Body'ego. • Technologie i rodzaje układów scalonych. • Colloquium zaliczeniowe

Elektronika II	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04
----------------	--

- Podstawowe elementy przełączające. • Struktury IGBT - budowa, rodzaje zastosowanie. • Podstawy algebry Boole'a. • Podstawowe i złożone bramki logiczne. • Binarne systemy liczenia i zapisu danych. • Sumowanie i odejmowanie liczb binarnych w układach cyfrowych. • Podział układów cyfrowych i sposoby ich opisu. • Postacie kanoniczne w syntezie układów kombinacyjnych. • Podstawy minimalizacji układów cyfrowych. Tablice Karnaugh'a. • Cyfrowe kombinacyjne układy funkcjonalne. • Przerzutniki cyfrowe - elementarne układy pamięci.Uniwersalność przerzutników JK. • Liczniki cyfrowe. • Rejestry cyfrowe. • Technologie i wybrane parametry układów cyfrowych. • Podstawy techniki mikroprocesorów i mikrokontrolerów. • 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.

Energoelektronika	K_W03, K_W21, K_U01, K_U05, K_U14, K_K03
-------------------	--

- 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. • Modelowanie matematyczne przekształtników energoelektronicznych.

Fizyka I	K_W02, K_U05
----------	--------------

- Dlaczego uczymy się fizyki? Jak się uczyć? Czym zajmuje się fizyka? • Transformacja Galileusza - niezmienniczość praw fizyki względem transformacji Galileusza. Prawa mechaniki w układach nieinercjalnych - przykłady sił bezwładności. • Praca, energia, moc. Zasada zachowania energii Problem wielu ciał - środek masy, ruch środka masy. Moment pędu cząstki (kręt) - definicja. Dynamika ruchu obrotowego symetrycznej bryły sztywnej. • Ruch drgający - harmoniczny, tłumiony, wymuszony, rezonans. Ruch falowy - równanie fali łaskiej, fala stojąca, ciągi koherentne. Superpozycja, a interferencja fal. Energia fali. Równanie falowe. Prędkość ponaddźwiękowa. • Elektryczność i magnetyzm. Elektrostatyka - natężenie pola, potencjał pola, strumień pola. Dipol w polu elektrycznym - energia dipola. Kondensator z dielektrykiem - wektory E, D, P. Prąd stały - prawo Ohma, przewodnictwo, • Pole magnetyczne - definicja indukcji magnetycznej oraz strumienia pola magnetycznego B. Siła Lorentza. Efekt Halla. Dipol magnetyczny. Energia dipola. Prawo Ampera. Pole od przewodnika z prądem - prawo Biota-Savarta. Dwa przewodniki z prądem - definicja ampera. • Doświadczenie Faraday'a - siła elektromotoryczna indukcji. Zmienne pole magnetyczne, indukcyjność. Substancja w polu magnetycznym. Energia pola. Indukowane pole magnetyczne i elektryczne. Równania Maxwella.

Fizyka II	K_W02, K_U05, K_U07
-----------	---------------------

- PROMIENIOWANIE ELEKTROMAGNETYCZNE - Przegląd widma fal elektromagnetycznych, czułość oka, ciśnienie promieniowania. Emisja wymuszona promieniowania - laser. Źródło promieniowania synchrotronowego. • ODDZIAŁYWANIE PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO Z MATERIAŁ - Efekt fotoelektryczny. Efekt Comptona. • ELEMENTY MECHANIKI KWANTOWEJ - Dualizm korpuskularno-falowy promieniowania elektromagnetycznego. Postulat de Broglie'a - fale materii. Właściwości fal materii. Doświadczenie potwierdzenie postulatu de Broglie'a - doświadczenie Davissona-Germera. Skaningowy mikroskop tunelowy (STM). • Nadprzewodnictwo. Nadprzewodniki I i II rodzaju. • Rachunek niepewności • Wyznaczanie prędkości lotu pocisku za pomocą wahadła balistycznego • Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego • Badanie ruchu tłumionego • Pomiar lepkości cieczy metodą Stokesa • Pomiar momentu bezwładności koła Maxwella • Sprawdzanie II zasady dynamiki Newtona dla ruchu obrotowego brył • Wyznaczanie częstotliwości drgań widełek stroikowych metodą pomiaru częstości dudnienia • Wyznaczanie długości oraz częstotliwości fali akustycznej • Badanie parametrów fali głosowej metodą rezonansu w rurze otwartej • Badanie centralnych zderzeń sprężystych i niesprężystych • Wyznaczanie współczynnika tarcia toczonego • Badanie rozkładu niepewności pomiarowych w pomiarach okresu wahań wahadła • Badanie anharmoniczności wahadła fizycznego • Wyznaczanie momentów bezwładności brył sztywnych za pomocą wahadła skrętnego • Wyznaczanie kształtu powierzchni ekwipotencjalnych pola elektrostatycznego • Wyznaczanie pojemności kondensatora i stałej czasowej obwodu z krzywej rozładowania kondensatora • Wyznaczanie temperatury współczynnika rezystancji metali • Cechowanie termopary • Sprawdzanie praw elektrolizy Faraday'a • Wyznaczanie indukcyjności cewki i pojemności kondensatora w obwodzie prądu zmiennego • Wyznaczanie energii aktywacji przewodnictwa materiałów półprzewodnikowych • Charakterystyki diody półprzewodnikowej • Zdejmowanie charakterystyk tranzystora • Badanie pola magnetycznego solenoidu • Wyznaczanie ładunku właściwego e/m elektronu • Wyznaczanie ładunku właściwego e/m elektronu • Pomiar prędkości wyjściowej elektronów metodą napięcia hamującego • Wyznaczanie zależności przenikalności elektrycznej od temperatury dla kryształów ferroelektrycznych • Wyznaczanie natężenia nieznanego źródła światła za pomocą fotometru • Zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne. Wyznaczanie charakterystyki fotooporu • Wyznaczanie współczynnika sprawności świetlnej źródła światła • Wyznaczanie względnego współczynnika załamania światła dla przeźroczystego ośrodka przy pomocy mikroskopu • Sprawdzanie prawa Malusa. Wyznaczanie rozkładu natężenia światła spolaryzowanego • Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej • Badanie widma emisyjnego gazów. Wyznaczanie nieznanych długości fal • Wyznaczanie ogniskowej soczewki metodą Bessela • Dyfrakcja światła na szczelinie • Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki metodą pierścieni Newtona • Wyznaczanie stałej Rydberga, energii jonizacji i masy zredukowanej z widma atomu wodoru • Wyznaczanie współczynnika załamania cieczy • Sprawdzanie działania interferometru Michelsona. Wyznaczanie długości fali światła lasera półprzewodnikowego • Pochłanianie światła w cieczy • Wyznaczanie stałej Plancka • Elektryczność i magnetyzm. Elektrostatyka - natężenie pola, potencjał pola, strumień pola. Dipol w polu elektrycznym - energia dipola. Kondensator z dielektrykiem - wektory E, D, P. Prąd stały - prawo Ohma, przewodnictwo, • TK06 Pole magnetyczne - definicja indukcji magnetycznej oraz strumienia pola magnetycznego B. Siła Lorentza. Efekt Halla. Dipol magnetyczny. Energia dipola. Prawo Ampera. Pole od przewodnika z prądem - prawo Biota-Savarta. Dwa przewodniki z prądem - definicja ampera. • Doświadczenie Faraday'a - siła elektromotoryczna indukcji. Zmienne pole magnetyczne, indukcyjność. Substancja w polu magnetycznym. Energia pola. Indukowane pole magnetyczne i elektryczne. Równania Maxwella.

Geometria i grafika inżynierska	K_W31, K_U16, K_K01
---------------------------------	---------------------

- 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 sześciangu, amerykańska i europejska metoda rzutowania. • Widoki, przekroje i kłady przedmiotów. • Ogólne zasady wymiarowania: wymiarowanie równoległe, szeregowe, mieszane, wymiarowanie od baz konstrukcyjnych, obróbkowych i pomiarowych, wymiarowanie kształtowników w konstrukcjach stalowych. • Podstawowe wiadomości o tolerancjach i

<p>pasowaniach. Tolerowanie wymiarów. Tolerancje geometryczne. Oznaczanie chropowatości i falistości powierzchni, powłok oraz obróbki cieplnej. • Gwinty i połączenia gwintowe. Śruby i połączenia śrubowe. Połączenia wpustowe i wielowypustowe. Połączenia nierozłączne (nitowe, spawane, zgrzewane, lutowane, klejone). • Wały maszynowe, przekładnie mechaniczne - rysunki wykonawcze. Rysowanie i wymiarowanie łożysk wraz z zabudową oraz uszczelnień. • Sprzęgła, hamulce, tarcze, pokrywki, korpusy - rysunki wykonawcze. Schematy mechaniczne, elektryczne, hydrauliczne, pneumatyczne, cieplne, chemiczne. • Zaliczenie treści wykładowych. • Rzuty prostokątne na ściany sześcianu metodą europejską na podstawie rysunku aksonometrycznego. Praca kontrolna nr 1 - pismo techniczne. • Przekroje proste na podstawie rysunku aksonometrycznego i/lub rysunku w rzutach prostokątnych. • Przekroje złożone stopniowe/łamane na podstawie rysunku aksonometrycznego i/lub rysunku w rzutach prostokątnych z uwzględnieniem wymiarowania. • Rysunek wykonawczy części z naciętym gwintem (na podstawie modelu) z uwzględnieniem tolerancji wymiarów. Praca kontrolna nr 2 - połączenia śrubowe. • 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. • Rysunek wykonawczy części maszynowej typu korpus (na podstawie rysunku w rzutach prostokątnych lub rysunku złożeniowego). • Kolokwium zaliczeniowe: rysunek wykonawczy prostego elementu - szkic z wymiarowaniem, oznaczeniem chropowatości powierzchni oraz tolerancjami wymiarów i geometrycznymi. • Uzupelnienie dokumentacji studenta.</p>	
Gospodarka i zarządzanie w elektroenergetyce	K_W04, K_W11, K_U02, K_U10, K_K02, K_K03
<p>• Zmienność obciążeń elektrycznych. Taryfy za energię elektryczną. Audyt 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 wspomaganie podejmowania decyzji. Wybór optymalnych parametrów urządzeń układów elektroenergetycznych. • Audyt energetyczny budynku mieszkalnego jednorodzinnego</p>	
Informatyka I	K_W17, K_W25, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
<p>• 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 elementów algorytmów, złożoność obliczeniowa • podstawy programowania strukturalnego: typy danych, wyrażenia, instrukcje, funkcje • programy do obsługi prostej bazy danych opartej na plikach: struktury, operacje plikowe</p>	
Informatyka II	K_W25, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
<p>• 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</p>	
Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych	K_W11, K_U15, K_K03
<p>• 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</p>	
Maszyny elektryczne I	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29
<p>• Transformatory • Maszyny indukcyjne • Maszyny prądu stałego</p>	
Maszyny elektryczne II	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29
<p>• Transformatory • Maszyny indukcyjne • Maszyny synchroniczne • Maszyny prądu stałego</p>	
Matematyka I	K_W01, K_U05
<p>• 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.</p>	
Matematyka II	K_W01, K_U05
<p>• Całki funkcji wymiernych i niewymiernych. • Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Ekstrema funkcji dwóch i trzech zmiennych. • Kryteria zbieżności szeregów liczbowych - porównawcze, całkowe, 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.</p>	
Materiałoznawstwo elektryczne	K_W03, K_W18, K_U25, K_K03
<p>• 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. Kriorezystywność 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.</p>	
Mechanika i mechatronika	K_W29, K_U01, K_U05
<p>• 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,</p>	

<p>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 sił - metoda wykreślna i analityczna. 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 1, 2, 3. • Podstawy obliczeń wytrzymałościowych. • Rodzaje regulacji. Człony układów regulacji. • Kolokwium poprawkowe.</p>	
Metody numeryczne	K_W01, K_U05, K_U15, K_U24, K_K08
<p>• Wprowadzenie do metod numerycznych. Podstawowe pojęcia. Definicja błędu. 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.</p>	
Metrologia elektryczna	K_W11, K_W12, K_W13, K_U08, K_U11, K_U16, K_U17, K_U19, K_K03
<p>• 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</p>	
Napęd elektryczny	K_W03, K_W10, K_W11, K_W28, K_U01, K_U05, K_U31, K_K01
<p>• 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, omowne rodzaje pracy silników i metody doboru 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 niestabilnych stanach pracy. Nowoczesne metody regulacji prędkości silników elektrycznych. Możliwości kształtowania charakterystyk silników elektrycznych. Sterowanie wektorowe i skalarnie silników asynchronicznych. • Badanie właściwości napędowych silników prądu stałego, 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 niestabilnych napędu.</p>	
Ochrona przepięciowa	K_W02, K_W03, K_W09, K_U01, K_U05, K_U20, K_K02, K_K03, K_K08
<p>• 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, ekwipotencjalizacja, 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</p>	
Ochrona własności intelektualnej	K_W05, K_W07, K_U08, K_K05, K_K07
<p>• 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 źródła 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.</p>	
Oświetlenie użytkowe	K_W03, K_W11, K_U03, K_U15, K_K01, K_K03
<p>• 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.</p>	
Podstawy metrologii	K_W01, K_W02, K_W09, K_U07, K_U11, K_U15, K_K04
<p>• Podstawowe pojęcia metrologii • Mierniki analogowe i cyfrowe • Obliczenie niepewności metodą typu B wskazań mierników analogowych i cyfrowych • Niepewność typu A. Statystyczne opracowanie serii wyników pomiaru • Pomiar napięcia i prądu stałego • Pomiar rezystancji metodą bezpośrednią i pośrednią. Niepewność wyniku pomiaru pośredniego • Pomiar rezystancji metodą mostkową • Pomiary częstotliwości i interwału czasowego • Pomiary parametrów napięć i prądów przemiennych • Pomiary parametrów mocy w obwodach jednofazowych • Pomiary parametrów RLC obwodów elektrycznych • Pomiar energii elektrycznej • Podstawowe parametry przetworników analogowo-cyfrowych</p>	

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"> • Problemy inżynierijno techniczne występujące w miejscu odbywania praktyk wakacyjnej i, oraz podstawowe zasady organizacji pracy i BHP. Także podstawowe prawa i obowiązki pracownika. 	
Prawo gospodarcze	K_W06, K_W08, K_U10, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> • Pojęcie prawa gospodarczego. Źródła prawa gospodarczego. Zakres przedmiotowy i podmiotowy prawa gospodarczego. • Działalność gospodarza. 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, komisji, składu, przechowania, najmu, dzierżawy, użyczenia, leasingu, przewozu. Umowy bankowe. Papiery wartościowe. 	
Projekt inżynierski	K_W09, K_U01, K_U05, K_U08, K_K05, K_K09, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> • Prezentacja poszczególnych etapów rozwiązywania zadania inżynierskiego. Analiza porównawcza różnych metod rozwiązywania zadań zawartych w projekcie. Udział w dyskusji nad projektami. Prezentacja wyników, błędów oraz dobrych metod służących do osiągania celu. • Prezentacja ogólna zadania inżynierskiego. Tworzenie tezy projektu. Zasady odpowiedniego określania priorytetów służących realizacji projektu inżynierskiego. Dobór materiałów koniecznych do realizacji projektu. Definiowanie zadań do zrealizowania w projekcie. Określanie harmonogramu pracy nad projektem. Zasady tworzenia dokumentacji projektu. 	
Przedmiot humanistyczny	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> • Zajęcia wprowadzające prezentacja karty przedmiotu, stawianych wymagań i formy zaliczenia. Czym etyka nie jest, najważniejsze pytania etyki. • Czym jest etyka, standardy etyczne we wdrażaniu technologii elektrycznych • Podstawowe kategorie etyki • Rola etyki normatywnej i etyki opisowej w działalności elektrotechnicznej • Dlaczego pluralizm etyk? • Istotne wyznaczniki aksjologicznej oceny elektrotechnicznej działalności człowieka • Pomocnicze wyznaczniki aksjologicznej oceny elektrotechnicznej działalności człowieka • Początki etyki, relatywizm etyczny a działalność techniczna człowieka • Pierwsze etyki absolutystyczne i ich rola w technicznej aktywności człowieka • Zastosowanie etyki cnót w elektrotechnicznej działalności człowieka • Etyka chrześcijańska a mechaniczno-elektryczne technologie • Etyka prawa naturalnego wobec technologii elektrycznych • Zastosowanie etyki utilitarystycznej w pracy inżyniera 	
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	K_W01, K_U05, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. • Elementy kombinatoryki .Zdarzenia losowe i prawdopodobieństwo zdarzeń. Przestrzeń probabilistyczna. Definicje i własności prawdopodobieństwa. Klasyfikacja 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). • 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. 	
Sieci elektroenergetyczne	K_W11, K_W20, K_U03, K_U15, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Ogólna charakterystyka i tendencje rozwojowe sieci elektroenergetycznych. Organizacja elektroenergetyki krajowej • Elektroenergie parowe, bloki o parametrach nadkrytycznych • Miejskie sieci elektroenergetyczne. Magazynowanie energii • Elektroenergetyczne sieci przemysłowe • Modelowanie cyfrowe sieci elektroenergetycznych • Obliczenia rozprężu mocy i prądów zwarciovych • Regulacja napięcia • Jakość energii elektrycznej, parametry jakości energii elektrycznej • Przesył energii liniami najwyższych napięć AC i DC • Kolokwium zaliczeniowe 	
Sieci komputerowe	K_W02, K_W11, K_W17, K_W25, K_U01, K_U03, K_U05, K_U24, K_U30, K_K01, K_K03, K_K04, K_K08, K_K09, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Spółeczeństwo informacyjne	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
Technika cyfrowa	K_W03, K_W11, K_U16, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
Technika mikroprocesorowa	K_W03, K_W09, K_W26, K_W27, K_U01, K_U05, K_U14, K_U18, K_K08, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> • 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 jednoukładowe (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	
Technika wysokich napięć	K_W03, K_W19, K_U01, K_U05, K_U26, K_K02, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> 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 gazowociśnieniowych. 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 wsporczych 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 przeciwprzebiegowa - 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 	
Technologie informacyjne	K_W17, K_U01, K_U05, K_U24
<ul style="list-style-type: none"> Rola przedmiotu "Technologie Informacyjne" jako przygotowania do praktycznego posługiwania się informacją i ogólnego zapoznania z terminologią. Podstawowe pojęcia, historia, narzędzia informatyki, podstawy techniki 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. 	
Teoria obwodów I	K_W03, K_W09, K_U01, K_U05, K_U14
<ul style="list-style-type: none"> Metody analizy obwodów prądu stałego • Metody analizy obwodów prądu sinusoidalnego • Metody analizy obwodów prądu niesinusoidalnego 	
Teoria obwodów II	K_W03, K_W14, K_W15, K_U01, K_U05, K_U20, K_U21, K_U22, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Metody analizy obwodów prądu niesinusoidalnego • Metody analizy układów trójfazowych • Metody analizy stanów nieustalonych 	
Teoria obwodów III	K_W03, K_W14, K_W15, K_U01, K_U05, K_U14, K_U20, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Metody syntezy układów aktywnych i pasywnych • Metody projektowania filtrów aktywnych i pasywnych • Metody badania wrażliwości układów 	
Teoria pola elektromagnetycznego	K_W03, K_W30, K_U01, K_U05, K_U14
<ul style="list-style-type: none"> Wielkości skalarnie i wektorowe w fizyce, działania na wektorach, pola wektorowe i skalarnie, podstawowe operacje różniczkowe i całkowe (gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan, strumień, cyrkulacja). • 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. • 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. • 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. • Pola zmienne w czasie. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prawo Faradaya i reguła Lenza. Indukcyjność wzajemna i własna. Pola harmoniczne. Prądnicę i transformator. • Prąd przesunięcia Maxwella. Równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej. • Równanie falowe, fale elektromagnetyczne. • Zależności energetyczne w polu elektromagnetycznym, twierdzenie Poyntinga. • Potencjały elektrodynamiczne 	
Układy energoelektroniczne	K_W10, K_U13, K_U14, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> Negatywne oddziaływanie przekształtników na sieć zasilającą. Kompensacja oddziaływania przekształtników na sieć zasilającą. Kompensacja mocy biernej i harmonicznych prądu. • Wielopulsowe układy prostownikowe. Sposoby sterowania. Ograniczenie udziału harmonicznych w prądzie zasilającym przy sterowaniu jednoczesnym prostownikowych układów szeregowych, zmniejszenie mocy biernej przy sterowaniu sekwencyjnym. Zastosowania. • Układy rewersyjne. Charakterystyki, sterowanie przy pracy z prądami wyrównawczymi i i bez prądów wyrównawczych. Przewrót pracy falownikowej. • Przemiennej częstotliwości z pośredniczącym obwodem prądu stałego. • Metody modulacji szerokości impulsów w falowniku napięcia: modulacja z sygnałem nośnym (SPWM), modulacja wektorowa (VPWM) • Bezpośrednie przemiennej częstotliwości z komutacją wymuszoną. Przekształtnik matrycowy. • Wielopoziomowe falowniki napięcia • Falowniki prądu, zastosowanie w napędach wielkiej mocy oraz w urządzeniach FACTS 	
Układy sterowania w energoelektronice	K_W03, K_W10, K_U16, K_K03

<ul style="list-style-type: none"> rys historyczny, terminologia Podstawowe podzespoły elektroniczne układów sterowania w przekształtnikach tyrystorowych i tranzystorowych Struktura i analiza układów sterowania i regulacji tyrystorowych przekształtników AC/DC i AC/AC Struktura i analiza pracy układów sterowania regulatorów impulsowych prądu stałego (DC/DC) Zasady projektowania układu sterującego Układy regulacji w energoelektronice Transformacje układów współrzędnych Sterowanie w stacjonarnym, ortogonalnym układzie współrzędnych Regulacja w wirującym układzie współrzędnych 	
Urządzenia elektryczne	K_W03, K_W10, K_W20, K_U01, K_U05, K_U08, K_U13, K_U27, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie. Układy połączeń stacji i rozdzielnic elektroenergetycznych wysokich, średnich i niskich napięć. Zwarcia w układach elektroenergetycznych; dynamiczne i cieplne, oddziaływanie prądów zwarciovych. Podstawy doboru urządzeń elektrycznych na warunki zwarciove. Badanie prądów zwarciovych w sieciach elektroenergetycznych. 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. Łączniki wysokiego napięcia, podział, budowa, zasada działania i właściwości eksploatacyjne. Badanie wyłącznika próżniowego średniego napięcia. Łączniki niskiego napięcia, podział, budowa, zasada działania i właściwości eksploatacyjne. Badanie wyłącznika zwarciovego niskiego napięcia. Przekładniki prądowe i napięciowe, konstrukcja i właściwości eksploatacyjne, przekładniki niekonwencjonalne. Badanie przekładników prądowych. Transformatory energetyczne, parametry eksploatacyjne, regulacja napięcia, sposoby chłodzenia. Rozdzielnice wysokich, średnich i niskich napięć, napowietrzne, wewnątrzowe, izolowane SF6. Badanie przekaźników zabezpieczeniowych nadprądowych zwłocznych. Podstawowe elementy i układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Układy zabezpieczeń szyn zbiorczych, transformatorów i linii. Badanie mikroprocesorowego układu kompleksowego zabezpieczenia transformatora energetycznego. 	
Wybrane zagadnienia układów elektromaszynowych	K_W09, K_W10, K_W22, K_U13, K_U17, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> Praca układów elektromaszynowych w warunkach niesymetrii-przyczyny i skutki niesymetrii, niesymetria obciążenia transformatora-cechy charakterystyczne poszczególnych układów skójarzenia uzwojeń Niesymetria zasilania układu elektromaszynowego z silnikiem indukcyjnym. Problemy wyższych harmonicznch w transformatorach zasilających układy elektromaszynowe Wybrane stany nieustalone układu elektromaszynowego z silnikiem indukcyjnym Silniki indukcyjne w układach potrzeb własnych elektrowni Praca hamulcowa maszyn elektrycznych Zabezpieczenia silników wysokiego napięcia Zagadnienia cieplne i wentylacyjne w układach elektromaszynowych Wybrane zagadnienia maszyn synchronicznych: parametry maszyn synchronicznych, kołysania maszyn synchronicznych, zwarcie udarowe generatora synchronicznego 	
Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> 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. Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. 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). Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m). Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. 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. 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. Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem. 	
Wykład monograficzny	K_W10
<ul style="list-style-type: none"> Zasady konstruowania modeli matematycznych obiektów regulacji rzędu całkowitego i ułamkowego. Synteza regulatora rzędu ułamkowego do napędu elektrycznego DC. Synteza regulatorów rzędu ułamkowego stosowane do obiektów regulacji różnego rodzaju Konstruowanie syntezowanych regulatorów rzędu ułamkowego. 	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Analogowe układy elektroniczne E	K_W03, K_W09, K_W11, K_U03, K_U14, K_K01, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> Analiza wzmacniaczy w zakresie małych i wielkich częstotliwości; punkt pracy - polaryzacja tranzystora bipolarnego, wzmacniacz m.cz. z tranzystorem bipolarnym - układ W.E. Wzmacniacz różnicowy, wzmacniacz operacyjny - zastosowania liniowe i nieliniowe, stabilność, wzmacniacze logarytmujące i delogarytmujące. Filtry aktywne RC, programowalne filtry aktywne. Generatory RC, LC i VCO, warunki generacji drgań. Układy mnożenia bezpośredniego - zasady działania, zastosowania, modulacja i detekcja. Pętla sprzężenia fazowego - budowa, zastosowania. Wzmacniacze mocy małej częstotliwości - podział, zasady działania, właściwości. 	
Energooszczędne układy napędowe	K_W03, K_W22, K_U04, K_U05, K_U13, K_U31, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Problemy oszczędzania energii. Uwarunkowania wprowadzania silników i napędów energooszczędnych. Kierunki rozwoju silników indukcyjnych. Definicja energooszczędności. Koszty przetwarzania energii elektrycznej. Silniki elektryczne energooszczędne. Możliwości podwyższania sprawności silników. Dobór i wybór silników. Opłacalność 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. 	
Język angielski (A)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> Opowiadanie o sobie, rodzinie, domu, upodobaniach. Zadawanie różnego rodzaju pytań. Rozmowa na temat ważnych miejsc i dat. Pisanie e-maila formalnego i nieformalnego. Liczby i symbole alfanumeryczne - wymowa symboli używanych w składni języków programowania i ogólnie rozumianej informatyce (&, *, {, #, @, itp.) bazując na liście symboli i wymowie znajdującej w systemach rozpoznawania mowy. Liczebniki. Wypowiadanie się na temat różnic między kobietami i mężczyznami oraz stereotypów. Wyrażanie opinii. Opisywanie ludzi. Powtórzenie czasów gramatycznych (Present Simple i Continuous, Past Simple i Continuous) Rozmowy i wywiady. Opisywanie zdjęć. Udzielanie rad dotyczących udziału w rozmowie o pracę. Mówienie o sobie samym Wypowiadanie się na temat filmu. Wyrażanie opinii na temat filmów. Operacje matematyczne - dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, pierwiastkowanie, potęgowanie, ułamki. Opisywanie słowne. Pytanie o doświadczenia i opisywanie doświadczeń. Czasy gramatyczne Present Perfect i Past Simple. Mówienie o mediach. Wyrażanie opinii na temat teorii spiskowych. Dobieranie nagłówków prasowych do wyjaśnień. Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości. 	

Pisanie artykułu z opisem wydarzenia. • Wypowiadanie się na temat kłamstw i kłamania. Używanie czasowników 'say' and 'tell'. • Słuchanie anegdot. Opowiadanie anegdot i historii z przeszłości. Opisywanie funkcji technicznych i zastosowań urządzeń. Tłumaczenie zasad działania danej technologii na przykładzie tematów około informatycznych. • Wyrażenia używane do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie o najszcześniejszych momentach. • Mówienie o problemach nastolatków i ich rodziców. Wyrażanie opinii na podstawie przeczytanego tekstu. • Wyrażanie przyszłości: czasy Present Continuous, going to, might. Pisanie wiadomości i robienie notatek. Narzędzia, łączenia mechaniczne, montaż – słownictwo powiązane z typowymi narzędziami używanymi przy montażach systemów elektrycznych/komponentów komputerowych (np. obcegi, śrubokręt, obróbka kabli ethernetowych), łączeniami mechanicznymi (śruby, wkręty) i ogólnie rozumianym montażem elektroniki. • Wyrażanie przyszłości (przypuszczenia): will, might, may, going to, likely to. Określenia czasu przyszłego, wyrażenia idiomatyczne. • Słuchanie o przewidywaniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmienią się w przyszłości. • Czytanie opowiadania o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienie. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o marzeniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Słuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. Kształty geometryczne i położenie elementów względem siebie – słownictwo powiązane z najprostszymi figurami geometrycznymi (okra, kwadrat, itp.) wraz ze słowotwórstwem i opisem położenia elementów względem siebie (pod, nad, pomiędzy, itp.). • Dochodzenie do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. Obwody elektryczne – opis całego układu elementów tworzących obwód elektryczny (np. przewodnik, źródło prądu, itp.) oraz angielskie odpowiedniki jednostek i miar używanych w elektronice. • Słuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażenia używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • Czytanie artykułu na temat wpływu technologii na zmiany w świecie. Stopień wyższy i najwyższy przymiotnika. Słownictwo z zakresu technologii. • Mówienie o tym jak technologia zmieniła świat. Mówienie o różnych środkach transportu. Pisanie rozprawki. • Pytania rozłączne. Słowa używane w pytaniach. Słowotwórstwo: przymiotniki. • Słuchanie ludzi odpowiadających z zakresu wiedzy ogólnej. Test wiedzy ogólnej. Odpowiadanie na pytanie z zakresu specjalizacji studenta. • Uprzejme prośby. Problemy i ich rozwiązywanie. • Słuchanie rozmów na temat problemów technicznych. Odpowiadanie na prośby. Odgrywanie prób i reakcji na nie. • Czytanie tekstu o podstawowych emocjach. Tryby warunkowe. Przymiotniki zakończone na -ing oraz -ed. Czasowniki złożone. • Słuchanie programu radiowego o terapiach. Mówienie o emocjach. Dyskusja na temat porad dla ludzi w różnych sytuacjach. • Drugi tryb warunkowy. Kolokacje czasowników z rzeczownikami. • Dyskusja na temat zachowania w różnych hipotetycznych sytuacjach. Pisanie listu z poradami. • Przekazywanie dobrych i złych wiadomości. Relacjonowanie wydarzeń na żywo. • Słuchanie rozmów podczas których ludzie otrzymują wiadomości. Przekazywanie i otrzymywanie wiadomości. Odgrywanie sytuacji przekazywania wiadomości. • Wyrażenia do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie - najszcześniejsze momenty w życiu. • Czytanie krótkiego wstępu do The Secret of Success. Porównanie czasów Present perfect simple i continuous. • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Słuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Słuchanie dyskusji na temat inteligencji. Odnoszenie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego kandydata na stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie bloga o sąsiadach. Przedimki. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskusowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Słuchanie opisów społeczności internetowych. Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Słuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskusowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia

Język angielski (B)

K_U01, K_U06

• Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. Liczby i symbole alfanumeryczne – wymowa symboli używanych w składni języków programowania i ogólnie rozumianej informatyce (&, *, {, #, @, itp.) bazując na liście symboli i wymowie znajdującej w systemach rozpoznawania mowy. Liczebniki. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słowotwórstwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępczości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. Operacje matematyczne – dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, pierwiastkowanie, potęgowanie, ułamki. Opisywanie słowne. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażanie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczaj z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. Opisywanie funkcji technicznych i zastosowań urządzeń. Tłumaczenie zasad działania danej technologii na przykładzie tematów około informatycznych • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażanie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne. • Quizy i konkursy Opisywanie reguł, zasad działania Uzyskiwanie informacji Czasowniki • Niezwykłe doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. Narzędzia, łączenia mechaniczne, montaż – słownictwo powiązane z typowymi narzędziami używanymi przy montażach systemów elektrycznych/komponentów komputerowych (np. obcegi, śrubokręt, obróbka kabli ethernetowych), łączeniami mechanicznymi (śruby, wkręty) i ogólnie rozumianym montażem elektroniki. • Opowiadania Powiedzenia Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdoty Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości • Życzenia i skargi Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only • Czytelnictwo Książki, których nie czytaliśmy To, co lubimy i czego nie lubimy Streszczenie książek Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości Rowery Zmiana (change) Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na nasze zachowanie Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing Raport Porównywanie. Kształty geometryczne i położenie elementów względem siebie – słownictwo powiązane z najprostszymi figurami geometrycznymi (okra, kwadrat, itp.) wraz ze słowotwórstwem i opisem położenia elementów względem siebie (pod, nad, pomiędzy, itp.). • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. Obwody elektryczne – opis całego układu elementów tworzących obwód elektryczny (np. przewodnik, źródło prądu, itp.) oraz angielskie odpowiedniki jednostek i miar używanych w elektronice. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słowotwórstwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne. • Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i wymyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię. • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma

-ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie – przymiotniki Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji • Rytuály i zachowania typowe dla różnych kultur Pisanie: opis „rodzinnego rytuału” • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przepięstwa i przestępcy. Nasze zachowanie wobec przestępców. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przyimkami. Przepięstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przepięstwa. Zgłaszanie przestępców. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwykli ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Cwiczenie mówienia

Język francuski (A)

K_U01, K_U06

• Zaimki pytające (inwersja prosta i złożona). • Wycieczka po Paryżu- redagowanie krótkich tekstów reklamowych. • Relacjonowanie wydarzeń z użyciem czasu le passé composé. • Zwroty i wyrażenia dotyczące opisu przeszłości. • Porównanie systemów edukacji w Polsce i we Francji; komentowanie danych liczbowych. • Prezentacja uczelni i kierunku studiów. • Czasy l'imparfait i le passé composé w opowiadaniu o minionych wakacjach. • Zaimki dopełnienia bliższego w różnych czasach i trybach. • Zaimki dopełnienia dalszego w różnych czasach i trybach. • Porównanie zalet i wad życia na wsi i w mieście; stopniowanie przymiotników. • Analiza ogłoszeń nieruchomości; tryb le conditionnel présent. • Zaimki dzierżawcze przymiotne i rzeczowne. • Formułowanie hipotez i opinii; formy bezosobowe czasowników. • Opis przedmiotu i rzeczy; miejsce przymiotnika w zdaniu. • Zaimki względne proste. • Słownictwo związane z zakupami, negocjowanie ceny. • Prace domowe, podział obowiązków w rodzinie. • Ulubiona potrawa- przygotowanie sondażu, komentowanie pisemne wyników sondażu. • Sposoby ubierania się w różnych sytuacjach, uroczystości rodzinne. • Zaimek względny dont. • Wyrażanie opinii własnej. • Środki transportu- porównania. • Biografia znanej osoby; czas le plus-que -parfait. • Rola mody w życiu- prezentacja opinii. • Zaimki dopełnienia bliższego i dalszego COD/COI w czasie przeszłym. • Uzgadnianie form imiesłowu czasu przeszłego z podmiotem i dopełnieniem bliższym. • Mowa zależna- zdania oznajmujące. • Wypadek samochodowy- wyrażanie przyczyny. • Relacje sąsiedzkie- opis osób. • Hipotezy na temat poszczególnych postaci z tekstu. • Wyrażanie własnej opinii na temat wspólnego mieszkania z innymi osobami. • Tryb „gérondif” jako wyrażenie równoczesności, sposobu, przyczyny. • Rozrywka i spędzanie czasu wolnego. • Pytania w mowie zależnej. • Zaimki względne złożone. • Prezentacja wybranego regionu Francji. • Strona czynna i bierna czasownika. • Recenzja z filmu. • Artykuł prasowy- użycie strony biernej. • Ogłoszenie o pracę, CV, list motywacyjny- analiza dokumentów. • Zwroty i wyrażenia w korespondencji administracyjnej- pisanie listu motywacyjnego. • Rozmowa kwalifikacyjna. • Praca studentów, nawiązywanie kontaktów zawodowych. • Tryb „subjonctif”- wprowadzenie. • Opowiadanie doświadczeń zawodowych. • Internet jako najpopularniejsze medium. • Czasy przyszłe: le futur proche/ le futur simple; zdanie warunkowe „si+présent+futur simple” • Plany na przyszłość. • Zdanie warunkowe « si+ imparfait+conditionnel présent » • Wyrażanie życzeń. • Przysłowki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.

Język francuski (B)

K_U01, K_U06

• 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. • Przechylenie- 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. • Przyjaciel 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.

Język niemiecki (A)

K_U01, K_U06

• Kraje niemieckojęzyczne, film DVD. Przyjaźń, spotkania, relacje międzyludzkie, pokrewieństwa. Deklinacja typu „n”. • Opis osób, przedstawianie, charakterystyka typów zachowań, cechy charakteru. • Prezentacja sylwetki wybranej osoby. Rzeczowniki odprzymiotnikowe. • Magazyn czytelnika – spotkania klasowe po latach i znajdowanie kolegów przez internet, praca z tekstem. • Zawód i praca, miejsce pracy, przedstawienie wad i zalet. • Etapy historii Niemiec po 1945. Opis wydarzeń z przeszłości. Czas przeszły Präteritum czasowników regularnych, nieregularnych i mieszanych. • Sprawozdanie z odbytej praktyki, opinia o pracowniku. • Warunki i formy pracy, wymagania, kompetencje. • Praca z filmem – zawody, wykonywane czynności, warunki pracy. • Prezentacja własnych planów i zamiarów zawodowych. • Sytuacja mieszkaniowa, wywiad z pośrednikiem handlu nieruchomościami. Zaimek względny i zdanie względne. • Analiza ofert i ogłoszeń, objaśnienie skrótów. Okoliczniki czasu. • Mieszkanie w Niemczech: teksty informacyjne, statystyki, wykresy. • Obsługa klienta, rozmowy telefoniczne. Wzorce reakcji językowych w poszczególnych sytuacjach. • Reklamacja ustna i pisemna. Zdania z „obwohl” i „trotzdem”. • Schemat pisma formalnego, zestaw stosowanych zwrotów. • Zaproszenie na firmowe spotkanie promocyjne – praca z tekstem. • Komputeryzacja życia codziennego. Co stanowi o dobrym komputerze? • Wizje postępu technicznego w przyszłości. Czas przyszły Futur I. • Zastosowanie urządzeń elektronicznych w życiu prywatnym i zawodowym – prezentacja. • Praca z filmem – historia i rozwój przedsiębiorstwa, właściwości produktów i ich dystrybucja. • Zaproszenia prywatne i oficjalne. Spójnik warunkowy „falls”. • Spotkanie biznesowe, reguły zachowań przy posiłkach i w sytuacjach towarzysko-służbowych. • Plany wakacyjne, wyrażanie życzeń i zamiarów. Czasownik „sollen”. • Media, rynek prasowy w Niemczech. • Charakterystyka wybranego czasopisma – prezentacja. • Zakupy, wybór produktów, reakcja na sugestie i propozycje. Konstrukcje zdaniowe z „zu” przed bezokolicznikiem. • W dziale serwisu. Prowadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów. • Doradztwo w sprawach wyProwadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów.boru zawodu, założenia firmy i pozyskiwania klientów. • Co nas fascynuje w elektryczności? Wybór zawodu, określanie własnych zdolności i umiejętności. Zdania przyczynowe. • Test wyboru zawodu i kompetencji socjalnych. Profile zatrudnienia. Zdania czasowe ze spójnikiem „bevor” i „während” • Opis osobowości i uzdolnień, wyrażanie opinii i przedstawianie wyników testu. • Miniprojekt - zawod a predyspozycje, słabe i mocne strony kandydata, rozmowa u doradcy. • Praca z filmem – historia i rozwój wydawnictwa Hueber, przedsiębiorstwo rodzinne i jego produkty. • Warunki pracy, koncepcja przedsiębiorstwa przyjaznego pracownikowi. Deklinacja i stopniowanie przymiotnika. • Unia Europejska, możliwości pracy w państwach unijnych, historia, rynek wewnętrzny i główne instytucje. • Zakaz palenia w miejscu pracy – formułowanie argumentów pro i kontra, wyrażanie opinii. Tryb rozkazujący. • IStruktura prezentacji, wzór, typowe zwroty. • Czynniki warunkujące dobre zatrudnienie, atrakcyjność przedsiębiorstwa. • Niewykorzystane szanse i możliwości. Zdania nierzeczywiste w przeszłości. • Relacje z doznanych niepowodzeń – audycja radiowa. Tryb przypuszczający KonjunktivII. • Telefon zaufania, rozmowy o zaistniałych sytuacjach. Struktury „wäre / hätte” +

Partizip II. • Opis kontrowersyjnych wydarzeń, dyskusja i komentarz. • Wyrażanie rozczarowania i reakcja na nie – pisanie maila, praca z tekstem na blogu. • Sytuacje codzienne wywołujące uczucie szczęścia. Czas zaprzesył Plusquamperfekt. • Wyrażanie emocji – środki językowe. • Podsumowanie minionego roku i pomyślnych wydarzeń. Zdania czasowe z „nachdem”. • Praca z filmem – „ Nasz kawałek szczęścia ” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżywanie powodzenia i satysfakcji. • Komunikacja jest wszystkim–również w elektronicie. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Mechatronika-elektronika przyszłości. • Elektronika i jej obszary.

Język niemiecki (B)

K_U01, K_U06

• 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. Przysłówki 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. Przysłówki 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. Przepuszczenia - 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. Przeczenia. • 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 - pozytywy, negatywy. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopełniacz 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. Awaryje i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Komunikacja jest wszystkim–również w elektronicie. Reklamacje - korespondencja mailowa.

Język rosyjski (A)

K_U01, K_U06

• Sposoby zdrowego odżywiania się. • Zwyczaje ślubne w Polsce oraz w Rosji. • Święta rodzinne! Zdania współrzędnie złożone ze spójnikami а, и, но, или. • Czas wolny. Redagowanie krótkiej recenzji spektaklu/ filmu. • Środki masowego przekazu. Wyrażanie opinii n/t mass mediów i ich roli. • Internet czy gazety? • Zaimki wskazujące этот, эта, это, эти, тот, та, то, те. • Czasownik пользоваться (чем?). • Niepełnosprawni są wśród nas. • Leksyka oraz konstrukcje związane z problemami niepełnosprawnych. • Popularne zawody. Nazywanie popularnych zawodów w formie męskiej i żeńskiej. Zaimki przeczące никто, ничто, некто, нечто, никогда, некогда, никуда, некуда. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skróty i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja статья/быть/работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). • Konstrukcja несмотря на то, что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie /relacjonowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podróżowaniem pociągiem. • Rzeczownik путь. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótców турбюро, турбаза, ж/д. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowane w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, снять, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. • Korespondencja e-mailowa. • Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Imiesłowy przysłówkowe współczesne i uprzednie: tworzenie i zastosowanie. • Ziemia - nasza planeta. • Opisywanie i proponowanie różnych działań proekologicznych. • Prezentacja danych dotyczących biodegradacji niektórych przedmiotów codziennego użytku. • Chroń przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Klęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Kataklizmy. • Opisywanie czynności związanych z postępowaniem w sytuacji zagrożenia kataklizmem. • Forma prosta (słowotwórcza) stopnia najwyższego przymiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awaryje. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteśmy równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki względne каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • Liczebniki złożone • Towary i usługi. • Rozumienie tekstu czytanego : dialogi n/t awarii i naprawy przedmiotów codziennego użytku. • Wpływ reklamy na człowieka. • Opisywanie czynności związanych z reklamą. • Nazywanie i opisywanie usług. • Zakupy w Internecie. • Wypowiadanie się n/t zakupów internetowych. • Biernik liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych. • Wojna. • Wyrażanie opinii n/t służby wojskowej (w tym zawodowej oraz służby kobiet) • dyskusja. • Słowa i wyrażenia związane z państwem, służbą wojskową, konfliktami oraz problemami wewnętrznymi i międzynarodowymi. • Dług obywatelski. • Rozumienie tekstu czytanego: relacjonowanie treści. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было

<p>by takiego! • Problemy socjalne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Domowoja : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t malarzy rosyjskich : Iwana Szyszkiina i Wasilija Kandinskiego. • Federacja Rosyjska. • Słownictwo związane ze strukturą i ustrojem politycznym Federacji Rosyjskiej. • Rosja dzisiaj. • Rozumienie tekstu czytane dotyczące struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytane dotyczące struktury i ustroju politycznego w Polsce.</p>	
Język rosyjski (B)	K_U01, K_U06
<p>• 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. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • 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, koledzy 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 teraźniejszy 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 teraźniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimek себя. • Wyrażenie drug drugą. • 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 czytane zawierającego informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szukszyn. Rozumienie tekstu czytane 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.</p>	
Metody numeryczne w oświetleniu elektrycznym	K_W03, K_W11, K_U03, K_U15, K_U16, K_K01, K_K03
<p>• 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 świetlno- optycznych. Elementy wizualizacji graficznej wyników obliczeń oświetleniowych. • Obliczenia komputerowe oświetlenia dekoracyjnego wybranego obiektu architektonicznego. Modelowanie cech refleksyjnych i transparentnych powłok materiałowych powierzchni obiektu. Zmiany parametrów toku obliczeń świetlnych. Wizualizacja wyników obliczeń numerycznych.</p>	
Metody sztucznej inteligencji E	K_W11, K_W25, K_U12, K_U30, K_K01
<p>• 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</p>	
Mikromaszyny i ich sterowanie	K_W10, K_W11, K_U11, K_K01
<p>• 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 siłowniki liniowe – układy pozycjonowania. Programy sterujące pracą silników z komutacją elektroniczną. Sterowanie silnika prądu stałego przy użyciu specjalizowanych mikrokontrolerów. Silnik reluktancyjny z komutacją elektroniczną.</p>	
Napędy potrzeb własnych w energetyce	K_W22, K_W24, K_W28, K_U04, K_U05, K_K01, K_K04
<p>• Urządzenia i układy potrzeb własnych w energetyce konwencjonalnej • Klasyfikacja urządzeń potrzeb własnych. • Wymagania stawiane silnikom w napędach potrzeb własnych, • Dobór silników do układów napędowych - wymagania podstawowe i dodatkowe WTO • Problem obniżania energochłonności w eksploatacji układów napędowych • Koszty przetwarzania energii przez silniki indukcyjne. Korzyści z wraźnia układów napędowych z silnikami energooszczędny • Napędy potrzeb własnych elektrowni wodnych • Alternatywne źródła energii - charakterystyka napędów potrzeb własnych</p>	
Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	K_W11

<ul style="list-style-type: none"> • Omówienie zagadnień związanych z grafiką inżynierską. Przegląd oprogramowania CAD. • Wprowadzenie do programu wybranego CAD. • Dopasowywanie interfejsu programu do potrzeb użytkownika. • Modelowanie i edycja obiektów 2D • Tworzenie dokumentacji technicznej na bazie modeli 2D. • Projektowanie parametryczne i nieparametryczne • Tworzenie projektów, tworzenie i edytowanie schematów elektrycznych • Tworzenie schematów montażowych • Programmable controllers, creating connection diagrams of terminal strips. Assembly drawings. • Projekt zaliczeniowy 	
Rynek energii elektrycznej	K_W03, K_W11, K_W24, K_U13, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Rynek energii, polityka energetyczna Polski, Urząd Regulacji Energetyki, Oddziały Terenowe URE. Zastosowanie programu statystyczna w zagadnieniach rynku energii. • 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. Analiza statystyczna danych dotyczących produkcji energii elektrycznej. • System elektroenergetyczny, Przesył energii elektrycznej • Zagadnienia prognozowania. Wykorzystanie programu statystycznego do prognozowania. • Giełda energii, prognozy popytu i podaży, polityka cenowa, rozwój rynku energii. Analiza statystyczna danych dotyczących rynku energii. • Test zaliczeniowy 	
Układy energoelektroniczne specjalnego zastosowania	K_W03, K_W21, K_U03, K_U14, K_K01, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> • 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 obcowzbuđną maszyną prądu stałego • Sterowniki i łączniki prądu przemiennego oraz ich zastosowania, • Transystorowe falowniki autonomiczne: 1 i 3 fazowe falowniki napięcia (PWM); • Trójfazowe tyrystorowe falowniki prądu dla napędu indukcyjnego dużej mocy, • Wielopoziomowe trójfazowe falowniki napięcia • Energoelektronika w transporcie (układy impulsowe dla zasilania silników szeregowych prądu stałego, izolowane przetwornice trakcyjne 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). 	
Zastosowanie energoelektroniki do poprawy jakości energii elektrycznej	K_W20, K_W21, K_U03, K_U08, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • Jakość energii elektrycznej, parametry jakości energii elektrycznej • Normy i rozporządzenia związane z jakością energii elektrycznej i kompatybilnością elektromagnetyczną • Odształcenia napięć i prądów - składowe harmoniczne przebiegów • Wybrane układy energoelektroniczne do poprawy jakości energii elektrycznej • Kompensacja mocy biernej • Filtracja harmonicznych • Asymetria napięć w układach trójfazowych • Pomiary podstawowych parametrów jakości energii elektrycznej • Kolokwium zaliczeniowe 	

3.3. N - Elektroenergetyka, stacjonarne

3.3.1. Parametry planu studiów


Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	124 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	119 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.	76 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.

Szczegółowe informacje o:




1. związkach efektów uczenia się 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. rozwinięcie 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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=E&K=E&TK=html&S=1510&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

3.3.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZH	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	15	0	0	0	15	1	N	
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	7	T	
1	ET	Technologie informacyjne	15	0	15	0	30	3	N	
1	ET	Teoria obwodów I	30	30	0	0	60	5	T	
1	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
Sumy za semestr: 1			180	105	45	15	345	30	3	4
2	FF	Fizyka II	15	15	15	0	45	4	T	
2	EA	Informatyka II	30	0	15	15	60	5	T	
2	FD	Matematyka II	30	30	0	0	60	5	T	
2	ES	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	5	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	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
Sumy za semestr: 2			210	90	105	30	435	30	4	2
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	30	15	15	0	60	5	T	
3	ED	Teoria pola elektromagnetycznego	30	15	15	0	60	4	T	
Sumy za semestr: 3			195	105	105	0	405	30	4	3
4	EA	Automatyka i regulacja automatyczna II	30	15	15	0	60	4	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	ET	Spółczesność informacyjne	15	0	0	15	30	3	N	
4	EE	Technika wysokich napięć	30	0	30	0	60	4	N	
Sumy za semestr: 4			195	75	120	45	435	30	4	2
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	4	T	
5	ED	Modelowanie układów elektroenergetycznych	30	0	15	0	45	2	N	
5	EX	Praktyka	0	0	0	0	0	5	N	
5	ZP	Prawo gospodarcze	15	0	0	0	15	1	N	
5	EE	Przesył energii elektrycznej	30	0	25	0	55	3	N	
5	ES	Sieci komputerowe	15	0	15	0	30	2	N	

5	EE	Techniki oświetlenia	30	15	0	15	60	5	T	
5	EE	Urządzenia elektryczne	30	0	30	0	60	4	T	
Sumy za semestr: 5			195	60	115	15	385	30	3	1
6	ED	Automatyka napędu elektrycznego	30	0	15	15	60	5	T	
6	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	
6	EE	Metody wspomaganie decyzji w energetyce	15	0	0	30	45	3	N	
6	EX	Moduł wybierany I dla specjalności N	25	0	25	0	50	3	N	
6	EX	Moduł wybierany II dla specjalności N	25	0	25	0	50	3	N	
6	EE	Odnawialne źródła energii	30	0	30	0	60	4	T	
6	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	30	30	5	N	
6	ED	Zespoły zabezpieczeniowe w elektroenergetyce	30	0	0	30	60	4	T	
Sumy za semestr: 6			155	30	95	105	385	30	4	2
7	EX	Egzamin dyplomowy	0	0	0	0	0	0	T	
7	ED	Eksploatacja instalacji energetycznych	30	0	0	15	45	3	N	
7	EE	Gospodarka energetyczna	30	0	0	30	60	4	N	
7	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	45	45	8	N	
7	ZH	Przedmiot humanistyczny	30	0	0	0	30	2	N	
7	ET	Systemy Smart Grid	30	0	0	15	45	3	N	
7	EU	Technika mikroprocesorowa	30	0	30	0	60	5	N	
7	ED	Układy i urządzenia potrzeb własnych elektrowni	30	0	15	0	45	3	N	
7	EX	Wykład monograficzny	30	0	0	0	30	2	N	
Sumy za semestr: 7			210	0	45	105	360	30	1	1
SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:			1340	465	630	315	2750	210	23	15

Uwaga, niezliczenie 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.

3.3.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.3.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	

4	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
6	ET	Dynamika i sterowanie w energetyce	25	0	20	0	45	3	N	
6	ET	Energetyka jądrowa	25	10	0	10	45	3	N	
6	ED	Energooszczędność w energetyce	25	0	0	20	45	3	N	
6	EE	Instalacje elektryczne	25	0	0	20	45	3	N	
6	EE	Jakość energii elektrycznej i układy do jej poprawy	25	0	20	0	45	3	N	
6	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	ED	Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	25	0	25	0	50	3	N	
6	EE	Oświetlenie drogowe	25	0	20	0	45	3	N	
6	EE	Sterowniki programowalne przekształtników energii	25	0	20	0	45	3	N	
6	ED	Systemy wbudowane w przetwarzaniu energii elektrycznej	20	0	25	0	45	3	N	
6	EP	Technika cyfrowa	25	0	20	0	45	3	N	
6	ED	Technologie internetowe	25	0	25	0	50	3	N	
6	EE	Zabezpieczenia przekształtników przemysłowych	25	0	20	0	45	3	N	
6	EE	Zarządzanie w energetyce	25	0	20	0	45	3	N	

3.3.4. Sposoby 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 studiów 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.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	23
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	15
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	5
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	26 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	8 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	380 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	37
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	31 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	14 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	127 godz.

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	12
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	77 godz.
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	15
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji /raportu oraz przygotowanie do prezentacji	538 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	29
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	207 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?Ing=PL&W=E&K=E&TK=html&S=1510&C=2019>

3.3.5. Treści programowe

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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?Ing=PL&W=E&K=E&TK=html&S=1510&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

Automatyka i regulacja automatyczna I	K_W03, K_W11, K_W16, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> Historia automatyki, pojęcia podstawowe, urządzenia automatyki Norma IEC 61131-3, podstawy konfigurowania i programowania sterowników automatyki Funkcje i bloki funkcjonalne standardowe - norma IEC 61131-3, podstawy wizualizacji 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_W11, K_W16, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> Układ automatycznej regulacji - pojęcia podstawowe, regulator typu PID, urządzenia automatyki, aktualne trendy rozwojowe Modelowanie typowych obiektów regulacji za pomocą metodologii Maxwella, wprowadzenie do modelowania w pakiecie Simulink Praktyczna identyfikacja typowych obiektów regulacji Dynamika, stabilność i dokładność układów automatycznej regulacji Dynamika liniowego układu II-go rzędu, elementarne przykłady doboru parametrów liniowych układów II-go rzędu Dobór "bezpiecznych nastaw" regulatorów PID dla typowych obiektów regulacji, przykłady wyprowadzenia wzorów, metoda "tabelaryczna", studium przypadku Dobór nastaw elementarnych regulatorów typu PID dla typowych obiektów metodą "linii pierwiastkowych" Dobór nastaw elementarnych regulatorów typu PID dla typowych obiektów metodą "częstotliwościową" 	
Automatyka napędu elektrycznego	K_W10, K_W11, K_W28, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. • Projekt dotyczący doboru elementów składowych układu regulacji, nastaw regulatorów wybranych układów napędowych. 	
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> Regulacje prawne z zakresu ochrony pracy, w tym dotyczące: praw i obowiązków studentów i pracowników z zakresu bhp oraz odpowiedzialności za naruszenie przepisów i zasad bhp, wypadków oraz świadczeń z nimi związanych. • Obowiązki uczelni w zakresie zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków nauki: wymagania bhp dotyczące budynków uczelni, wymagania dotyczące instalacji i urządzeń znajdujących w budynku uczelni. • Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa pracy i ergonomii. • Bezpieczeństwo w ujęciu systemowym (bezpieczeństwo jako cel zarządzania, jako obowiązek prawny, jako norma moralna). • Modele wypadków przy pracy (klasyczne modele wypadków, modele sytuacji wypadkowych, modelowanie zachowań człowieka w sytuacjach zagrożenia). • Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. • Ergonomiczne aspekty funkcjonowania układu człowiek-maszyna-otoczenie. • Ocena niezawodności układu: człowiek-komputer, kierowca- samochód, pilot-samolot jako rzeczywiste przypadki układu człowiek-maszyna. • Metody pomiaru uciążliwości pracy fizycznej dynamicznej i pracy fizycznej statycznej. • Badanie uciążliwości pracy umysłowej. • Niebezpieczne i szkodliwe czynniki związane z procesem i warunkami pracy. • Ocena ryzyka zawodowego na wybranym stanowisku pracy. • Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy (wybrane zasady i zalecenia ergonomiczne w projektowaniu struktury przestrzennej stanowiska pracy, urządzeń wskaźnikowych i sterowniczych, procesów technologicznych, obiektów. • Czynniki ergonomiczne w organizacji pracy. • Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń oraz usprawnianie warunków pracy. • Zasady postępowania w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń (pożaru, awarii, itp.): zasady udzielania pomocy przedlekarskiej w razie wypadku, ochrona przeciwpożarowa (w tym ewakuacja) w uczelni. 	
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	K_W05, K_U08, K_U09, K_K02, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na organizmy żywe, parametry rażenia, pierwsza pomoc przy porażeniach elektrycznych Ochrona przed porażeniem w urządzeniach do 1 kV, środki ochrony, warunki skuteczności ochrony w układach sieciowych TN, TT i IT, dobór aparatury ochronnej Ochrona przepięciowa, zasady, rozmieszczenia aparatury Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych, obowiązki zakładu pracy, obowiązki pracowników, • Ochrona pożarowa, urządzenia przeciwpożarowe, zasady ewakuacji, grupy pożarów, podręczny sprzęt gaśniczy, środki gaśnicze 	
Egzamin dyplomowy	K_U01
<ul style="list-style-type: none"> Ezamin pisemny 	
Eksploatacja instalacji energetycznych	K_W04, K_W10, K_W20, K_W24, K_W32

<ul style="list-style-type: none"> • Cele eksploatacji elektrowni. Teoria eksploatacji urządzeń • Modele procesu technologicznego bloku elektrowni konwencjonalnej - podział urządzeń, ich udział w procesie produkcji energii, modele urządzeń • Zasady użytkowania bloków w stanie ustalonym i podczas zakłóceń. • Gospodarka remontowa elektrowni jako czynnik gwarantujący właściwą eksploatację urządzeń. • Eksploatacja budowli hydrotechnicznych, urządzeń i instalacji energetycznych w elektrowniach wodnych • Urządzenia energetyki opartej na odnawialnych źródłach energii (energetyka wiatrowa, energia Słońca, energia geotermalna, energia biomasy) i ich właściwa eksploatacja • Urządzenia energetyki jądrowej i ich eksploatacja 	<p>K_W03, K_W24, K_U01, K_U05, K_U14, K_K04</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Ogólna charakterystyka krajowego systemu elektroenergetycznego, dane statystyczne, porównanie z systemami innych krajów • Urządzenia bezpośredniej przemiany różnych postaci energii w energię elektryczną, • Charakterystyka konwencjonalnych elektrowni ciepłych i elektrociepłowni, elektrownie gazowe, elektrownie wodne i elektrownie jądrowe, • Układy sieci. Schematy zastępcze, spadki napięcia, moc i energia w układach sieciowych, układy stacji • Elektrownie słoneczne i elektrownie wiatrowe 	<p>K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 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 stała- i zmiennoprądowa. Zastosowanie schematów zastępczych do analizy. • Tranzystory polowe jako elementy wzmacniaczy napięciowych. • Tranzystory mocy bipolarne i polowe i ich zastosowania. • Wielozłączowe elementy półprzewodnikowe- tyrystor, dynistor, triak, diak. • Wzmacniacz różnicowy i wzmacniacz operacyjny. Sprzężenie zwrotne w układach ze wzmacniaczami operacyjnymi. Wykresy Body'ego. • Technologie i rodzaje układów scalonych. • Colloquium zaliczeniowe 	<p>K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe elementy przełączające. • Struktury IGBT - budowa, rodzaje zastosowanie. • Podstawy algebry Boole'a. • Podstawowe i złożone bramki logiczne. • Binarne systemy liczenia i zapisu danych. • Sumowanie i odejmowanie liczb binarnych w układach cyfrowych. • Podział układów cyfrowych (bryły sztywnej) i sposoby ich opisu. • Postacie kanoniczne w syntezie układów kombinacyjnych. • Podstawy minimalizacji układów cyfrowych. Tablice Karnaugh'a. • Cyfrowe kombinacyjne układy funkcjonalne. • Przerzutniki cyfrowe - elementarne układy pamięci. Uniwersalność przerzutników JK. • Liczniki cyfrowe. • Rejestry cyfrowe. • Technologie i wybrane parametry układów cyfrowych. • Podstawy techniki mikroprocesorów i mikrokontrolerów. • 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. 	<p>K_W03, K_W21, K_U01, K_U05, K_U14, K_K03</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Modelowanie matematyczne przekształtników energoelektronicznych. 	<p>K_W02, K_U05</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego uczymy się fizyki? Jak się uczyć? Czym zajmuje się fizyka? • Transformacja Galileusza - niezmienniczość praw fizyki względem transformacji Galileusza. Prawa mechaniki w układach nienergetycznych - przykłady sił bezwładności. • Praca, energia, moc. Zasada zachowania energii Problem wielu ciał - środek masy, ruch środka masy. Moment pędu cząstki (kręt) - definicja. Dynamika ruchu obrotowego symetrycznej bryły sztywnej. • Ruch drgający - harmoniczny, tłumiony, wymuszony, rezonans. Ruch falowy - równanie fali łaskiej, fala stojąca, ciągi koherentne. Superpozycja, a interferencja fal. Energia fali. Równanie falowe. Prędkość ponaddźwiękowa. • Elektryczność i magnetyzm. Elektrostatyka - natężenie pola, potencjał pola, strumień pola. Dipol w polu elektrycznym - energia dipola. Kondensator z dielektrykiem - wektory E, D, P. Prąd stały - prawo Ohma, przewodnictwo, • Pole magnetyczne - definicja indukcji magnetycznej oraz strumienia pola magnetycznego B. Siła Lorentza. Efekt Halla. Dipol magnetyczny. Energia dipola. Prawo Ampera. Pole od przewodnika z prądem - prawo Biota-Savarta. Dwa przewodniki z prądem - definicja ampera. • Doświadczenie Faraday'a - siła elektromotoryczna indukcji. Zmienne pole magnetyczne, indukcyjność. Substancja w polu magnetycznym. Energia pola. Indukowane pole magnetyczne i elektryczne. Równania Maxwella. 	<p>K_W02, K_U05, K_U07</p>
<ul style="list-style-type: none"> • PROMIENIOWANIE ELEKTROMAGNETYCZNE - Przegląd widma fal elektromagnetycznych, czułość oka, ciśnienie promieniowania. Emisja wymuszona promieniowania - laser. Źródło promieniowania synchrotronowego. • ODDZIAŁYWANIE PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO Z MATERIAŁ - Efekt fotoelektryczny. Efekt Comptona. • ELEMENTY MECHANIKI KWANTOWEJ - Dualizm korpuskularno-falowy promieniowania elektromagnetycznego. Postulat de Broglie'a - fale materii. Właściwości fal materii. Doświadczalne potwierdzenie postulatów de Broglie'a - doświadczenie Davissona-Germera. Skaningowy mikroskop tunelowy (STM). • Nadprzewodnictwo. Nadprzewodniki I i II rodzaju. • Rachunek niepewności • Wyznaczanie prędkości lotu pocisku za pomocą wahadła balistycznego • Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego • Badanie ruchu tłumionego • Pomiar lepkości cieczy metodą Stokesa • Pomiar momentu bezwładności koła Maxwella • Sprawdzanie II zasady dynamiki Newtona dla ruchu obrotowego brył • Wyznaczanie częstotliwości drgań widełek stroikowych metodą pomiaru częstości dudnienia • Wyznaczanie długości oraz częstotliwości fali akustycznej • Badanie parametrów fali głosowej metodą rezonansu w rurze otwartej • Badanie centralnych zderzeń sprężystych i niesprężystych • Wyznaczanie współczynnika tarcia toczonego • Badanie rozkładu niepewności pomiarowych w pomiarach okresu wahań wahadła • Badanie anharmoniczności wahadła fizycznego • Wyznaczanie momentów bezwładności brył sztywnych za pomocą wahadła skrętnego • Wyznaczanie kształtu powierzchni ekwipotencjalnych pola elektrostatycznego • Wyznaczanie pojemności kondensatora i stałej czasowej obwodu z krzywej rozładowania kondensatora • Wyznaczanie temperaturowego współczynnika rezystancji metali • Cechowanie termopary • Sprawdzanie praw elektrolizy Faraday'a • Wyznaczanie indukcyjności cewki i pojemności kondensatora w obwodzie prądu zmiennego • Wyznaczanie energii aktywacji przewodnictwa materiałów półprzewodnikowych • Charakterystyki diody półprzewodnikowej • Zdejmowanie charakterystyk tranzystora • Badanie pola magnetycznego solenoidu • Wyznaczanie ładunku właściwego e/m elektronu • Wyznaczanie ładunku właściwego e/m elektronu • Pomiar prędkości wyjściowej elektronów metodą napięcia hamującego • Wyznaczanie zależności przenikalności elektrycznej od temperatury dla kryształów ferroelektrycznych • Wyznaczanie natężenia nieznanego źródła światła za pomocą fotometru • Zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne. Wyznaczanie charakterystyki fotooporu • Wyznaczanie współczynnika sprawności świetlnej źródła światła • Wyznaczanie względnego współczynnika załamania światła dla przezroczystego ośrodka przy pomocy mikroskopu • Sprawdzanie prawa Malusa. Wyznaczanie rozkładu natężenia światła spolaryzowanego • Wyznaczanie stałej dyfrakcyjnej • Badanie widma emisyjnego gazów. Wyznaczanie nieznanych długości fal • Wyznaczanie ogniskowej soczewki metodą Bessela • Dyfrakcja światła na szczelinie • Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki metodą pierścieni Newtona • Wyznaczanie stałej Rydberga, energii jonizacji i masy zredukowanej z widma atomu wodoru • Wyznaczanie współczynnika załamania cieczy • Sprawdzanie działania interferometru Michelsona. Wyznaczanie długości fali światła lasera półprzewodnikowego • Pochłanianie 	

<p>światła w cieczy • Wyznaczanie stałej Plancka • Elektryczność i magnetyzm. Elektrostatyka – natężenie pola, potencjał pola, strumień pola. Dipol w polu elektrycznym – energia dipola. Kondensator z dielektrykiem – wektory E, D, P. Prąd stały – prawo Ohma, przewodnictwo, • TK06 Pole magnetyczne – definicja indukcji magnetycznej oraz strumienia pola magnetycznego B. Siła Lorentza. Efekt Halla. Dipol magnetyczny. Energia dipola. Prawo Ampera. Pole od przewodnika z prądem – prawo Biota-Savarta. Dwa przewodniki z prądem – definicja ampera. • Doświadczenie Faradaya – siła elektromotoryczna indukcji. Zmienne pole magnetyczne, indukcyjność. Substancja w polu magnetycznym. Energia pola. Indukowane pole magnetyczne i elektryczne. Równania Maxwella.</p>	
Geometria i grafika inżynierska	K_W31, K_U16, K_K01
<p>• 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 metoda rzutowania. • Widoki, przekroje i kłady przedmiotów. • Ogólne zasady wymiarowania: wymiarowanie równoległe, szeregowe, mieszane, wymiarowanie od baz konstrukcyjnych, obróbkowych i pomiarowych, wymiarowanie kształtowników w konstrukcjach stalowych. • Podstawowe wiadomości o tolerancjach i pasowaniach. Tolerowanie wymiarów. Tolerancje geometryczne. Oznaczanie chropowatości i falistości powierzchni, powłok oraz obróbki cieplnej. • Gwinty i połączenia gwintowe. Śruby i połączenia śrubowe. Połączenia wpustowe i wielowypustowe. Połączenia nierozłączne (nitowe, spawane, zgrzewane, lutowane, klejone). • Wały maszynowe, przekładnie mechaniczne - rysunki wykonawcze. Rysowanie i wymiarowanie łożysk wraz z zabudową oraz uszczelnień. • Sprzęgła, hamulce, tarcze, pokrywy, korpusy - rysunki wykonawcze. Schematy mechaniczne, elektryczne, hydrauliczne, pneumatyczne, cieplne, chemiczne. • Zaliczenie treści wykładowych. • Rzuty prostokątne na ściany sześcianu metodą europejską na podstawie rysunku aksonometrycznego. Praca kontrolna nr 1 - pismo techniczne. • Przekroje proste na podstawie rysunku aksonometrycznego i/lub rysunku w rzutach prostokątnych. • Przekroje złożone stopniowe/łamane na podstawie rysunku aksonometrycznego i/lub rysunku w rzutach prostokątnych z uwzględnieniem wymiarowania. • Rysunek wykonawczy części z naciętym gwintem (na podstawie modelu) z uwzględnieniem tolerancji wymiarów. Praca kontrolna nr 2 - połączenia śrubowe. • 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. • Rysunek wykonawczy części maszynowej typu korpus (na podstawie rysunku w rzutach prostokątnych lub rysunku złożeniowego). • Kolokwium zaliczeniowe: rysunek wykonawczy prostego elementu – szkic z wymiarowaniem, oznaczeniem chropowatości powierzchni oraz tolerancjami wymiarów i geometrycznymi. • Uzupełnienie dokumentacji studenta.</p>	
Gospodarka energetyczna	K_W10, K_W12, K_W24
<p>• Zmienność obciążeń energetycznych. Taryfy za energię elektryczną. Taryfy za gaz ziemny. Taryfy za ciepło sieciowe. Audyt energetyczny. Metodyka badania opłacalności ekonomicznej przedsięwzięć modernizacyjnych i inwestycyjnych. Wybór optymalnych gospodarczo parametrów urządzeń i układów energetycznych oraz rozwiązań technicznych. • Audyt energetyczny budynku mieszkalnego jednorodzinnego</p>	
Informatyka I	K_W17, K_W25, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
<p>• 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: typy danych, wyrażenia, instrukcje, funkcje • programy do obsługi prostej bazy danych opartej na plikach: struktury, operacje plikowe</p>	
Informatyka II	K_W25, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
<p>• 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</p>	
Maszyny elektryczne I	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29
<p>• Transformatory • Maszyny indukcyjne • Maszyny prądu stałego</p>	
Maszyny elektryczne II	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29
<p>• Transformatory • Maszyny indukcyjne • Maszyny synchroniczne • Maszyny prądu stałego</p>	
Matematyka I	K_W01, K_U05
<p>• 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.</p>	
Matematyka II	K_W01, K_U05
<p>• 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.</p>	
Materiałoznawstwo elektryczne	K_W03, K_W18, K_U25, K_K03
<p>• 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. Kriorezystywność 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. Wytworzenie materiałów półprzewodnikowych, surowce, oczyszczanie, krystalizacja, domieszkowanie. Technologia 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.</p>	

Mechanika i mechatronika	K_W29, K_U01, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> 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 sił - metoda wykreślna i analityczna. 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 1, 2, 3. Podstawy obliczeń wytrzymałościowych. Rodzaje regulacji. Człony układów regulacji. Kolokwium poprawkowe. 	
Metody numeryczne	K_W01, K_U05, K_U15, K_U24, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do metod numerycznych. Podstawowe pojęcia. Definicja błędu. 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. 	
Metody wspomaganie decyzji w energetyce	K_W06, K_U01, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> 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 	
Metrologia elektryczna	K_W11, K_W12, K_W13, K_U08, K_U11, K_U16, K_U17, K_U19, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Układy pomiarowe, systemy z mikroprocesorem, systemy z komputerami osobistymi Pomiary 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 	
Modelowanie układów elektroenergetycznych	K_W32, K_W34, K_U05, K_U15, K_U32, K_K01, K_K04, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> Budowa transformatorów 3-fazowych oraz opis stanów pracy statycznej i dynamicznej Stany dynamiczne i wybrane algorytmy sterowania napędów z maszynami asynchronicznymi Stany dynamiczne i wybrane algorytmy sterowania napędów z maszynami synchronicznymi Wybrane systemy energii odnawialnej Systemy ładowania pojazdów elektrycznych 	
Ochrona własności intelektualnej	K_W05, K_W07, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
Odnawialne źródła energii	K_W33, K_W34, K_U01, K_U17, K_U32, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> energia geotermalna, energia z biomasy i biogazu, biopaliwa, energia odpadowa, pompy ciepła 1. Wpływ położenia Słońca na nieboskłonie oraz rozmieszczenia okien względem kierunku światła na warunki oświetleniowe wewnątrz pomieszczeń. 2. Wpływ miejsca lokalizacji okna na warunki oświetleniowe we wnętrzu. 3. Wpływ wielkości okien na warunki oświetleniowe we wnętrzu. 4. Wpływ współczynnika przepuszczania okien na warunki oświetleniowe we wnętrzu. 5. Wpływ ilości okien na warunki oświetleniowe we wnętrzu. 6. Wpływ współczynnika zanieczyszczenia okien na warunki oświetleniowe we wnętrzu. 7. Wpływ konstrukcji okien na warunki oświetleniowe we wnętrzu. 8. Wpływ promieniowania odbitego (współczynnik odbicia światła od ścian) na warunki oświetleniowe we wnętrzu. proste pasywne systemy słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, moduły fotowoltaiczne, proste systemy fotowoltaiczne, proste systemy kolektorów słonecznych. Turbiny wiatrowe. Proste farmy wiatrowe. Energia wody. Elektrownie wodne. 	
Podstawy metrologii	K_W01, K_W02, K_W09, K_U07, K_U11, K_U15, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Podstawowe pojęcia metrologii Mierniki analogowe i cyfrowe Obliczenie niepewności metodą typu B wskazań mierników analogowych i cyfrowych Niepewność typu A. Statystyczne opracowanie serii wyników pomiaru Pomiar napięcia i prądu stałego Pomiar rezystancji metodą bezpośrednią i pośrednią. Niepewność wyniku pomiaru pośredniego Pomiar rezystancji metodą mostkową Pomiary częstotliwości i interwału czasowego Pomiary parametrów napięć i prądów prądów przemiennej Pomiary parametrów mocy w obwodach jednofazowych Pomiary parametrów RLC obwodów elektrycznych Pomiar energii elektrycznej Podstawowe parametry przetworników analogowo-cyfrowych 	
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"> Problemy inżyniersko techniczne występujące w miejscu odbywania praktyk wakacyjnej i, oraz podstawowe zasady organizacji pracy i BHP. Także podstawowe prawa i obowiązki pracownika.
Prawo gospodarcze	K_W06, K_W08, K_U10, K_K06
	<ul style="list-style-type: none"> 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.
Projekt inżynierski	K_W09, K_U01, K_U05, K_U08, K_K05, K_K09, K_K10
	<ul style="list-style-type: none"> Prezentacja poszczególnych etapów rozwiązywania zadania inżynierskiego. Analiza porównawcza różnych metod rozwiązywania zadań zawartych w projekcie. Udział w dyskusji nad projektami. Prezentacja wyników, błędów oraz dobrych metodik służących do osiągnięcia celu. • Prezentacja ogólna zadania inżynierskiego. Tworzenie tezy projektu. Zasady odpowiedniego określania priorytetów służących realizacji projektu inżynierskiego. Dobór materiałów koniecznych do realizacji projektu. Definiowanie zadań do zrealizowania w projekcie. Określanie harmonogramu pracy nad projektem. Zasady tworzenia dokumentacji projektu.
Przedmiot humanistyczny	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
	<ul style="list-style-type: none"> Zajęcia wprowadzające prezentacja karty przedmiotu, stawianych wymagań i formy zaliczenia. Czym etyka nie jest, najważniejsze pytania etyki. • Czym jest etyka, standardy etyczne we wdrażaniu technologii elektrycznych • Podstawowe kategorie etyki • Rola etyki normatywnej i etyki opisowej w działalności elektrotechnicznej • Dlaczego pluralizm etyk? • Istotne wyznaczniki aksjologicznej oceny elektrotechnicznej działalności człowieka • Pomocnicze wyznaczniki aksjologicznej oceny elektrotechnicznej działalności człowieka • Początki etyki, relatywizm etyczny a działalność techniczna człowieka • Pierwsze etyki absolutystyczne i ich rola w technicznej aktywności człowieka • Zastosowanie etyki cnót w elektrotechnicznej działalności człowieka • Etyka chrześcijańska a mechaniczno-elektryczne technologie • Etyka prawa naturalnego wobec technologii elektrycznych • Zastosowanie etyki utilitarystycznej w pracy inżyniera
Przesył energii elektrycznej	K_W32, K_W33, K_U01, K_U17, K_K02
	<ul style="list-style-type: none"> Omówienie systemu elektroenergetycznego, podsystemu przesyłu i rozdziału energii elektrycznej. Podział sieci ze względu na wysokość napięcia, dane o parametrach systemu • Struktura sieci, elementy sieci, obliczenia parametrów schematów zastępczych, straty i spadki napięcia w sieciach otwartych i zamkniętych, straty mocy i energii, moc bierna w układach przesyłowych. regulacja napięcia. • Wyznaczanie rozpyływu 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 ziemia punktu neutralnego sieci
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	K_W01, K_U05, K_K03
	<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. • Elementy kombinatoryki .Zdarzenia losowe i prawdopodobieństwo zdarzeń. Przestrzeń probabilistyczna. Definicje i własności prawdopodobieństwa. Klasyfikacja zdarzeń. 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 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). • 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 zwykle 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.
Sieci komputerowe	K_W02, K_W11, K_W17, K_W25, K_U01, K_U03, K_U05, K_U24, K_U30, K_K01, K_K03, K_K04, K_K08, K_K09, K_K10
	<ul style="list-style-type: none"> 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.
Społeczeństwo informacyjne	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
	<ul style="list-style-type: none"> 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
Systemy Smart Grid	
	<ul style="list-style-type: none"> 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 teleinformatycznych • Wirtualne elektrownie, Smart factoring • Diagnostowanie 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).
Technika mikroprocesorowa	K_W03, K_W09, K_W26, K_W27, K_U01, K_U05, K_U14, K_U18, K_K08, K_K09

<ul style="list-style-type: none"> • 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 jednoukładowe (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 dynamicznie 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 • Zaliczenia wiadomości z projektu i ćwiczeń laboratoryjnych 	
Technika wysokich napięć	K_W03, K_W19, K_U01, K_U05, K_U26, K_K02, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> • 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 wsporczych 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 przeciwprzebieciowa – 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 	
Techniki oświetlenia	K_W03, K_W11, K_U03, K_U15, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Technologie informacyjne	K_W17, K_U01, K_U05, K_U24
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Teoria obwodów I	K_W03, K_W09, K_U01, K_U05, K_U14
<ul style="list-style-type: none"> • Metody analizy obwodów prądu stałego • Metody analizy obwodów prądu sinusoidalnego • Metody analizy obwodów prądu niesinusoidalnego 	
Teoria obwodów II	K_W03, K_W14, K_W15, K_U01, K_U05, K_U20, K_U21, K_U22, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Metody analizy obwodów prądu niesinusoidalnego • Metody analizy układów trójfazowych • Metody analizy stanów nieustalonych 	
Teoria obwodów III	K_W03, K_W14, K_W15, K_U01, K_U05, K_U14, K_U20, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Metody syntezy układów aktywnych i pasywnych • Metody projektowania filtrów aktywnych i pasywnych • Metody badania wrażliwości układów 	
Teoria pola elektromagnetycznego	K_W03, K_W30, K_U01, K_U05, K_U14
<ul style="list-style-type: none"> • Wielkości skalarnie i wektorowe w fizyce, działania na wektorach, pola wektorowe i skalarnie, podstawowe operacje różniczkowe i całkowe (gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan, strumień, cyrkulacja). • 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. • 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. • 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. • Pola zmienne w czasie. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prawo Faradaya i reguła Lenza. Indukcyjność wzajemna i własna. Pola harmoniczne. Prądnicę i transformatory. • Prąd przesunięcia Maxwella. Równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej. • Równanie falowe, fale elektromagnetyczne. • Zależności energetyczne w polu elektromagnetycznym, twierdzenie Poyntinga. • Potencjały elektrodynamiczne 	

Układy i urządzenia potrzeb własnych elektrowni	K_W20, K_W22, K_W24, K_W28
<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenia i układy potrzeb własnych w energetyce konwencjonalnej • Klasyfikacja urządzeń potrzeb własnych. • Wymagania stawiane silnikom w napędach potrzeb własnych, • Dobór silników do układów napędowych - wymagania podstawowe i dodatkowe WTO • Problem obniżania energochłonności w eksploatacji układów napędowych • Koszty przetwarzania energii przez silniki indukcyjne. Korzyści z wraźnia układów napędowych z silnikami energooszczędnymi • Napędy potrzeb własnych elektrowni wodnych • Alternatywne źródła energii - charakterystyka napędów potrzeb własnych 	
Urządzenia elektryczne	K_W03, K_W10, K_W20, K_U01, K_U05, K_U08, K_U13, K_U27, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie. Układy połączeń stacji i rozdzielnic elektroenergetycznych wysokich, średnich i niskich napięć. • Zwarcia w układach elektroenergetycznych; dynamiczne i cieplne, oddziaływanie prądów zwarciovych. Podstawy doboru urządzeń elektrycznych na warunki zwarciove. Badanie prądów zwarciovych w sieciach elektroenergetycznych. • 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. • Łączniki wysokiego napięcia, podział, budowa, zasada działania i właściwości eksploatacyjne. Badanie wyłącznika próżniowego średniego napięcia. • Łączniki niskiego napięcia, podział, budowa, zasada działania i właściwości eksploatacyjne. Badanie wyłącznika zwarciovego niskiego napięcia. • Przekładniki prądowe i napięciowe, konstrukcja i właściwości eksploatacyjne, przekładniki niekonwencjonalne. Badanie przekładników prądowych. • Transformatory energetyczne, parametry eksploatacyjne, regulacja napięcia, sposoby chłodzenia. • Rozdzielnice wysokich, średnich i niskich napięć, napowietrzne, wewnętrzne, izolowane SF6. Badanie przełączników zabezpieczeniowych nadprądowych zwłoczných. • Podstawowe elementy i układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Układy zabezpieczeń szyn zbiorczych, transformatorów i linii. Badanie mikroprocesorowego układu kompleksowego zabezpieczenia transformatora energetycznego. 	
Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • 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). • Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m). • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. • Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzanie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddechu 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. • 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. • Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem. 	
Wykład monograficzny	K_W10
<ul style="list-style-type: none"> • Zasady konstruowania modeli matematycznych obiektów regulacji rzędu całkowitego i ułamkowego. • Synteza regulatora rzędu ułamkowego do napędu elektrycznego DC. • Synteza regulatorów rzędu ułamkowego stosowane do obiektów regulacji różnego rodzaju • Konstruowanie syntezowanych regulatorów rzędu ułamkowego. 	
Zespoły zabezpieczeniowe w elektroenergetyce	K_W09, K_W10, K_U13, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Automatyka zabezpieczeniowa w systemie elektroenergetycznym: ogólna struktura, strefy działania, wymagania, działania eliminacyjne i prewencyjne • Rodzaje zakłóceń w systemie elektroenergetycznym: zwarcia, praca niepełnofazowa, przeciążenia • Zbieranie i wstępne przetwarzanie sygnałów, przesył sygnałów za pomocą łącz wielkiej częstotliwości, światłowodów, łącz radiowych • Przetwarzanie sygnałów w zespołach zabezpieczeniowych • Lokalizacja zwarć w liniach elektroenergetycznych • Kryteria zabezpieczeniowe i zakresy ich zastosowań • Zabezpieczenia linii elektroenergetycznych • Zabezpieczenia transformatorów • Zabezpieczenia szyn zbiorczych • Zabezpieczenia generatorów • Zabezpieczenia bloków energetycznych • Zabezpieczenia silników elektrycznych • Algorytmy pomiarowe i decyzyjne: przykłady realizacji algorytmów • Obliczenia prądów zwarciovych 	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Dynamika i sterowanie w energetyce	K_W01, K_W21, K_W22
<ul style="list-style-type: none"> • Metody syntezy układów aktywnych i pasywnych • Metody projektowania filtrów aktywnych i pasywnych • Metody badania wrażliwości układów 	
Energetyka jądrowa	K_W02, K_W10, K_U01, K_U04, K_U08, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • Masy atomowe, izotopy, rozpowszechnienie pierwiastków w skorupie ziemskiej Energia wiązania nukleonów w jądrze, samorzutne przemiany jądrowe. Szeregi promieniotwórcze. Proste reakcje jądrowe. • Rozszczepienie jąder atomowych. Dylematy moralne rozwoju atomistyki. Reakcje termojądrowe. Broń jądrowa i termojądrowa. Energetyka jądrowa. Bezpieczeństwo. Ekologia. Powstawanie pierwiastków we Wszechświecie> ewolucja. Reakcje termojądrowe we wczesnych etapach ewolucji Wszechświata. • Energia reakcji jądrowych, zasada działania i budowa reaktora termicznego ciśnieniowego. Typy reaktorów energetycznych, reaktory EPR i AP, Elektrownie jądrowe, obiegi termodynamiczne, układy zasilania. • Bezpieczeństwo pracy elektrowni jądrowych. Składowanie wypalonego paliwa. Kierunki rozwoju energetyki jądrowej. 	
Energooszczędność w energetyce	K_W03, K_W04, K_W22, K_W28
<ul style="list-style-type: none"> • Problemy oszczędzania energii. Uwarunkowania wprowadzania silników i napędów energooszczędnych. Kierunki rozwoju silników indukcyjnych. • Definicja energooszczędności. Koszty przetwarzania energii elektrycznej. • Silniki elektryczne energooszczędne. Możliwości podwyższania sprawności silników. • Dobór i wybór silników. Opłacalność 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. 	
Instalacje elektryczne	K_W03, K_U03, K_U15, K_K01, K_K03

<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
Jakość energii elektrycznej i układy do jej poprawy	K_W04, K_W12, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Odkształcenia 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 	
Język angielski (A)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> • Opowiadanie o sobie, rodzinie, domu, upodobaniach. Zadawanie różnego rodzaju pytań. • Rozmowa na temat ważnych miejsc i dat. Pisanie e-maila formalnego i nieformalnego. Liczby i symbole alfanumeryczne – wymowa symboli używanych w składni języków programowania i ogólnie rozumianej informatyce (&, *, {, #, @, itp.) bazując na liście symboli i wymowie znajdującej w systemach rozpoznawania mowy. Liczbniki. • Wypowiadanie się na temat różnic między kobietami i mężczyznami oraz stereotypów. Wyrażanie opinii. • Opisywanie ludzi. Powtórzenie czasów gramatycznych (Present Simple i Continuous, Past Simple i Continuous) • Rozmowy i wywiady. Opisywanie zdjęć. • Udzielanie rad dotyczących udziału w rozmowie o pracę. Mówienie o sobie samym • Wypowiadanie się na temat filmu. Wyrażanie opinii na temat filmów. Operacje matematyczne – dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, pierwiastkowanie, potęgowanie, ułamki. Opisywanie słowne. • Pytanie o doświadczenia i opisywanie doświadczeń. Czasy gramatyczne Present Perfect i Past Simple. • Mówienie o mediach. Wyrażanie opinii na temat teorii spiskowych. Dobieranie nagłówków prasowych do wyjaśnień. • Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości. Pisanie artykułu z opisem wydarzenia. • Wypowiadanie się na temat kłamstw i kłamania. Używanie czasowników 'say' and 'tell'. • Słuchanie anegdot. Opowiadanie anegdot i historii z przeszłości. Opisywanie funkcji technicznych i zastosowań urządzeń. Tłumaczenie zasad działania danej technologii na przykładzie tematów około informatycznych. • Wyrażenia używane do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie o najszcześniejszych momentach. • Mówienie o problemach nastolatków i ich rodziców. Wyrażanie opinii na podstawie przeczytanego tekstu. • Wyrażanie przyszłości: czasy Present Continuous, going to, might. Pisanie wiadomości i robienie notatek. Narzędzia, łączenia mechaniczne, montaż – słownictwo powiązane z typowymi narzędziami używanymi przy montażach systemów elektrycznych/komponentów komputerowych (np. obcegi, śrubokręt, obróbka kabli ethernetowych), łączeniami mechanicznymi (śruby, wkręty) i ogólnie rozumianym montażem elektroniki. • Wyrażanie przyszłości (przypuszczenia): will, might, may, going to, likely to. Określenia czasu przeszłego, wyrażenia idiomatyczne. • Słuchanie o przewidywaniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmienią się w przyszłości. • Czytanie opowiadania o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienie. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o marzeniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Słuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. Kształty geometryczne i położenie elementów względem siebie – słownictwo powiązane z najprostszymi figurami geometrycznymi (okra, kwadrat, itp.) wraz ze słowotwórstwem i opisem położenia elementów względem siebie (pod, nad, pomiędzy, itp.). • Dochodzenie do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. Obwody elektryczne – opis całego układu elementów tworzących obwód elektryczny (np. przewodnik, źródło prądu, itp.) oraz angielskie odpowiedniki jednostek i miar używanych w elektronice. • Słuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażenia używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • Czytanie artykułu na temat wpływu technologii na zmiany w świecie. Stopień wyższy i najwyższy przymiotnika. Słownictwo z zakresu technologii. • Mówienie o tym jak technologia zmienia świat. Mówienie o różnych środkach transportu. Pisanie rozprawki. • Pytania rozłączne. Słowa używane w pytaniach. Słowotwórstwo: przymiotniki. • Słuchanie ludzi odpowiadających z zakresu wiedzy ogólnej. Test wiedzy ogólnej. Odpowiadanie na pytanie z zakresu specjalizacji studenta. • Uprzejme prośby. Problemy i ich rozwiązywanie. • Słuchanie rozmów na temat problemów technicznych. Odpowiadanie na prośby. Odgrywanie prób i reakcji na nie. • Czytanie tekstu o podstawowych emocjach. Tryby warunkowe. Przymiotniki zakończone na -ing oraz -ed. Czasowniki złożone. • Słuchanie programu radiowego o terapiach. Mówienie o emocjach. Dyskusja na temat porad dla ludzi w różnych sytuacjach. • Drugi tryb warunkowy. Kolokacje czasowników z rzeczownikami. • Dyskusja na temat zachowania w różnych hipotetycznych sytuacjach. Pisanie listu z poradami. • Przekazywanie dobrych i złych wiadomości. Relacjonowanie wydarzeń na żywo. • Słuchanie rozmów podczas których ludzie otrzymują wiadomości. Przekazywanie i otrzymywanie wiadomości. Odgrywanie sytuacji przekazywania wiadomości. • Wyrażenia do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie - najszcześniejsze momenty w życiu. • Czytanie krótkiego wstępu do The Secret of Success. Porównanie czasów Present perfect simple i continuous. • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Słuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Słuchanie dyskusji na temat inteligencji. Odnośnienie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego kandydata na stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie bloga o sąsiadach. Przedimki. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskusowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Słuchanie opisów społeczności internetowych. Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Słuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskusowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia 	
Język angielski (B)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> • Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. Liczby i symbole alfanumeryczne – wymowa symboli używanych w składni języków programowania i ogólnie rozumianej informatyce (&, *, {, #, @, itp.) bazując na liście symboli i wymowie znajdującej w systemach rozpoznawania mowy. Liczbniki. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słowotwórstwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępkości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. Operacje matematyczne – dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, pierwiastkowanie, potęgowanie, ułamki. Opisywanie słowne. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażanie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczenie a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczajy z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. Opisywanie funkcji technicznych i zastosowań urządzeń. 	

Tłumaczenie zasad działania danej technologii na przykładzie tematów około informatycznych • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażanie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne. • Quizy i konkursy Opisywanie reguł, zasad działania Uzyskiwanie informacji Czasowniki • Niezwykłe doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. Narzędzia, łączenia mechaniczne, montaż – słownictwo powiązane z typowymi narzędziami używanymi przy montażach systemów elektrycznych/komponentów komputerowych (np. obcegi, śrubokręt, obróbka kabli ethernetowych), łączeniami mechanicznymi (śruby, wkrety) i ogólnie rozumianym montażem elektroniki. • Opowiadania Powiedzenia Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdota Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości • Życzenia i skargi Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only • Czytelnictwo Książki, których nie czytaliśmy To, co lubimy i czego nie lubimy Streszczenie książek Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości Rowery Zmiana (change) Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na naszego zachowanie Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing Raport Porównywanie. Kształty geometryczne i położenie elementów względem siebie – słownictwo powiązane z najprostszymi figurami geometrycznymi (okra, kwadrat, itp.) wraz ze słowotwórstwem i opisem położenia elementów względem siebie (pod, nad, pomiędzy, itp.). • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. Obwody elektryczne – opis całego układu elementów tworzących obwód elektryczny (np. przewodnik, źródło prądu, itp.) oraz angielskie odpowiedniki jednostek i miar używanych w elektronice. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słowotwórstwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne. • Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię. • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie – przymiotniki Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji • Rytuály i zachowania typowe dla różnych kultur Pisanie: opis „rodzinnego rytuału” • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przesłpstwa i przestępcy. Nasze zachowanie wobec przestępstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przyimkami. Przesłpstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przesłpstwa. Zgłaszanie przestępstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwyczajli ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia • Ćwiczenie mówienia

Język francuski (A)

K_U01, K_U06

• Zaimki pytające (inwersja prosta i złożona). • Wycieczka po Paryżu- redagowanie krótkich tekstów reklamowych. • Relacjonowanie wydarzeń z użyciem czasu le passé composé. • Zwroty i wyrażenia dotyczące opisu przeszłości. • Porównanie systemów edukacji w Polsce i we Francji; komentowanie danych liczbowych. • Prezentacja uczelni i kierunku studiów. • Czasy l'imparfait i le passé composé w opowiadaniu o minionych wakacjach. • Zaimki dopełnienia bliższego w różnych czasach i trybach. • Zaimki dopełnienia dalszego w różnych czasach i trybach. • Porównanie zalet i wad życia na wsi i w mieście; stopniowanie przymiotników. • Analiza ogłoszeń nieruchomości; tryb le conditionnel présent. • Zaimki dzierżawcze przymiotne i rzeczowne. • Formułowanie hipotez i opinii; formy bezosobowe czasowników. • Opis przedmiotu i rzeczy; miejsce przymiotnika w zdaniu. • Zaimki względne proste. • Słownictwo związane z zakupami, negocjowanie ceny. • Prace domowe, podział obowiązków w rodzinie. • Ulubiona potrawa- przygotowanie sondażu, komentowanie pisemne wyników sondażu. • Sposoby ubierania się w różnych sytuacjach, uroczystości rodzinne. • Zaimki względne dont. • Wyrażanie opinii własnej. • Środki transportu- porównania. • Biografia znanej osoby; czas le plus-que -parfait. • Rola mody w życiu- prezentacja opinii. • Zaimki dopełnienia bliższego i dalszego COD/COI w czasie przeszłym. • Uzgadnianie form imiesłowu czasu przeszłego z podmiotem i dopełnieniem bliższym. • Mowa zależna- zdania oznajmujące. • Wypadek samochodowy- wyrażanie przyczyny. • Relacje sąsiedzkie- opis osób. • Hipotezy na temat poszczególnych postaci z tekstu. • Wyrażanie własnej opinii na temat wspólnego mieszkania z innymi osobami. • Tryb „gérondiŃ” jako wyrażenie równoczesności, sposobu, przyczyny. • Rozrywka i spędzanie czasu wolnego. • Pytania w mowie zależnej. • Zaimki względne złożone. • Prezentacja wybranego regionu Francji. • Strona czynna i bierna czasownika. • Recenzja z filmu. • Artykuł prasowy- użycie strony biernej. • Ogłoszenie o pracę, CV, list motywacyjny- analiza dokumentów. • Zwroty i wyrażenia w korespondencji administracyjnej- pisanie listu motywacyjnego. • Rozmowa kwalifikacyjna. • Praca studentów, nawiązywanie kontaktów zawodowych. • Tryb „subjonctif”- wprowadzenie. • Opowiadanie doświadczeń zawodowych. • Internet jako najpopularniejsze medium. • Czasy przyszłe: le futur proche/ le futur simple; zdanie warunkowe „si+présent+futur simple” • Plany na przyszłość. • Zdanie warunkowe « si+ imparfait+conditionnel présent » • Wyrażanie życzeń. • Przysłowki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.

Język francuski (B)

K_U01, K_U06

• 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. • Przeczenie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażania 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. • Przyjaciel 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.

Język niemiecki (A)

K_U01, K_U06

• Kraje niemieckojęzyczne, film DVD. Przyjaźń, spotkania, relacje międzyludzkie, pokrewieństwa. Deklinacja typu „n”. • Opis osób, przedstawianie , charakterystyka typów zachowań, cechy charakteru. • Prezentacja sylwetki wybranej osoby. Rzeczowniki odprzymiotnikowe. • Magazyn czytelnika – spotkania klasowe po latach i znajdowanie kolegów przez internet, praca z tekstem. • Zawód i praca, miejsce pracy, przedstawienie wad i zalet. • Etapy historii Niemiec po 1945. Opis wydarzeń z przeszłości. Czas

przeszły Präteritum czasowników regularnych, nieregularnych i mieszanych. • Sprawozdanie z odbytej praktyki, opinia o pracowniku. • Warunki i formy pracy, wymagania, kompetencje. • Praca z filmem – zawody, wykonywane czynności, warunki pracy. • Prezentacja własnych planów i zamiarów zawodowych. • Sytuacja mieszkaniowa, wywiad z pośrednikiem handlu nieruchomościami. Zaimek względny i zdanie względne • Analiza ofert i ogłoszeń, objaśnienie skrótów. Okolicznik czasu. • Mieszkanie w Niemczech: teksty informacyjne, statystyki, wykresy. • Obsługa klienta, rozmowy telefoniczne. Wzorce reakcji językowych w poszczególnych sytuacjach. • Reklamacja ustna i pisemna. Zdania z „obwohl” i „trotzdem”. • Schemat pisma formalnego, zestaw stosowanych zwrotów. • Zaproszenie na firmowe spotkanie promocyjne – praca z tekstem. • Komputeryzacja życia codziennego. Co stanowi o dobrym komputerze? • Wizje postępu technicznego w przyszłości. Czas przyszły Futur I. • Zastosowanie urządzeń elektronicznych w życiu prywatnym i zawodowym – prezentacja. • Praca z filmem – historia i rozwój przedsiębiorstwa, właściwości produktów i ich dystrybucja. • Zaproszenia prywatne i oficjalne. Spójnik warunkowy „falls”. • Spotkanie biznesowe, reguły zachowań przy posiłkach i w sytuacjach towarzysko-służbowych. • Plany wakacyjne, wyrażanie życzeń, marzeń i zamiarów. Czasownik „sollen”. • Media, rynek prasowy w Niemczech. • Charakterystyka wybranego czasopisma – prezentacja. • Zakupy, wybór produktów, reakcja na sugestie i propozycje. Konstrukcje zdaniowe z „zu” przed bezokolicznikiem. • W dziale serwisu. Prowadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów. • Doradztwo w sprawach wyProwadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów.boru zawodu, założenia firmy i pozyskiwania klientów. • Co nas fascynuje w elektryczności? Wybór zawodu, określanie własnych zdolności i umiejętności. Zdania przyczynowe. • Test wyboru zawodu i kompetencji socjalnych. Profile zatrudnienia. Zdania czasowe ze spójnikami „bevor” i „während” • Opis osobowości i uzdolnień, wyrażanie opinii i przedstawianie wyników testu. • Miniprojekt - zawód a predyspozycje, słabe i mocne strony kandydata, rozmowa u doradcy. • Praca z filmem – historia i rozwój wydawnictwa Hueber, przedsiębiorstwo rodzinne i jego produkty. • Warunki pracy, koncepcja przedsiębiorstwa przyjaznego pracownikowi. Deklinacja i stopniowanie przymiotnika. • Unia Europejska, możliwości pracy w państwach unijnych, historia, rynek wewnętrzny i główne instytucje. • Zakaz palenia w miejscu pracy – formułowanie argumentów pro i kontra, wyrażanie opinii. Tryb rozkazujący. • IStruktura prezentacji, wzór, typowe zwroty. • Czynniki warunkujące dobre zatrudnienie, atrakcyjność przedsiębiorstwa. • Niewykorzystane szanse i możliwości. Zdania nierzeczywiste w przeszłości. • Relacje z doznanych niepowodzeń – audycja radiowa. Tryb przypuszczający KonjunktivII. • Telefon zaufania, rozmowy o zaistniałych sytuacjach. Struktury „wäre / hätte” + Partizip II. • Opis kontrowersyjnych wydarzeń, dyskusja i komentarz. • Wyrażanie rozczarowania i reakcja na nie – pisanie maila, praca z tekstem na blogu. • Sytuacje codzienne wywołujące uczucie szczęścia. Czas zaprzęzły Plusquamperfekt. • Wyrażanie emocji – środki językowe. • Podsumowanie minionego roku i pomyślnych wydarzeń. Zdania czasowe z „nachdem”. • Praca z filmem – „ Nasz kawałek szczęścia ” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżywanie powodzenia i satysfakcji. • Komunikacja jest wszystkim-również w elektronice. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Mechatronika-elektronika przyszłości. • Elektronika i jej obszary.

Język niemiecki (B)

K_U01, K_U06

• 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. Przystawki 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. Reakcja czasowników. Przystawki 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 muzyki, notatka biograficzna. Przerzeczenia. • Style w muzyce, instrumenty muzyczne, zespoły muzyczne. • Festiwal 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. Dopełniacz 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 elektronice. Reklamacje - korespondencja mailowa.

Język rosyjski (A)

K_U01, K_U06

• Sposoby zdrowego odżywiania się. • Zwyczaje ślubne w Polsce oraz w Rosji. • Święta rodzinne! Zdania współrzędnie złożone ze spójnikami a, и, но, или. • Czas wolny. Redagowanie krótkiej recenzji spektaklu/ filmu. • Środki masowego przekazu. Wyrażanie opinii n/t mass mediów i ich roli. • Internet czy gazety? • Zaimki wskazujące этот, эта, это, эти, тот, та, то, те. • Czasownik пользоваться (чем?). • Niepełnosprawni są wśród nas. • Leksyka oraz konstrukcje związane z problemami niepełnosprawnych. • Popularne zawody. Nazywanie popularnych zawodów w formie żeńskiej i żeńskiej. Zaimki przeczące никто, ничто, некто, нечто, никогда, некогда, никуда, некуда. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skróty. • Słownictwo związane z formalnościami i warunkami przyjęcia na studia. • Studia w Rosji. • Rozwijanie skrótów nazw uczelni i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja статья/быть/работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). •Konstrukcja несмотря на то,что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie /relacjonowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podrózwaniem pociągami. • Rzeczownik путь. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótowców турбюро, турбаза, ж/д. •

<p>Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowane w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, снять, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. • Korespondencja e-mailowa. • Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Imiesłowy przysłówkowe współczesne i uprzednie: tworzenie i zastosowanie. • Ziemia - nasza planeta. • Opisywanie i proponowanie różnych działań proekologicznych. • Prezentacja danych dotyczących biodegradacji niektórych przedmiotów codziennego użytku. • Chroń przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Kłeski żywiłowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie kłesk żywiłowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie kłesk żywiłowych. • Kataklizmy. • Opisywanie czynności związanych z postępowaniem w sytuacji zagrożenia kataklizmem. • Forma prosta (słowotwórcza) stopnia najwyższego przymiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteśmy równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • Liczebniki złożone • Towary i usługi. • Rozumienie tekstu czytane : dialogi n/t awarii i naprawy przedmiotów codziennego użytku. • Wpływ reklamy na człowieka. • Opisywanie czynności związanych z reklamą. • Nazywanie i opisywanie usług. • Zakupy w Internecie. • Wypowiadanie się n/t zakupów internetowych. • Biernik liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych. • Wojna. • Wyrażanie opinii n/t służby wojskowej (w tym zawodowej oraz służby kobiet): dyskusja. • Słowa i wyrażenia związane z państwem, służbą wojskową, konfliktami oraz problemami wewnętrznymi i międzynarodowymi. • Dług obywatelski. • Rozumienie tekstu czytane: relacjonowanie treści. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przyminikami за i через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Domowoją : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t malarzy rosyjskich : Iwana Szyszkina i Wasilija Kandinskiego. • Federacja Rosyjska. • Słownictwo związane ze strukturą i ustrojem politycznym Federacji Rosyjskiej. • Rosja dzisiaj. • Rozumienie tekstu czytane dotyczące struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytane dotyczące struktury i ustroju politycznego w Polsce.</p>	
<p>Język rosyjski (B)</p>	<p>K_U01, K_U06</p>
<p>• 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 teraźniejszy 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 teraźniejszy czasowników. • Nasze portfolio. • Redagowanie listu motywacyjnego. • Redagowanie CV. • Rzeczowniki. • Święta rodzinne. • Nazywanie i opisywanie świąt i uroczystości. • Zaimki dzierżawcze. • Członkowie rodziny, koledzy 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, -ие. • Opisywanie wycieczek i wiedzienia. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Redagowanie blogu. • Dziedziny sztuki (film). • Gatunki filmowe. • Mass media. • Czas teraźniejszy 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 kłeski żywiłowe. • Przymiotniki twardo- i miękko tematowe. • Katastrofy i kłeski żywiłowe. • Przymiotniki twardo- i miękko tematowe. • Ekologia. • Opisywanie czynności związanych z ochroną środowiska naturalnego. • Rosja. Opisywanie struktury państwa. • Nazywanie urzędów. • Organizacje społeczne i międzynarodowe. • Czas teraźniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimke себя. • Wyrażenie drug 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 przyminikami за i через. • Mistrz i Małgorzata. Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szukszyn. Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Iwana Szyszkina • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie świąt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie świąt.</p>	
<p>Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim</p>	<p>K_W11</p>
<p>• Omówienie zagadnień związanych z grafiką inżynierską. Przegląd oprogramowania CAD. • Wprowadzenie do programu wybranego CAD. • Dopasowywanie interfejsu programu do potrzeb użytkownika. • Modelowanie i edycja obiektów 2D • Tworzenie dokumentacji technicznej na bazie modeli 2D. • Projektowanie parametryczne i nieparametryczne • Tworzenie projektów, tworzenie i edytowanie schematów elektrycznych • Tworzenie schematów montażowych • Programmable controllers, creating connection diagrams of terminal strips. Assembly drawings. • Projekt zaliczeniowy</p>	
<p>Sterowniki programowalne przetworników energii</p>	<p>K_W01, K_U01, K_K03</p>
<p>• rys historyczny, terminologia • Układy elektroniczne o programowalnej strukturze, ich rozwój i stan obecny • Struktura i cechy układów PAL i PLA. Przykłady realizacji wybranych układów cyfrowych • Układy CPLD (Complex Programmable Logic Device). Struktura wewnętrzna makromodów logicznych, bloków funkcjonalnych, zdolności łączeniowe matryc łączeniowych kluczy • Układy programowalne FPGA (Field Programmable Gate Array). Omówienie struktury i możliwości podstawowych rodzin układów FPGA. Realizacja układów mikroprogramowalnych • Wykorzystanie struktur programowalnych do sterowania i modelowania przetworników energii</p>	
<p>Systemy wbudowane w przetwarzaniu energii elektrycznej</p>	<p>K_K01</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Tworzenie systemu wbudowanego przy użyciu układów logiki programowalnej . 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. • Sterowanie automatyką rozdzielni elektrycznych. Sterowanie przekształtników sieciowych. Sterowanie silników elektrycznych: skokowych, BLDC, komutatorowych prądu stałego, asynchronicznych. 	
Technologie internetowe	K_W17, K_W25, K_U24, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Zabezpieczenia przekształtników przemysłowych	K_W03, K_W21
<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	
Zarządzanie w energetyce	K_W06, K_W08, K_U05, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • 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 strategie pozycjonowania firm energetycznych na rynku. 	

3.4. D - Napędy elektryczne w energetyce i motoryzacji, niestacjonarne

3.4.1. Parametry planu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	76 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	131 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.	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	70 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).	180 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.

Szczegółowe informacje o:




1. związkach efektów uczenia się 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. rozwinięcie 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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=E&K=E&TK=html&S=304&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

3.4.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
---------	-------	-------------	--------	------------------------	--------------	------------------------	----------------	----------------	---------	--------

1	ZH	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	10	0	0	0	10	1	N	
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	Teoria obwodów I	20	20	0	0	40	5	N	
Sumy za semestr: 1			105	70	20	0	195	25	1	4
2	FF	Fizyka II	15	10	10	0	35	5	T	
2	EA	Informatyka II	10	0	10	10	30	5	T	
2	FM	Matematyka II	15	15	0	0	30	5	T	
2	ES	Metody numeryczne	20	10	0	0	30	3	N	
2	EM	Metrologia I	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	10	40	5	T	
Sumy za semestr: 2			110	35	50	20	215	29	4	2
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	Materiałoznawstwo elektryczne	20	0	15	0	35	5	T	
3	EM	Metrologia II	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	
Sumy za semestr: 3			105	30	65	10	210	26	4	3
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	0	0	10	25	4	N	
4	ZH	Przedmiot humanistyczny	20	0	0	0	20	2	N	
4	ET	Społeczeństwo informacyjne	10	0	0	10	20	2	N	
4	ET	Technologie informacyjne	10	0	10	0	20	2	N	
4	WF	Wychowanie fizyczne	0	10	0	0	10	0	N	
Sumy za semestr: 4			90	50	45	20	205	25	3	2
5	EE	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	20	0	0	0	20	2	N	
5	EE	Elektroenergetyka	15	0	15	15	45	6	T	
5	DJ	Język obcy	0	20	0	0	20	2	N	
5	ED	Maszyny elektryczne II	15	0	15	0	30	5	T	
5	MK	Mechanika i mechatronika	20	10	0	0	30	3	N	
5	ED	Napęd elektryczny	20	0	20	10	50	5	T	
5	EA	Praktyka	0	0	0	0	0	5	N	
5	ZP	Prawo gospodarcze	10	0	0	0	10	1	N	
Sumy za semestr: 5			100	30	50	25	205	29	3	1

6	ED	Energooszczędność w układach napędowych	20	0	0	15	35	6	T	
6	DJ	Język obcy	0	20	0	0	20	3	T	
6	ZP	Ochrona własności intelektualnej	10	0	0	0	10	1	N	
6	EE	Technika wysokich napięć	20	0	15	0	35	4	N	
6	EE	Układy energoelektroniczne	20	0	20	0	40	7	T	
6	EE	Układy sterowania i regulacji w energoelektronice	20	0	15	0	35	6	T	
Sumy za semestr: 6			90	20	50	15	175	27	4	1
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	4	N	
7	ED	Moduł wybierany II dla specjalności D	15	0	15	0	30	4	N	
7	EE	Moduł wybierany III dla specjalności D	15	0	15	0	30	4	N	
7	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	15	15	5	N	
7	EE	Urządzenia elektryczne	15	0	15	0	30	6	T	
Sumy za semestr: 7			75	0	75	15	165	27	1	1
8	ED	Awaryjność i diagnostyka układów elektromaszynowych	15	0	10	0	25	4	N	
8	EX	Egzamin dyplomowy	0	0	0	0	0	0	T	
8	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	20	20	8	N	
8	ED	Systemy mikroprocesorowe w sterowaniu napędami elektrycznymi	15	0	20	0	35	4	N	
8	EU	Technika mikroprocesorowa	15	0	15	0	30	4	N	
8	EX	Wykład monograficzny	20	0	0	0	20	2	N	
Sumy za semestr: 8			65	0	45	20	130	22	1	1
SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:			740	235	400	125	1500	210	21	15

Uwaga, niezliczenie 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.

3.4.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.4.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język angielski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język angielski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język francuski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język francuski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (A)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (B)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język angielski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język angielski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język francuski (B)	0	20	0	0	20	2	N	

4	DJ	Język niemiecki (A)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (B)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język angielski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język angielski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język francuski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język francuski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (A)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (B)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
6	DJ	Język angielski (A)	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język angielski (B)	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język francuski (A)	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język francuski (B)	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (A)	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (B)	0	20	0	0	20	2	T	
6	DJ	Język rosyjski (B)	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (A)	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	EE	Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych	15	0	0	15	30	4	N	
7	ED	Napędy elektryczne w pojazdach	15	0	15	0	30	4	N	
7	ED	Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	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	ED	Struktury programowalne w sterowaniu napędami	15	0	15	0	30	4	N	
7	EE	Układy energoelektroniczne specjalnego zastosowania	15	0	15	0	30	4	N	
7	EE	Urządzenia FACTS	15	0	0	15	30	4	N	

3.4.4. Sposoby 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 studiów 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.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	21
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	16
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	9
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	32 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	14.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	495 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	34
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	24 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	16 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	165 godz.

Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	30
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	115 godz.
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	10
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji /raportu oraz przygotowanie do prezentacji	187 godz.
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.	249 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?Ing=PL&W=E&K=E&TK=html&S=304&C=2019>

3.4.5. Treści programowe

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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?Ing=PL&W=E&K=E&TK=html&S=304&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

Automatyka i regulacja automatyczna I	K_W03, K_W16, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> 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_W16, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> 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 	
Awaryjność i diagnostyka układów elektromaszynowych	K_W04, K_W09, K_U02, K_U13, K_U17, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> 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 	
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> Regulacje prawne z zakresu ochrony pracy, w tym dotyczące: praw i obowiązków studentów i pracowników z zakresu bhp oraz odpowiedzialności za naruszenie przepisów i zasad bhp, wypadków oraz świadczeń z nimi związanych Obowiązki uczelni w zakresie zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków nauki: wymagania bhp dotyczące budynków uczelni, wymagania dotyczące instalacji i urządzeń znajdujących w budynku uczelni Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa pracy i ergonomii Bezpieczeństwo w ujęciu systemowym (bezpieczeństwo jako cel zarządzania, jako obowiązek prawny, jako norma moralna) Modele wypadków przy pracy (klasyczne modele wypadków, modele sytuacji wypadkowych, modelowanie zachowań człowieka w sytuacjach zagrożenia) Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa Ergonomiczne aspekty funkcjonowania układu człowiek-maszyna-otoczenie Ocena niezawodności układu: człowiek-komputer, kierowca- samochód, pilot-samolot jako rzeczywiste przypadki układu człowiek-maszyna Metody pomiaru uciążliwości pracy fizycznej dynamicznej i pracy fizycznej statycznej Badanie uciążliwości pracy umysłowej Niebezpieczne i szkodliwe czynniki związane z procesem i warunkami pracy Ocena ryzyka zawodowego na wybranym stanowisku pracy Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy (wybrane zasady i zalecenia ergonomiczne w projektowaniu struktury przestrzennej stanowiska pracy, urządzeń wskaźnikowych i sterowniczych, procesów technologicznych, obiektów) Czynniki ergonomiczne w organizacji pracy Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń oraz usprawnianie warunków pracy Zasady postępowania w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń (pożaru, awarii, itp.): zasady udzielania pomocy przedlekarskiej w razie wypadku, ochrona przeciwpożarowa (w tym ewakuacja) w uczelni 	
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	K_W05, K_U08, K_U09, K_K02, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> 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 	
Elektroenergetyka	K_W03, K_W24, K_U01, K_U05, K_U14, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Ogólna charakterystyka systemu elektroenergetycznego, urządzenia bezpośredniej przemiany energii, efektywność przemian Charakterystyka elektrowni konwencjonalnych, gazowych, wodnych Charakterystyka sieci elektroenergetycznych, zagadnienia bezpieczeństwa użytkowania energii elektrycznej 	
Elektronika I	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04

<ul style="list-style-type: none"> 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 	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04
Elektronika II	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> 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 	K_W03, K_W21, K_U01, K_U05, K_U14, K_K03, K_K08
Energoelektronika	K_W03, K_W21, K_U01, K_U05, K_U14, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	K_W10, K_W22, K_U04, K_U05, K_U13, K_U31, K_K01, K_K04
Energooszczędność w układach napędowych	K_W10, K_W22, K_U04, K_U05, K_U13, K_U31, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Problemy oszczędzania energii. Uwarunkowania wprowadzania silników i napędów energooszczędnych. Kierunki rozwoju silników indukcyjnych. Definicja energooszczędności. Koszty przetwarzania energii elektrycznej. Silniki elektryczne energooszczędne. Możliwości podwyższania sprawności silników. Dobór i wybór silników. Opłacalność 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. 	K_W02, K_U05
Fizyka I	K_W02, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> 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 	K_W02, K_U05, K_U07
Fizyka II	K_W02, K_U05, K_U07
<ul style="list-style-type: none"> pole elektryczne -prawo Coulomba ,wielkości charakteryzujące pole elektryczne,prawo Gaussa ,pojemność elektryczna prąd elektryczny - prawa Ohma ,Kirchoffa pole magnetyczne -siła Lorenza ,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 	K_W31, K_U16, K_K01
Geometria i grafika inżynierska	K_W31, K_U16, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> 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 	K_W25, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
Informatyka I	K_W25, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> 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 	K_W25, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
Informatyka II	K_W25, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> 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 	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29, K_K01, K_K10
Maszyny elektryczne I	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29, K_K01, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> Podział maszyn elektrycznych. Transformator - budowa i zasada działania, schemat zastępczy, wykres wskazowy, stany pracy, charakterystyki. Sprawność i rozdział strat. Zmiennosc 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. 	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29, K_K01, K_K10
Maszyny elektryczne II	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29, K_K01, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> Transformator - budowa i zasada działania, stany pracy, charakterystyki. Praca równoległa transformatorów. Maszyny indukcyjne - rozruch, charakterystyka elektromechaniczna, sprawność maszyny. Maszyna synchroniczna - rodzaje maszyn, budowa i zasada działania. Generator synchroniczny - schemat zastępczy, wykres wskazowy.Praca samotna generatora, charekterystryki. 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 	

pradnicy obcowzbudnej i samowzbudnej, charakterystyki. Silnik prądu stałego - rozruch, charakterystyka elektromechaniczna, regulacja prędkości. Przykład obliczeń.

Matematyka I K_W01, K_U05

• Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. 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. Szeregi liczbowe: własności szeregów liczbowych, kryteria zbieżności szeregów, kryteria rozbieżności szeregów. • 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: twierdzenie Kroneckera-Capelliego, układy kramerowskie.

Matematyka II K_W01, K_U05

• Zbiór liczb zespolonych: postać kanoniczna i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. • 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, jednorodne względem x i y , rozwiązywalne metodą podstawienia, liniowe, Bernoulliego), równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach. Równania różniczkowe cząstkowe: zagadnienie Cauchy'ego, równania różniczkowe cząstkowe liniowe pierwszego i drugiego rzędu.

Materiałoznawstwo elektryczne K_W03, K_W18, K_U25, K_K03

• 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. Kriorezystywność 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, domieszkiwanie. 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.

Mechanika i mechatronika K_W29, K_U01, K_U05

• 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 sił - metoda wykreślna i analityczna. 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 1, 2, 3. • Podstawy obliczeń wytrzymałościowych. • Rodzaje regulacji. Człony układów regulacji.

Metody numeryczne K_W01, K_U05, K_U15, K_U24, K_K08

• 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.

Metrologia I K_W01, K_W02, K_W09, K_U07, K_U11, K_U15, K_K10

• Wzorce i jednostki miar, podstawowe pojęcia w metrologii, metody przesyłania informacji • Błędy pomiarowe i niepewność wyników pomiaru, niepewność w pomiarach bezpośrednich i pośrednich • Podstawy przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego • Podstawy pomiarów przyrządami cyfrowymi, kolokwium • Metody pomiarowe przyrządami analogowymi i cyfrowymi

Metrologia II K_W11, K_W12, K_W13, K_U08, K_U11, K_U16, K_U17, K_U19, K_K03

• 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

Modelowanie i symulacja w systemie MATLAB	K_W11, K_U12
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
Napęd elektryczny	K_W03, K_W10, K_W11, K_U01, K_U05, K_U31, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> 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 niestabilnych stanach pracy. Nowoczesne metody regulacji prędkości silników elektrycznych. Możliwości kształtowania charakterystyk silników elektrycznych. Sterowanie wektorowe i skalarnie silników asynchronicznych. Badanie właściwości napędowych silników prądu stałego, 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 niestabilnych napędu. 	
Ochrona własności intelektualnej	K_W05, K_W07, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
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"> Problemy inżyniersko techniczne występujące w miejscu odbywania praktyk wakacyjnej i, oraz podstawowe zasady organizacji pracy i BHP. Także podstawowe prawa i obowiązki pracownika. 	
Prawo gospodarcze	K_W06, K_W08, K_U10, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> 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, komisja, składu, przechowania, najmu, dzierżawy, użyczenia, leasingu, przewozu. Umowy bankowe. Papiery wartościowe. 	
Przedmiot humanistyczny	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> Zajęcia wprowadzające prezentacja karty przedmiotu, stawianych wymagań i formy zaliczenia. Czym etyka nie jest, najważniejsze pytania etyki. Czym jest etyka, standardy etyczne we wdrażaniu technologii elektrycznych Podstawowe kategorie etyki Rola etyki normatywnej i etyki opisowej w działalności elektrotechnicznej Dlaczego pluralizm etyk? Istotne wyznaczniki aksjologicznej oceny elektrotechnicznej działalności człowieka Pomocnicze wyznaczniki aksjologicznej oceny elektrotechnicznej działalności człowieka Początki etyki, relatywizm etyczny a działalność techniczna człowieka Pierwsze etyki absolutystyczne i ich rola w technicznej aktywności człowieka Zastosowanie etyki cnót w elektrotechnicznej działalności człowieka 	
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	K_W01, K_U05, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Elementy kombinatoryki .Zdarzenia losowe i prawdopodobieństwo zdarzeń. Przestrzeń probabilistyczna. Definicje i własności prawdopodobieństwa. Klasyfikacja definicji 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 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) 	
Społeczeństwo informacyjne	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07

<ul style="list-style-type: none"> 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 	
Systemy mikroprocesorowe w sterowaniu napędami elektrycznymi	K_W10, K_W11, K_U12, K_U31, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> 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. Koprocесory 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 mikroprocesorowa	K_W03, K_W09, K_W26, K_W27, K_U01, K_U05, K_U14, K_K08, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> 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_W19, K_U01, K_U05, K_U26, K_K02, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> Wysokie napięcia w elektroenergetyce. Wyładowania elektryczne w gazach - źródła elektronów, wyładowanie 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. Wyładowania elektryczne w dielektrykach ciekłych i stałych - mechanizmy wyładowań, wytrzymałość elektryczna. Wytrzymałość układów izolacyjnych złożonych - bariery izolacyjne, układy izolacyjne wsporcze i przepustowe. Badanie wytrzymałości elektrycznej i napięcia przeskoku izolatorów wsporczych średniego napięcia. Badanie wpływu układu izolacyjnego na rozwój wyładowań ślizgowych. Konstrukcje układów izolacyjnych - linii napowietrznych i kablowych, kondensatorów, maszyn wirujących i transformatorów; narażenia eksploatacyjne. Przebiegi w sieciach elektroenergetycznych - atmosferyczne, wewnętrzne; rozchodzenie się przepięć. Ochrona odgromowa - urządzenia piorunochronne. Ochrona przeciwprzebiegiowa - 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. 	
Technologie informacyjne	K_W17, K_U01, K_U05, K_U24
<ul style="list-style-type: none"> Rola przedmiotu "Technologie Informacyjne" jako przygotowania do praktycznego posługiwania się informacją i ogólnego zapoznania z terminologią. Podstawowe pojęcia, historia, narzędzia informatyki, podstawy techniki 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 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 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. Pierwsze logowanie. 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 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_W14, K_W15, K_U01, K_U05, K_U20, K_U21, K_U22, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> 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_W14, K_W15, K_U01, K_U05, K_U20, K_U21, K_U22, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> 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 fazowe 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_W14, K_W15, K_U01, K_U05, K_U14, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> 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_W30, K_U01, K_U05, K_U14
<ul style="list-style-type: none"> Wielkości skalarnie i wektorowe w fizyce, działania na wektorach, pola wektorowe i skalarnie, podstawowe operacje różniczkowe i całkowe (gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan, strumień, cyrkulacja). 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. 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. 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. Pola zmienne w czasie. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prawo Faradaya i reguła Lenza. Indukcyjność wzajemna i własna. Pola harmoniczne. Prądnicie i transformatory. Prąd przesunięcia Maxwella. Równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej. Równanie falowe, fale elektromagnetyczne. Zależności energetyczne w polu elektromagnetycznym, twierdzenie Poyntinga. Potencjały elektrodynamiczne 	
Układy energoelektroniczne	K_W10, K_U13, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> Negatywne oddziaływanie przekształtników na sieć zasilającą. Kompensacja oddziaływania przekształtników na sieć zasilającą. Kompensacja mocy biernej i harmonicznych prądu. Wielopulsowe układy prostownikowe. Sposoby sterowania. Ograniczenie udziału harmonicznych w prądzie zasilającym przy sterowaniu jednoczesnym prostownikowych układów szeregowych, zmniejszenie mocy biernej przy sterowaniu sekwencyjnym. Zastosowania. Układy rewersyjne. Charakterystyki, sterowanie przy pracy z prądami wyrównawczymi i bez prądów wyrównawczych. Przewrót pracy falownikowej. Przemienneiki częstotliwości z pośredniczącym obwodem prądu stałego. Metody modulacji szerokości impulsów w falowniku napięcia: modulacja z sygnałem nośnym (SPWM), modulacja wektorowa (VPWM) Bezpośrednie przemienneiki częstotliwości z komutacją wymuszoną. Przekształtnik matrycowy. Wielopoziomowe falowniki napięcia Falowniki prądu, zastosowanie w napędach wielkiej mocy oraz w urządzeniach FACTS 	
Układy sterowania i regulacji w energoelektronice	K_W03, K_W10, K_U16, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> rys historyczny, terminologia Podstawowe podzespoły elektroniczne analogowe układów sterowania w przekształtnikach tyrystorowych i tranzystorowych Struktura i analiza układów sterowania i regulacji tyrystorowych przekształtników AC/DC i AC/AC Struktura i analiza pracy układów sterowania regulatorów impulsowych prądu stałego (DC/DC) Zasady projektowania analogowego układu sterującego Układy regulacji w energoelektronice Transformacje układów współrzędnych 	
Urządzenia elektryczne	K_W03, K_W10, K_W20, K_U01, K_U05, K_U13, K_U27, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Układy połączeń stacji elektroenergetycznych wysokich, średnich i niskich napięć. Zwarcia w układach elektroenergetycznych, dynamiczne i cieplne, oddziaływanie prądów zwarciovych. Wprowadzenie do laboratorium. Procesy łączeniowe w układach elektroenergetycznych; elektryczny łuk łączeniowy. Konstrukcja i właściwości eksploatacyjne zestyków, gaszenie łuku elektrycznego. Badanie charakterystyk statycznych i dynamicznych łuku elektrycznego łączeniowego. Łączniki wysokiego i niskiego napięcia, podział, budowa, zasada działania i właściwości eksploatacyjne. Badanie wyłącznika zwarciovego niskiego napięcia. Przekładniki prądowe i napięciowe, konstrukcja i właściwości eksploatacyjne, przekładniki niekonwencjonalne. Transformatory energetyczne, parametry eksploatacyjne, regulacja napięcia, sposoby chłodzenia. Badanie przekładników prądowych. 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. 	
Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Propozycje różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. 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. 	
Wykład monograficzny	
<ul style="list-style-type: none"> Zasady konstruowania modeli matematycznych obiektów regulacji rzędu całkowitego i ułamkowego. Synteza regulatora rzędu ułamkowego do napędu elektrycznego DC. Synteza regulatorów rzędu ułamkowego stosowane do obiektów regulacji różnego rodzaju Konstruowanie syntezowanych regulatorów rzędu ułamkowego. 	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Alternatywne źródła energii	K_W10, K_W24, K_U04, K_U05, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Problemy energetyczne a ochrona środowiska. Energia wiatru - wybrane zagadnienia przemiany energii wiatru na energię elektryczną, energetyka wiatrowa w Polsce. Energia wody - klasyfikacja elektrowni wodnych, źródła energii wodnej. Energia biomasy - możliwości konwersji energii biomasy, biopaliwa w Polsce. Energia geotermalna - wybrane zagadnienia. Energia słońca - rozwiązania konstrukcyjne ogniw słonecznych. Ogniwa paliwowe - nowe rozwiązania. 	
Analogowe układy elektroniczne	K_W03, K_W09, K_W11, K_U03, K_U14, K_K01, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> Wzmacniacze w zakresie małych i wielkich częstotliwości; punkt pracy - polaryzacja tranzystora bipolarnego, wzmacniacz m.cz. z tranzystorem bipolarnym - układ W.E. Wzmacniacz różnicowy, wzmacniacz operacyjny - zastosowania liniowe i nieliniowe, wzmacniacze logarytmujące i delogarytmujące. Filtry aktywne RC, programowalne filtry aktywne. Generatory RC, LC i VCO, warunki generacji drgań. Układy mnożenia bezpośredniego - zasady działania, zastosowania, modulacja i detekcja. Pętla sprzężenia fazowego - budowa, zastosowania. Wzmacniacze mocy małej częstotliwości - podział, zasady działania, właściwości. 	
Język angielski (A)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> Opowiadanie o sobie, rodzinie, domu, upodobaniach. Zadawanie różnego rodzaju pytań. Rozmowa na temat ważnych miejsc i dat. Pisanie e-maila formalnego i nieformalnego. Wypowiadanie się na temat różnic między kobietami i mężczyznami oraz stereotypów. Wyrażanie opinii. Opisywanie ludzi. Powtórzenie czasów gramatycznych (Present Simple i Continuous, Past Simple i Continuous) Rozmowy i wywiady. Opisywanie zdjęć. Udzielanie rad dotyczących udziału w rozmowie o pracę. Mówienie o sobie samym Wypowiadanie się na temat filmu. Wyrażanie opinii na temat filmów. Pytanie o doświadczenia i opisywanie doświadczeń. Czasy gramatyczne Present Perfect i Past Simple. Mówienie o mediach. Wyrażanie opinii na temat teorii spiskowych. Dobieranie nagłówków prasowych do wyjaśnień. Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości. Pisanie artykułu z opisem wydarzenia. Wypowiadanie się na temat kłamstw i kłamania. Używanie czasowników 'say' i 'tell'. Słuchanie anegdot. Opowiadanie anegdot i historii z przeszłości. Wyrażenia używane do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie o najszcześniejszych momentach. Mówienie o problemach nastolatków i ich 	

rodziców. Wyrażanie opinii na podstawie przeczytanego tekstu. • Wyrażanie przyszłości: czasy Present Continuous, going to, might. Pisanie wiadomości i robienie notatek. • Wyrażanie przyszłości (przypuszczenia): will, might, may, going to, likely to. Określenia czasu przyszłego, wyrażenia idiomatyczne. • Słuchanie o przewidywaniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmieniają się w przyszłości. • Czytanie opowiadania o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienie. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o marzeniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Słuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. • Dochodzenie do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. • Słuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażania używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • Czytanie artykułu na temat wpływu technologii na zmiany w świecie. Stopień wyższy i najwyższy przymiotnika. Słownictwo z zakresu technologii. • Mówienie o tym jak technologia zmieniła świat. Mówienie o różnych środkach transportu. Pisanie rozprawki. • Pytania rozłączne. Słowa używane w pytaniach. Słowotwórstwo: przymiotniki. • Słuchanie ludzi odpowiadających z zakresu wiedzy ogólnej. Test wiedzy ogólnej. Odpowiadanie na pytanie z zakresu specjalizacji studenta. • Uprzejme prośby. Problemy i ich rozwiązywanie. • Słuchanie rozmów na temat problemów technicznych. Odpowiadanie na prośby. Odgrywanie próśb i reakcji na nie. • Czytanie tekstu o podstawowych emocjach. Tryby warunkowe. Przymiotniki zakończone na -ing oraz -ed. Czasowniki złożone. • Słuchanie programu radiowego o terapiach. Mówienie o emocjach. Dyskusja na temat porad dla ludzi w różnych sytuacjach. • Drugi tryb warunkowy. Kolokacje czasowników z rzeczownikami. • Dyskusja na temat zachowania w różnych hipotetycznych sytuacjach. Pisanie listu z poradami. • Przekazywanie dobrych i złych wiadomości. Relacjonowanie wydarzeń na żywo. • Słuchanie rozmów podczas których ludzie otrzymują wiadomości. Przekazywanie i otrzymywanie wiadomości. Odgrywanie sytuacji przekazywania wiadomości. • Wyrażenia do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamięciowych momentach. Pisanie - najszczęśliwsze momenty w życiu. • Czytanie krótkiego wstępu do The Secret of Success. Porównanie czasów Present perfect simple i continuous. • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Słuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Słuchanie dyskusji na temat inteligencji. Odnoszenie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego kandydata na stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie bloga o sąsiadach. Przedimki. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskusowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Słuchanie opisów społeczności internetowej. Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Słuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskusowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.

Język angielski (B)

K_U01, K_U06

• Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słowotwórstwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępczości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażanie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczaj z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażanie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepolicealne i policjalne. • Quizy i konkursy Opisywanie reguł, zasad działania Uzyskiwanie informacji Czasowniki • Niezwykłe doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym • Opowiadania Powiedzenia Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdoty Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości • Życzenia i skargi Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only • Czytelnictwo Książki, których nie czytaliśmy To, co lubimy i czego nie lubimy Streszczenie książek Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości Rowery Zmiana (change) Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na naszego zachowanie Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing Raport Porównywanie • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słowotwórstwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne. • Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie – przymiotniki Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji • Rytuály i zachowania typowe dla różnych kultur Pisanie: opis „rodzinnego rytuału” • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przystępstwa i przestępcy. Nasze zachowanie wobec przestępstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przymiokami. Przystępstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przystępstwa. Zgłaszanie przestępstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwykli ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.

Język francuski (A)

K_U01, K_U06

• Zaimki pytające (inwersja prosta i złożona). • Wycieczka po Paryżu- redagowanie krótkich tekstów reklamowych. • Relacjonowanie wydarzeń z użyciem czasu le passé composé. • Zwroty i wyrażenia dotyczące opisu przeszłości. • Porównanie systemów edukacji w Polsce i we Francji; komentowanie danych liczbowych. • Prezentacja uczelni i kierunku studiów. • Czasy l'imparfait i le passé composé w opowiadaniu o minionych wakacjach. • Zaimki dopełnienia bliższego w różnych czasach i trybach. • Zaimki dopełnienia dalszego w różnych czasach i trybach. • Porównanie zalet i wad życia na wsi i w mieście; stopniowanie przymiotników. • Analiza ogłoszeń nieruchomości; tryb le conditionnel présent. • Zaimki dzierżawcze przymiotne i rzeczowne. • Formułowanie hipotez i opinii; formy bezosobowe czasowników. • Opis przedmiotu i rzeczy; miejsce przymiotnika w zdaniu. • Zaimki względne proste. • Słownictwo związane z zakupami, negocjowanie ceny. • Prace domowe, podział

obowiązków w rodzinie. • Ulubiona potrawa- przygotowanie sondażu, komentowanie pisemne wyników sondażu. • Sposoby ubierania się w różnych sytuacjach, uroczystości rodzinne. • Zaimek względny dont. • Wyrażanie opinii własnej. • Środki transportu- porównania. • Biografia znanej osoby; czas le plus-que -parfait. • Rola mody w życiu- prezentacja opinii. • Zaimki dopełnienia bliższego i dalszego COD/COI w czasie przeszłym. • Uzgadnianie form imiesłowu czasu przeszłego z podmiotem i dopełnieniem bliższym. • Mowa zależna- zdania oznajmujące. • Wypadek samochodowy- wyrażanie przyczyny. • Relacje sąsiedzkie- opis osób. • Hipotezy na temat poszczególnych postaci z tekstu. • Wyrażanie własnej opinii na temat wspólnego mieszkania z innymi osobami. • Tryb „gérondif” jako wyrażenie równoczesności, sposobu, przyczyny. • Rozrywka i spędzanie czasu wolnego. • Pytania w mowie zależnej. • Zaimki względne złożone. • Prezentacja wybranego regionu Francji. • Strona czynna i bierna czasownika. • Recenzja z filmu. • Artykuł prasowy- użycie strony biernej. • Ogłoszenie o pracę, CV, list motywacyjny- analiza dokumentów. • Zwroty i wyrażenia w korespondencji administracyjnej- pisanie listu motywacyjnego. • Rozmowa kwalifikacyjna. • Praca studentów, nawiązywanie kontaktów zawodowych. • Tryb „subjonctif”- wprowadzenie. • Opowiadanie doświadczeń zawodowych. • Internet jako najpopularniejsze medium. • Czasy przyszłe: le futur proche/ le futur simple; zdanie warunkowe „si+présent+futur simple” • Plany na przyszłość. • Zdanie warunkowe « si+ imparfait+conditionnel présent » • Wyrażanie życzeń. • Przystawki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.

Język francuski (B)

K_U01, K_U06

• 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. • Przerzecznie- 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. • Przyjaciel 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.

Język niemiecki (A)

K_U01, K_U06

• Kraje niemieckojęzyczne, film DVD. Przyjaźń, spotkania, relacje międzyludzkie, pokrewieństwa. Deklinacja typu „n”. • Opis osób, przedstawianie, charakterystyka typów zachowań, cechy charakteru. • Prezentacja sylwetki wybranej osoby. Rzeczowniki odprzymiotnikowe. • Magazyn czytelnika – spotkania klasowe po latach i znajdowanie kolegów przez internet, praca z tekstem. • Zawód i praca, miejsce pracy, przedstawianie wad i zalet. • Etapy historii Niemiec po 1945. Opis wydarzeń z przeszłości. Czas przeszły Präteritum czasowników regularnych, nieregularnych i mieszanych. • Sprawozdanie z odbytej praktyki, opinia o pracowniku. • Warunki i formy pracy, wymagania, kompetencje. • Praca z filmem – zawody, wykonywane czynności, warunki pracy. • Prezentacja własnych planów i zamiarów zawodowych. • Sytuacja mieszkaniowa, wywiad z pośrednikiem handlu nieruchomościami. Zaimek względny i zdanie względne • Analiza ofert i ogłoszeń, objaśnienie skrótów. Okoliczniki czasu. • Mieszkanie w Niemczech: teksty informacyjne, statystyki, wykresy. • Obsługa klienta, rozmowy telefoniczne. Wzorce reakcji językowych w poszczególnych sytuacjach. • Reklamacja ustna i pisemna. Zdania z „obwohl” i „trotzdem”. • Schemat pisma formalnego, zestaw stosowanych zwrotów. • Zaproszenie na firmowe spotkanie promocyjne – praca z tekstem. • Komputeryzacja życia codziennego. Co stanowi o dobrym komputerze? • Wizje postępu technicznego w przyszłości. Czas przyszły Futur I. • Zastosowanie urządzeń elektronicznych w życiu prywatnym i zawodowym – prezentacja. • Praca z filmem – historia i rozwój przedsiębiorstwa, właściwości produktów i ich dystrybucja. • Zaproszenia prywatne i oficjalne. Spójnik warunkowy „falls”. • Spotkanie biznesowe, reguły zachowań przy posiłkach i w sytuacjach towarzysko-służbowych. • Plany wakacyjne, wyrażanie życzeń, marzeń i zamiarów. Czasownik „sollen”. • Media, rynek prasowy w Niemczech. • Charakterystyka wybranego czasopisma – prezentacja. • Zakupy, wybór produktów, reakcja na sugestie i propozycje. Konstrukcje zdaniowe z „zu” przed bezokolicznikiem. • W dziale serwisu. Prowadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów. • Doradztwo w sprawach wyboru zawodu, założenia firmy i pozyskiwania klientów. • Co nas fascynuje w elektryczności? Wybór zawodu, określanie własnych zdolności i umiejętności. Zdania przyczynowe. • Test wyboru zawodu i kompetencji socjalnych. Profile zatrudnienia. Zdania czasowe ze spójnikiem „bevor” i „während” • Opis osobowości i uzdolnień, wyrażanie opinii i przedstawianie wyników testu. • Miniprojekt - zawód a predyspozycje, słabe i mocne strony kandydata, rozmowa u doradcy. • Praca z filmem – historia i rozwój wydawnictwa Hueber, przedsiębiorstwo rodzinne i jego produkty. • Warunki pracy, koncepcja przedsiębiorstwa przyjaznego pracownikowi. Deklinacja i stopniowanie przymiotnika. • Unia Europejska, możliwości pracy w państwach unijnych, historia, rynek wewnętrzny i główne instytucje. • Zakaz palenia w miejscu pracy – formułowanie argumentów pro i kontra, wyrażanie opinii. Tryb rozkazujący. • IStruktura prezentacji, wzór, typowe zwroty. • Czynniki warunkujące dobre zatrudnienie, atrakcyjność przedsiębiorstwa. • Niewykorzystane szanse i możliwości. Zdania nierzeczywiste w przeszłości. • Relacje z doznanych niepowodzeń - audycja radiowa. Tryb przypuszczający KonjunktivII. • Telefon zaufania, rozmowy o zaistniałych sytuacjach. Struktury „wäre / hätte” + Partizip II. • Opis kontrowersyjnych wydarzeń, dyskusja i komentarz. • Wyrażanie rozczarowania i reakcja na nie - pisanie maila, praca z tekstem na blogu. • Sytuacje codzienne wywołujące uczucie szczęścia. Czas zaprzeczony Plusquamperfekt. • Wyrażanie emocji – środki językowe. • Podsumowanie minionego roku i pomyślnych wydarzeń. Zdania czasowe z „nachdem”. • Praca z filmem – „Nasz kawałek szczęścia” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżywanie powodzenia i satysfakcji. • Komunikacja jest wszystkim-również w elektronice. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Mechatronika-elektronika przyszłości. • Elektronika i jej obszary.

Język niemiecki (B)

K_U01, K_U06

• 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. Przystawki 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. Przystawki 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. Przeczenia. • 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 - pozytywy, negatywy. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopełniacz 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. Awaryjne i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Komunikacja jest wszystkim-również w elektronice. Reklamacje - korespondencja mailowa.

Język rosyjski (B)

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 teraźniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzeczowniki • Remont mieszkania. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • 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, koledzy i przyjaciele. • Czas wolny i styl życia • Czasowniki zwrotne. • Stosunki między ludźmi. Przystówki 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. Przystówki 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 teraźniejszy 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 twar-do- i miękko-tematowe. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twar-do- i miękko-tematowe. • Ekologia. • Opisywanie czynności związanych z ochroną środowiska naturalnego. • Rosja. Opisywanie struktury państwa. • Nazywanie urzędów. • Organizacje społeczne i międzynarodowe. • Czas teraźniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe. • Życie społeczne. Zaimek себя. • Wyrażanie drug druga. • 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 przymikami 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.

Język rosyjski (A)

K_U01, K_U06

• Sposoby zdrowego odżywiania się. • Zwyczaje ślubne w Polsce oraz w Rosji. • Święta rodzinne! Zdania współrzędnie złożone ze spójnikami а, и, но, или. • Czas wolny. Redagowanie krótkiej recenzji spektaklu/ filmu. • Środki masowego przekazu. Wyrażanie opinii n/t mass mediów i ich roli. • Internet czy gazety? • Zaimki wskazujące этот, эта, это, эти, тот, та, то, те. • Czasownik пользоваться (чем?). • Niepełnosprawni są wśród nas. • Leksyka oraz konstrukcje związane z problemami niepełnosprawnych. • Popularne zawody. Nazywanie popularnych zawodów w formie męskiej i żeńskiej. Zaimki przeczące никто, ничто, некто, нечто, никогда, некогда, нигде, нигде, нигде. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skrótowce. • Słownictwo związane z formalnościami i warunkami przyjęcia na studia. • Studia w Rosji. • Rozwijanie skrótów nazw uczelni i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja статья/быть/работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). • Konstrukcja несмотря на то, что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie /relacjonowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podróżowaniem pociągami. • Rzeczownik путь. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótowców турбюро, турбаза, ж/д. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowane w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, снять, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. • Korespondencja e-mailowa. • Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Imiesłowy przysłówkowe współczesne i uprzednie: tworzenie i zastosowanie. • Ziemia - nasza planeta. • Opisywanie i proponowanie różnych działań proekologicznych. • Prezentacja danych dotyczących biodegradacji niektórych przedmiotów codziennego użytku. • Chroń przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Klęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Kataklizmy. • Opisywanie czynności związanych z postępowaniem w sytuacji zagrożenia kataklizmem. • Forma prosta (słowotwórcza) stopnia najwyższego przymiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć

<p>naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteśmy równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki względne каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • Liczebniki złożone • Towary i usługi. • Rozumienie tekstu czytane: dialogi n/t awarii i naprawy przedmiotów codziennego użytku. • Wpływ reklamy na człowieka. • Opisywanie czynności związanych z reklamą. • Nazywanie i opisywanie usług. • Zakupy w Internecie. • Wypowiadanie się n/t zakupów internetowych. • Biernik liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych. • Wojna. • Wyrażanie opinii n/t służby wojskowej (w tym zawodowej oraz służby kobiet): dyskusja. • Słowa i wyrażenia związane z państwem, służbą wojskową, konfliktami oraz problemami wewnętrznymi i międzynarodowymi. • Dług obywatelski. • Rozumienie tekstu czytane: relacjonowanie treści. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь президентом, не было бы такого!. • Problemy społeczne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Domowoja : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t malarzy rosyjskich : Iwana Szyszkina i Wasilija Kandinskiego. • Federacja Rosyjska. • Słownictwo związane ze strukturą i ustrojem politycznym Federacji Rosyjskiej. • Rosja dzisiaj. • Rozumienie tekstu czytane dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytane dotyczącego struktury i ustroju politycznego w Polsce.</p>	
Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych	K_W03, K_W11, K_U01, K_U15, K_K03
<p>• 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</p>	
Napędy elektryczne w pojazdach	K_W03, K_W10, K_W14, K_W18, K_W22, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U13, K_K04, K_K05, K_K08
<p>• 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</p>	
Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	K_W11, K_U02, K_K01
<p>• Wprowadzenie do programu wybranego CAD. • Projektowanie parametryczne i nieparametryczne • Tworzenie projektów, tworzenie i edytowanie schematów elektrycznych • Tworzenie schematów montażowych • Sterowniki programowalne • Projekt zaliczeniowy</p>	
Rynek energii elektrycznej	K_W10, K_U02, K_U03, K_K07
<p>• 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 energetyczne • Bezpieczeństwo w elektroenergetyce – wybrane zagadnienia • Wytwarzanie energii elektrycznej, postacie energii, przemiany, rodzaje, elektrowni • System elektroenergetyczny, Przesył energii elektrycznej • Zagadnienia prognozowania • Giełda energii, prognozy popytu i podaży, polityka cenowa, rozwój rynku energii • Kolokwium zaliczeniowe</p>	
Sterowanie napędami elektrycznymi i hybrydowymi	K_W09, K_W10, K_W11, K_W21, K_W22, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_K04, K_K10
<p>• 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</p>	
Struktury programowalne w sterowaniu napędami	K_W11, K_W26, K_U12, K_U31, K_K01
<p>• 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</p>	
Układy energoelektroniczne specjalnego zastosowania	K_W03, K_W21, K_U03, K_U14, K_K01
<p>• Zasilacze jedno i trójfazowe o jednostkowym współczynniku mocy. • Trójfazowe 1-kwadrantowe prostowniki tyrystorowe z (diodami rozładowniczymi). • Przekształtniki dc/dc buck, boost, buck boost i ich zastosowanie w fotowoltaice i energetyce odnawialnej • Sterowniki i łączniki prądu przemiennego oraz ich zastosowania, • Tranzystorowe falowniki autonomiczne: 1 i 3 fazowe falowniki napięcia (PWM); • Energoelektronika w transporcie (układy impulsowe dla zasilania silników szeregowych prądu stałego, izolowane przetwornice trakcyjne dc/dc i dc/ac. • 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).</p>	
Urządzenia FACTS	K_W03, K_W11, K_U01, K_K01
<p>• 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 szeregową • Statyczne regulatory napięcia i kąta przesunięcia fazowego • Unified Power Flow Controller UPFC • Interline Power Flow Controller IPFC</p>	

3.5. E - Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej, niestacjonarne

3.5.1. Parametry planu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	77 ECTS
---	---------

Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	135 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.	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	70 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).	180 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.







Szczegółowe informacje o:

1. związkach efektów uczenia się 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. rozwinięcie 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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=E&K=E&TK=html&S=305&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

3.5.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZH	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	10	0	0	0	10	1	N	
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	Teoria obwodów I	20	20	0	0	40	5	N	
Sumy za semestr: 1			105	70	20	0	195	25	1	4
2	FF	Fizyka II	15	10	10	0	35	5	T	
2	EA	Informatyka II	10	0	10	10	30	5	T	
2	FM	Matematyka II	15	15	0	0	30	5	T	
2	ES	Metody numeryczne	20	10	0	0	30	3	N	
2	EM	Metrologia I	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	10	40	5	T	
Sumy za semestr: 2			110	35	50	20	215	29	4	2
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	Materiałoznawstwo elektryczne	20	0	15	0	35	5	T	
3	EM	Metrologia II	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	
Sumy za semestr: 3			105	30	65	10	210	26	4	3
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	0	0	10	25	4	N	
4	ZH	Przedmiot humanistyczny	20	0	0	0	20	2	N	
4	ET	Społeczeństwo informacyjne	10	0	0	10	20	2	N	
4	ET	Technologie informacyjne	10	0	10	0	20	2	N	
4	WF	Wychowanie fizyczne	0	10	0	0	10	0	N	
Sumy za semestr: 4			90	50	45	20	205	25	3	2
5	EE	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	20	0	0	0	20	2	N	
5	EE	Elektroenergetyka	15	0	15	15	45	6	T	
5	DJ	Język obcy	0	20	0	0	20	2	N	
5	ED	Maszyny elektryczne II	15	0	15	0	30	5	T	
5	MK	Mechanika i mechatronika	20	10	0	0	30	3	N	
5	ED	Napęd elektryczny	20	0	20	10	50	5	T	
5	EA	Praktyka	0	0	0	0	0	5	N	
5	ZP	Prawo gospodarcze	10	0	0	0	10	1	N	
Sumy za semestr: 5			100	30	50	25	205	29	3	1
6	ED	Awaryjność i diagnostyka w energetyce	20	0	0	15	35	6	T	
6	DJ	Język obcy	0	20	0	0	20	3	T	
6	ZP	Ochrona własności intelektualnej	10	0	0	0	10	1	N	
6	EE	Sieci elektroenergetyczne	20	0	20	0	40	6	T	
6	EE	Technika cyfrowa	20	0	15	0	35	6	T	
6	EE	Technika wysokich napięć	20	0	15	0	35	4	N	
Sumy za semestr: 6			90	20	50	15	175	26	4	1
7	ED	Moduł wybierany I dla specjalności E	15	0	15	0	30	4	N	
7	ED	Moduł wybierany II dla specjalności E	15	0	15	0	30	4	N	
7	EE	Moduł wybierany III dla specjalności E	15	0	15	0	30	4	N	
7	EE	Oświetlenie użytkowe	15	0	0	10	25	3	N	
7	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	15	15	5	N	
7	EE	Urządzenia elektryczne	15	0	15	0	30	6	T	
Sumy za semestr: 7			75	0	60	25	160	26	1	1
8	EX	Egzamin dyplomowy	0	0	0	0	0	0	T	
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	
8	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	20	20	8	N	
8	EU	Technika mikroprocesorowa	15	0	15	0	30	4	N	
8	EX	Wykład monograficzny	20	0	0	0	20	2	N	
Sumy za semestr: 8			65	0	25	50	140	24	1	1
SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:			740	235	365	165	1505	210	21	15

Uwaga, niezliczenie 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.

3.5.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.5.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język angielski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język angielski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język francuski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język francuski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (A)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (B)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język angielski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język angielski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język francuski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (A)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (B)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język angielski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język angielski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język francuski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język francuski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (A)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (B)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (B)	0	20	0	0	20	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (A)	0	20	0	0	20	2	N	
6	DJ	Język angielski (A)	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język angielski (B)	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język francuski (A)	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język francuski (B)	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (A)	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (B)	0	20	0	0	20	2	T	
6	DJ	Język rosyjski (B)	0	20	0	0	20	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (A)	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	EE	Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych	15	0	0	15	30	4	N	
7	ED	Napędy elektryczne w pojazdach	15	0	15	0	30	4	N	
7	ED	Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	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	ED	Struktury programowalne w sterowaniu napędami	15	0	15	0	30	4	N	
7	EE	Układy energoelektroniczne specjalnego zastosowania	15	0	15	0	30	4	N	
7	EE	Urządzenia FACTS	15	0	0	15	30	4	N	

3.5.4. Sposoby 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 studiów 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.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	21
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 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	17.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	500 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	34
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	25 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	15 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	165 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	28
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	101 godz.
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	13
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji /raportu oraz przygotowanie do prezentacji	217 godz.
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.	242 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?Ing=PL&W=E&K=E&TK=html&S=305&C=2019>

3.5.5. Treści programowe

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 pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?Ing=PL&W=E&K=E&TK=html&S=305&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

Automatyka i regulacja automatyczna I	K_W03, K_W16, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> 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_W16, K_U01, K_U05, K_U23, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> 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 	
Awaryjność i diagnostyka w energetyce	K_W09, K_W10, K_U13, K_U17, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> 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 Przebiegi 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, niewspółliniowość, łożyska Uszkodzenia i niedomagania transformatorów. Diagnostyka 	
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> Regulacje prawne z zakresu ochrony pracy, w tym dotyczące: praw i obowiązków studentów i pracowników z zakresu bhp oraz odpowiedzialności za naruszenie przepisów i zasad bhp, wypadków oraz świadczeń z nimi związanych. Obowiązki uczelni w zakresie zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków nauki: wymagania bhp dotyczące budynków uczelni, wymagania dotyczące instalacji i urządzeń znajdujących w budynku uczelni. Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa pracy i ergonomii. 	

Bezpieczeństwo w ujęciu systemowym (bezpieczeństwo jako cel zarządzania, jako obowiązek prawny, jako norma moralna). • Modele wypadków przy pracy (klasyczne modele wypadków, modele sytuacji wypadkowych, modelowanie zachowań człowieka w sytuacjach zagrożenia). • Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. • Ergonomiczne aspekty funkcjonowania układu człowiek-maszyna-otoczenie. • Ocena niezawodności układu: człowiek-komputer, kierowca- samochód, pilot-samolot jako rzeczywiste przypadki układu człowiek-maszyna. • Metody pomiaru uciążliwości pracy fizycznej dynamicznej i pracy fizycznej statycznej. • Badanie uciążliwości pracy umysłowej. • Niebezpieczne i szkodliwe czynniki związane z procesem i warunkami pracy. • Ocena ryzyka zawodowego na wybranym stanowisku pracy. • Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy (wybrane zasady i zalecenia ergonomiczne w projektowaniu struktury przestrzennej stanowiska pracy, urządzeń wskaźnikowych i sterowniczych, procesów technologicznych, obiektów. • Czynniki ergonomiczne w organizacji pracy. • Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń oraz usprawnianie warunków pracy. • Zasady postępowania w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń (pożaru, awarii, itp.): zasady udzielania pomocy przedlekarskiej w razie wypadku, ochrona przeciwpożarowa (w tym ewakuacja) w uczelni.	
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	K_W05, K_U08, K_U09, K_K02, K_K05, K_K07
• 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	
Elektroenergetyka	K_W03, K_W24, K_U01, K_U05, K_U14, K_K04
• Ogólna charakterystyka systemu elektroenergetycznego, urządzenia bezpośredniej przemiany energii, efektywność przemian. • Charakterystyka elektrowni konwencjonalnych, gazowych, wodnych. • Charakterystyka sieci elektroenergetycznych, zagadnienia bezpieczeństwa użytkowania energii elektrycznej.	
Elektronika I	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04
• 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 stała- 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	
Elektronika II	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U28, K_K04
• 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	
Energoelektronika	K_W03, K_W21, K_U01, K_U05, K_U14, K_K03, K_K08
• 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.	
Fizyka I	K_W02, K_U05
• 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	
Fizyka II	K_W02, K_U05, K_U07
• 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	
Geometria i grafika inżynierska	K_W31, K_U16, K_K01
• 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, podziały, 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	
Informatyka I	K_W25, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
• 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	
Informatyka II	K_W25, K_U01, K_U05, K_U30, K_K01, K_K03
• 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	
Maszyny elektryczne I	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29, K_K01, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> 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 prędkości. Praca prądnicowa i hamulcowa maszyny indukcyjnej. Wyznaczenia punktu pracy - przykład obliczeń. 	
Maszyny elektryczne II	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U29, K_K01, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> Transformator - budowa i zasada działania, stany pracy, charakterystyki. Praca równoległa transformatorów. Maszyny indukcyjne - rozruch, charakterystyka elektromechaniczna, sprawność maszyny. 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. 	
Matematyka I	K_W01, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. 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. Szeregi liczbowe: własności szeregów liczbowych, kryteria zbieżności szeregów, kryteria rozbieżności szeregów. 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: twierdzenie Kroneckera-Capelliego, układy kramerowskie. 	
Matematyka II	K_W01, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> Zbiór liczb zespolonych: postać kanoniczna i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. 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, jednorodne względem x i y, rozwiązywalne metodą podstawienia, liniowe, Bernoulliego), równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach. Równania różniczkowe cząstkowe: zagadnienie Cauchy'ego, równania różniczkowe cząstkowe liniowe pierwszego i drugiego rzędu. 	
Materiałoznawstwo elektryczne	K_W03, K_W18, K_U25, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do inżynierii materiałowej. Budowa fizykochemiczna materiałów. Struktury metali i stopów. Własności mechaniczne i ciepłe materiałów. Wprowadzenie do laboratorium inżynierii materiałowej. Materiały przewodzące, przewodnictwo elektryczne metali, zjawisko oporu elektrycznego. Materiały przewodowe, oporowe i stykowe. Kriorezystywność 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, domieszkiwanie. 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 twardości materiałów izolacyjnych organicznych. Postęp technologiczny w zakresie materiałów elektrotechnicznych. 	
Mechanika i mechatronika	K_W29, K_U01, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> 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, obroty, 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 sił - metoda wykreślna i analityczna. 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 1, 2, 3. Podstawy obliczeń wytrzymałościowych. Rodzaje regulacji. Człony układów regulacji. 	
Metody numeryczne	K_W01, K_U05, K_U15, K_U24, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> 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.	
Metrologia I	K_W01, K_W02, K_W09, K_U07, K_U11, K_U15, K_K10
• Wzorce i jednostki miar, podstawowe pojęcia w metrologii, metody przesyłania informacji • Błędy pomiarowe i niepewność wyników pomiaru, niepewność w pomiarach bezpośrednich i pośrednich • Podstawy przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego • Podstawy pomiarów przyrządami cyfrowymi, kolokwium • Metody pomiarowe przyrządami analogowymi i cyfrowymi	
Metrologia II	K_W11, K_W12, K_W13, K_U08, K_U11, K_U16, K_U17, K_U19, K_K03
• 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	
Napęd elektryczny	K_W03, K_W10, K_W11, K_U01, K_U05, K_U31, K_K01
• 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. • Badanie właściwości napędowych silników prądu stałego, 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 potrzeb własnych w energetyce	K_W22, K_U04, K_U05, 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 głębokożłobkowego. • 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.	
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, ekwipotencjalizacja, 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. • Szczegółne 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 licencjobjorcy, opłaty licencyjne, rodzaje licencji, umowa now-how. • Kolokwium zaliczeniowe.	
Oświetlenie użytkowe	K_W03, K_W11, 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.	
Praktyka	K_U02, K_U05, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03, K_K06, K_K07, K_K10
• Problemy inżynierijno techniczne występujące w miejscu odbywania praktyk wakacyjnej i, oraz podstawowe zasady organizacji pracy i BHP. Także podstawowe prawa i obowiązki pracownika.	
Prawo gospodarcze	K_W06, K_W08, 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.	

Przedmiot humanistyczny	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> Zajęcia wprowadzające prezentacja karty przedmiotu, stawianych wymagań i formy zaliczenia. Czym etyka nie jest, najważniejsze pytania etyki. • Czym jest etyka, standardy etyczne we wdrażaniu technologii elektrycznych • Podstawowe kategorie etyki • Rola etyki normatywnej i etyki opisowej w działalności elektrotechnicznej • Dlaczego pluralizm etyki? • Istotne wyznaczniki aksjologicznej oceny elektrotechnicznej działalności człowieka • Pomocnicze wyznaczniki aksjologicznej oceny elektrotechnicznej działalności człowieka • Początki etyki, relatywizm etyczny a działalność techniczna człowieka • Pierwsze etyki absolutystyczne i ich rola w technicznej aktywności człowieka • Zastosowanie etyki cnót w elektrotechnicznej działalności człowieka 	
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	K_W01, K_U05, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> 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. Dystrybuanta 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) 	
Sieci elektroenergetyczne	K_W11, K_W20, K_U03, K_U15, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> 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 	
Społeczeństwo informacyjne	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> 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 	
Technika cyfrowa	K_W03, K_W11, K_U16, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> 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_W09, K_W26, K_W27, K_U01, K_U05, K_U14, K_K08, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> 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_W19, K_U01, K_U05, K_U26, K_K02, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> Wysokie napięcia w elektroenergetyce. Wyładowania elektryczne w gazach – źródła elektronów, wyładowanie 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. • Wyładowania elektryczne w dielektrykach ciekłych i stałych – mechanizmy wyładowań, wytrzymałość elektryczna. • Wytrzymałość układów izolacyjnych złożonych – bariery izolacyjne, układy izolacyjne wsporcze i przepustowe. Badanie wytrzymałości elektrycznej i napięcia przeskoku izolatorów wsporczych 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. 	
Technologie informacyjne	K_W17, K_U01, K_U05, K_U24
<ul style="list-style-type: none"> 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 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 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. • Pierwsze logowanie. 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 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_W14, K_W15, K_U01, K_U05, K_U20, K_U21, K_U22, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> 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_W14, K_W15, K_U01, K_U05, K_U20, K_U21, K_U22, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> 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 fazowe 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_W14, K_W15, K_U01, K_U05, K_U14, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> 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 reakcyjne i połączenia czwórników. Filtry pasywne. • Czwórniki aktywne. Przykłady czwórników aktywnych z zastosowaniem wzmacniacza operacyjnego. 	
Teoria pola elektromagnetycznego	K_W03, K_W30, K_U01, K_U05, K_U14
<ul style="list-style-type: none"> Wielkości skalarnie i wektorowe w fizyce, działania na wektorach, pola wektorowe i skalarnie, podstawowe operacje różniczkowe i całkowe (gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan, strumień, cyrkulacja). • 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. • 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. • 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. • Pola zmienne w czasie. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prawo Faradaya i reguła Lenza. Indukcyjność wzajemna i własna. Pola harmoniczne. Prądnicze i transformatory. • Prąd przesunięcia Maxwella. Równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej. • Równanie falowe, fale elektromagnetyczne. • Zależności energetyczne w polu elektromagnetycznym, twierdzenie Poyntinga. • Potencjały elektrodynamiczne 	
Urządzenia elektryczne	K_W03, K_W10, K_W20, K_U01, K_U05, K_U13, K_U27, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Układy połączeń stacji elektroenergetycznych wysokich, średnich i niskich napięć. Zwarcia w układach elektroenergetycznych, dynamiczne i cieplne, oddziaływanie prądów zwarciovych. Wprowadzenie do laboratorium. • Procesy łączeniowe w układach elektroenergetycznych; elektryczny łuk łączeniowy. Konstrukcja i właściwości eksploatacyjne zestyków, gaszenie łuku elektrycznego. Badanie charakterystyk statycznych i dynamicznych łuku elektrycznego łączeniowego. • Łączniki wysokiego i niskiego napięcia, podział, budowa, zasada działania i właściwości eksploatacyjne. Badanie wyłącznika zwarciovego niskiego napięcia. • Przekładniki prądowe i napięciowe, konstrukcja i właściwości eksploatacyjne, przekładniki niekonwencjonalne. Transformatory energetyczne, parametry eksploatacyjne, regulacja napięcia, sposoby chłodzenia. Badanie przekładników prądowych. • 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. 	
Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Propozycje różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • 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. 	
Wykład mongraficzny	
<ul style="list-style-type: none"> Zasady konstruowania modeli matematycznych obiektów regulacji rzędu całkowitego i ułamkowego. • Synteza regulatora rzędu ułamkowego do napędu elektrycznego DC. • Synteza regulatorów rzędu ułamkowego stosowane do obiektów regulacji różnego rodzaju • Konstruowanie syntezowanych regulatorów rzędu ułamkowego. 	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Alternatywne źródła energii	K_W10, K_W24, K_U04, K_U05, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Problemy energetyczne a ochrona środowiska. • Energia wiatru - wybrane zagadnienia przemiany energii wiatru na energię elektryczną, energetyka wiatrowa w Polsce. • Energia wody - klasyfikacja elektrowni wodnych, źródła energii wodnej. • Energia biomasy - możliwości konwersji energii biomasy, biopaliwa w Polsce. • Energia geotermalna - wybrane zagadnienia. • Energia słońca - rozwiązania konstrukcyjne ogniw słonecznych. • Ogniw paliwowe - nowe rozwiązania. 	
Analogowe układy elektroniczne	K_W03, K_W09, K_W11, K_U03, K_U14, K_K01, K_K03, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> Wzmacniacze w zakresie małych i wielkich częstotliwości; punkt pracy - polaryzacja tranzystora bipolarnego, wzmacniacz m.cz. z tranzystorem bipolarnym - układ W.E. • Wzmacniacz różnicowy, wzmacniacz operacyjny - zastosowania liniowe i nieliniowe, wzmacniacze logarytmujące i delogarytmujące. • Filtry aktywne RC, programowalne filtry aktywne. • Generatory RC, LC i VCO, warunki generacji drgań. • Układy mnożniaka bezpośredniego - zasady działania, zastosowania, modulacja i detekcja. • Pętla sprzężenia fazowego - budowa, zastosowania. • Wzmacniacze mocy małej częstotliwości - podział, zasady działania, 	

właściwości.	
Język angielski (A)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> • Opowiadanie o sobie, rodzinie, domu, upodobaniach. Zadawanie różnego rodzaju pytań. • Rozmowa na temat ważnych miejsc i dat. Pisanie e-maila formalnego i nieformalnego. • Wypowiadanie się na temat różnic między kobietami i mężczyznami oraz stereotypów. Wyrażanie opinii. • Opisywanie ludzi. Powtórzenie czasów gramatycznych (Present Simple i Continuous, Past Simple i Continuous) • Rozmowy i wywiady. Opisywanie zdjęć. • Udzielanie rad dotyczących udziału w rozmowie o pracę. Mówienie o sobie samym • Wypowiadanie się na temat filmu. Wyrażanie opinii na temat filmów. • Pytanie o doświadczenia i opisywanie doświadczeń. Czasy gramatyczne Present Perfect i Past Simple. • Mówienie o mediach. Wyrażanie opinii na temat teorii spiskowych. Dobieranie nagłówków prasowych do wyjaśnień. • Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości. Pisanie artykułu z opisem wydarzenia. • Wypowiadanie się na temat kłamstw i kłamania. Używanie czasowników 'say' and 'tell'. • Słuchanie anegdot. Opowiadanie anegdot i historii z przeszłości. • Wyrażenia używane do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie o najszcześniejszych momentach. • Mówienie o problemach nastolatków i ich rodziców. Wyrażanie opinii na podstawie przeczytanego tekstu. • Wyrażanie przyszłości: czasy Present Continuous, going to, might. Pisanie wiadomości i robienie notatek. • Wyrażanie przyszłości (przypuszczenia): will, might, may, going to, likely to. Określenia czasu przeszłego, wyrażenia idiomatyczne. • Słuchanie o przewidywaniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmieniają się w przyszłości. • Czytanie opowiadania o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienie. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o marzeniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Słuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. • Dochodzenie do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. • Słuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażenia używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • Czytanie artykułu na temat wpływu technologii na zmiany w świecie. Stopień wyższy i najwyższy przymiotnika. Słownictwo z zakresu technologii. • Mówienie o tym jak technologia zmieniła świat. Mówienie o różnych środkach transportu. Pisanie rozprawki. • Pytania rozłączne. Słowa używane w pytaniach. Słowotwórstwo: przymiotniki. • Słuchanie ludzi odpowiadających z zakresu wiedzy ogólnej. Test wiedzy ogólnej. Odpowiadanie na pytanie z zakresu specjalizacji studenta. • Uprzejme prośby. Problemy i ich rozwiązywanie. • Słuchanie rozmów na temat problemów technicznych. Odpowiadanie na prośby. Odgrywanie prób i reakcji na nie. • Czytanie tekstu o podstawowych emocjach. Tryby warunkowe. Przymiotniki zakończone na -ing oraz -ed. Czasowniki złożone. • Słuchanie programu radiowego o terapiach. Mówienie o emocjach. Dyskusja na temat porad dla ludzi w różnych sytuacjach. • Drugi tryb warunkowy. Kolokacje czasowników z rzeczownikami. • Dyskusja na temat zachowania w różnych hipotetycznych sytuacjach. Pisanie listu z poradami. • Przekazywanie dobrych i złych wiadomości. Relacjonowanie wydarzeń na żywo. • Słuchanie rozmów podczas których ludzie otrzymują wiadomości. Przekazywanie i otrzymywanie wiadomości. Odgrywanie sytuacji przekazywania wiadomości. • Wyrażenia do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie - najszcześniejsze momenty w życiu. • Czytanie krótkiego wstępu do The Secret of Success. Porównanie czasów Present perfect simple i continuous. • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Słuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Słuchanie dyskusji na temat inteligencji. Odnoszenie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego kandydata na stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie błoga o sąsiadach. Przedimki. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskutowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Słuchanie opisów społeczności internetowych. Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Słuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskutowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego. 	
Język angielski (B)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> • Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słowotwórstwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępczości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażenie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczaje z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażenie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne. • Quizy i konkursy Opisywanie reguł, zasad działania Uzyskiwanie informacji Czasowniki • Niezwykłe doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym • Opowiadania Powiedzenia Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdota Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości • Życzenia i skargi Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only • Czytelnictwo Książki, których nie czytaliśmy To, co lubimy i czego nie lubimy Streszczanie książek Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości Rowery Zmiana (change) Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na nasze zachowanie Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing Raport Porównywanie • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słowotwórstwo - tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne. • Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyślane. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażenie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje - artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie - przymiotniki Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji • Rytuały i zachowania typowe dla różnych kultur Pisanie: opis „rodzinnego rytuału” • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć - co i jak pamiętamy. Przeszłość i przestępcy. Nasze zachowanie wobec przestępstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przymnikami. Przeszłość. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przeszłość. Zgłaszanie przestępstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwykli ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i 	

symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.	
Język francuski (A)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> • Zaimki pytające (inwersja prosta i złożona). • Wycieczka po Paryżu- redagowanie krótkich tekstów reklamowych. • Relacjonowanie wydarzeń z użyciem czasu le passé composé. • Zwroty i wyrażenia dotyczące opisu przeszłości. • Porównanie systemów edukacji w Polsce i we Francji; komentowanie danych liczbowych. • Prezentacja uczelni i kierunku studiów. • Czasy l'imparfait i le passé composé w opowiadaniu o minionych wakacjach. • Zaimki dopełnienia bliższego w różnych czasach i trybach. • Porównanie zalet i wad życia na wsi i w mieście; stopniowanie przymiotników. • Analiza ogłoszeń nieruchomości; tryb le conditionnel présent. • Zaimki dzierżawcze przymiotne i rzeczowne. • Formułowanie hipotez i opinii; formy bezosobowe czasowników. • Opis przedmiotu i rzeczy; miejsce przymiotnika w zdaniu. • Zaimki względne proste. • Słownictwo związane z zakupami, negocjowanie ceny. • Prace domowe, podział obowiązków w rodzinie. • Ulubiona potrawa- przygotowanie sondażu, komentowanie pisemne wyników sondażu. • Sposoby ubierania się w różnych sytuacjach, uroczystości rodzinne. • Zaimki względne dont. • Wyrażanie opinii własnej. • Środki transportu- porównania. • Biografia znanej osoby; czas le plus-que -parfait. • Rola mody w życiu- prezentacja opinii. • Zaimki dopełnienia bliższego i dalszego COD/COI w czasie przeszłym. • Uzgadnianie form imiesłowu czasu przeszłego z podmiotem i dopełnieniem bliższym. • Mowa zależna- zdania oznajmujące. • Wypadek samochodowy- wyrażanie przyczyny. • Relacje sąsiedzkie- opis osób. • Hipotezy na temat poszczególnych postaci z tekstu. • Wyrażanie własnej opinii na temat wspólnego czasu wolnego. • Pytania w mowie zależnej. • Zaimki względne złożone. • Prezentacja wybranego regionu Francji. • Strona czynna i bierna czasownika. • Recenzja z filmu. • Artykuł prasowy- użycie strony biernej. • Ogłoszenie o pracę, CV, list motywacyjny- analiza dokumentów. • Zwroty i wyrażenia w korespondencji administracyjnej- pisanie listu motywacyjnego. • Rozmowa kwalifikacyjna. • Praca studentów, nawiązywanie kontaktów zawodowych. • Tryb „subjonctif”- wprowadzenie. • Opowiadanie doświadczeń zawodowych. • Internet jako najpopularniejsze medium. • Czasy przyszłe: le futur proche/ le futur simple; zdanie warunkowe „si+présent+futur simple” • Plany na przyszłość. • Zdanie warunkowe « si+ imparfait+conditionnel présent » • Wyrażanie życzeń. • Przysłowki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny. 	
Język francuski (B)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Przeczenie- 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. • Przyjaciel 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. 	
Język niemiecki (A)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> • Kraje niemieckojęzyczne, film DVD. Przyjaźń, spotkania, relacje międzyludzkie, pokrewieństwa. Deklinacja typu „n”. • Opis osób, przedstawianie , charakterystyka typów zachowań, cechy charakteru. • Prezentacja sylwetki wybranej osoby. Rzeczowniki odprzymiotnikowe. • Magazyn czytelnika – spotkania klasowe po latach i znajdowanie kolegów przez internet, praca z tekstem. • Zawód i praca, miejsce pracy, przedstawienie wad i zalet. • Etapy historii Niemiec po 1945. Opis wydarzeń z przeszłości. Czas przeszły Präteritum czasowników regularnych, nieregularnych i mieszanych. • Sprawozdanie z odbytych praktyki, opinia o pracowniku. • Warunki i formy pracy, wymagania, kompetencje. • Praca z filmem – zawody, wykonywane czynności, warunki pracy. • Prezentacja własnych planów i zamiarów zawodowych. • Sytuacja mieszkaniowa, wywiad z pośrednikiem handlu nieruchomościami. Zaimki względne i zdanie względne. • Analiza ofert i ogłoszeń, objaśnienie skrótów. Okoliczniki czasu. • Mieszkanie w Niemczech: teksty informacyjne, statystyki, wykresy. • Obsługa klienta, rozmowy telefoniczne. Wzorce reakcji językowych w poszczególnych sytuacjach. • Reklamacja ustna i pisemna. Zdania z „obwohl” i „trotzdem”. • Schemat pisma formalnego, zestaw stosowanych zwrotów. • Zaproszenie na firmowe spotkanie promocyjne – praca z tekstem. • Komputeryzacja życia codziennego. Co stanowi o dobrym komputerze? • Wizje postępu technicznego w przyszłości. Czas przyszły Futur I. • Zastosowanie urządzeń elektronicznych w życiu prywatnym i zawodowym – prezentacja. • Praca z filmem – historia i rozwój przedsiębiorstwa, właściwości produktów i ich dystrybucja. • Zaproszenia prywatne i oficjalne. Spójnik warunkowy „falls”. • Spotkanie biznesowe, reguły zachowań przy posiłkach i w sytuacjach towarzysko-służbowych. • Plany wakacyjne, wyrażanie życzeń, marzeń i zamiarów. Czasownik „sollen”. • Media, rynek prasowy w Niemczech. • Charakterystyka wybranego czasopisma – prezentacja. • Zakupy, wybór produktów, reakcja na sugestie i propozycje. Konstrukcje zdaniowe z „zu” przed bezokolicznikiem. • W dziale serwisu. Prowadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów. • Doradztwo w sprawach wyboru zawodu, założenia firmy i pozyskiwania klientów. • Co nas fascynuje w elektryczności? Wybór zawodu, określanie własnych zdolności i umiejętności. Zdania przyczynowe. • Test wyboru zawodu i kompetencji społecznych. Profile zatrudnienia. Zdania czasowe ze spójnikiem „bevor” i „während” • Opis osobowości i uzdolnień, wyrażanie opinii i przedstawianie wyników testu. • Miniprojekt - zawod a predyspozycje, słabe i mocne strony kandydata, rozmowa u doradcy. • Praca z filmem – historia i rozwój wydawnictwa Hueber, przedsiębiorstwo rodzinne i jego produkty. • Warunki pracy, koncepcja przedsiębiorstwa przyjaznego pracownikowi. Deklinacja i stopniowanie przymiotnika. • Unia Europejska, możliwości pracy w państwach unijnych, historia, rynek wewnętrzny i główne instytucje. • Zakaz palenia w miejscu pracy – formułowanie argumentów pro i kontra, wyrażanie opinii. Tryb rozkazujący. • IStruktura prezentacji, wzór, typowe zwroty. • Czynniki warunkujące dobre zatrudnienie, atrakcyjność przedsiębiorstwa. • Niewykorzystane szanse i możliwości. Zdania nierzeczywiste w przeszłości. • Relacje z doznanych niepowodzeń - audycja radiowa. Tryb przypuszczający KonjunktivII. • Telefon zaufania, rozmowy o zaistniałych sytuacjach. Struktury „wäre / hätte” + Partizip II. • Opis kontrowersyjnych wydarzeń, dyskusja i komentarz. • Wyrażanie rozczarowania i reakcja na nie – pisanie maila, praca z tekstem na blogu. • Sytuacje codzienne wywołujące uczucie szczęścia. Czas zaprzeczony Plusquamperfekt. • Wyrażanie emocji – środki językowe. • Podsumowanie minionego roku i pomyślnych wydarzeń. Zdania czasowe z „nachdem”. • Praca z filmem – „ Nasz kawałek szczęścia ” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżywanie powodzenia i satysfakcji. • Komunikacja jest wszystkim-również w elektronice. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Mechatronika-elektronika przyszłości. • Elektronika i jej obszary. 	
Język niemiecki (B)	K_U01, K_U06

- 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. Przystawki 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. Przystawki 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. Przepuszczenia - 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 muzyki, notatka biograficzna. Przerzeczania. • 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. Dopełniacz 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.

Język rosyjski (B)

K_U01, K_U06

- 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. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • 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, koledzy i przyjaciele. • Czas wolny i styl życia • Czasowniki zwrotne. • Stosunki między ludźmi. Przystawki 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. 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 teraźniejszy 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 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 teraźniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimek себя. • Wyrażenie drug drugą. • 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 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 Szyszki • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie świąt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie świąt.

Język rosyjski (A)

K_U01, K_U06

- Sposoby zdrowego odżywiania się. • Zwyczaje ślubne w Polsce oraz w Rosji. • Święta rodzinne! Zdania współrzędnie złożone ze spójnikami а, и, но, или. • Czas wolny. Redagowanie krótkiej recenzji spektaklu/ filmu. • Środki masowego przekazu. Wyrażanie opinii n/t mass mediów i ich roli. • Internet czy gazety? • Zaimki wskazujące этот, эта, это, эти, тот, та, то, те. • Czasownik пользоваться (чем?). • Niepełnosprawni są wśród nas. • Leksyka oraz konstrukcje związane z problemami niepełnosprawnych. • Popularne zawody. Nazywanie popularnych zawodów w formie męskiej i żeńskiej. Zaimki przeczące никто, ничто, некто, нечто, никогда, некогда, нигде, некуда. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skróty. • Słownictwo związane z formalnościami i warunkami przyjęcia na studia. • Studia w Rosji. • Rozwijanie skrótów nazw uczelni i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja статья/быть/ работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). • Konstrukcja несмотря на то, что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie /relacjonowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podróżowaniem pociągiem. • Rzeczownik путь. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy

noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótowców турбюро, турбаза, ж/д. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowane w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, снять, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. • Korespondencja e-mailowa. • Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Imiesłowy przysłówkowe współczesne i uprzednie: tworzenie i zastosowanie. • Ziemia - nasza planeta. • Opisywanie i proponowanie różnych działań proekologicznych. • Prezentacja danych dotyczących biodegradacji niektórych przedmiotów codziennego użytku. • Chroń przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Klęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Kataklizmy. • Opisywanie czynności związanych z postępowaniem w sytuacji zagrożenia kataklizmem. • Forma prosta (słotwórcza) stopnia najwyższego przymiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteśmy równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznego ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki względne каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • Liczbniki złożone • Towary i usługi. • Rozumienie tekstu czytane: dialogi n/t awarii i naprawy przedmiotów codziennego użytku. • Wpływ reklamy na człowieka. • Opisywanie czynności związanych z reklamą. • Nazywanie i opisywanie usług. • Zakupy w Internecie. • Wypowiadanie się n/t zakupów internetowych. • Biernik liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych. • Wojna. • Wyrażanie opinii n/t służby wojskowej (w tym zawodowej oraz służby kobiet): dyskusja. • Słowa i wyrażenia związane z państwem, służbą wojskową, konfliktami oraz problemami wewnętrznymi i międzynarodowymi. • Dług obywatelski. • Rozumienie tekstu czytane: relacjonowanie treści. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytane: zawierającego informacje n/t Domowoja : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytane: zawierającego informacje n/t malarzy rosyjskich : Iwana Szyszkina i Wasilija Kandinskiego. • Federacja Rosyjska. • Słownictwo związane ze strukturą i ustrojem politycznym Federacji Rosyjskiej. • Rosja dzisiaj. • Rozumienie tekstu czytane: dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytane: dotyczącego struktury i ustroju politycznego w Polsce.

Komputerowe wspomaganie prac projektowych instalacji elektrycznych	K_W03, K_W11, K_U01, K_U15, K_K03
• 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, rozdzielnic niskiego napięcia	
Napędy elektryczne w pojazdach	K_W03, K_W10, K_W14, K_W18, K_W22, 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	
Narzędzia CAD w projektowaniu inżynierskim	K_W11, K_U02, K_K01
• Wprowadzenie do programu wybranego CAD. • Projektowanie parametryczne i nieparametryczne • Tworzenie projektów, tworzenie i edytowanie schematów elektrycznych • Tworzenie schematów montażowych • Sterowniki programowalne • Projekt zaliczeniowy	
Rynek energii elektrycznej	K_W10, 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 energetyczne • Bezpieczeństwo w elektroenergetyce – wybrane zagadnienia • Wytwarzanie energii elektrycznej, postacie energii, przemiany, rodzaje, elektrowni • System elektroenergetyczny, Przesył energii elektrycznej • Zagadnienia prognozowania • Giełda energii, prognozy popytu i podaży, polityka cenowa, rozwój rynku energii • Kolokwium zaliczeniowe	
Sterowanie napędami elektrycznymi i hybrydowymi	K_W09, K_W10, K_W11, K_W21, K_W22, 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	
Struktury programowalne w sterowaniu napędami	K_W11, K_W26, 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	
Układy energoelektroniczne specjalnego zastosowania	K_W03, K_W21, K_U03, K_U14, K_K01
• Zasilacze jedno i trójfazowe o jednostkowym współczynniku mocy. • Trójfazowe 1-kwadrantowe prostowniki tyrystorowe z (diodami rozładowniczymi). • Przekształtniki dc/dc buck, boost, buck boost i ich zastosowanie w fotowoltaice i energetyce odnawialnej • Sterowniki i łączniki prądu przemiennego oraz ich zastosowania, • Tranzystorowe falowniki autonomiczne: 1 i 3 fazowe falowniki napięcia (PWM); • Energoelektronika w transporcie (układy impulsowe dla zasilania silników szeregowych prądu stałego, izolowane przetwornice trakcyjne dc/dc i dc/ac. • 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).	
Urządzenia FACTS	K_W03, K_W11, 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. Boczniowe urządzenia FACTS • Regulacja przepływów 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

4. 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.

Wymagana jest rejestracja w systemie ISOSPISZ.

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