

**Program studiów**

# **Elektronika i telekomunikacja**

**pierwszego stopnia**

Cykl kształcenia: 2019/2020

Profil studiów: ogólnoakademicki



## 1. Podstawowe informacje o kierunku

Nazwa kierunku studiów	<b>Elektronika i telekomunikacja</b>
Poziom studiów	<b>pierwszego stopnia</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>

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

Nazwa dyscypliny wiodącej	Udział
<b>automatyka elektronika i elektrotechnika</b>	<b>70 %</b>

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

Nazwa dyscypliny	Udział
<b>informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	<b>30 %</b>

Liczba semestrów	<b>7</b>
Specjalności realizowane na kierunku	S - Elektroniczne systemy pomiarowe i diagnostyczne T - Telekomunikacja U - Urządzenia elektroniczne
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	S - Elektroniczne systemy pomiarowe i diagnostyczne: <b>211</b> T - Telekomunikacja: <b>210</b> U - Urządzenia elektroniczne: <b>211</b>
Łączna liczba godzin zajęć	S - Elektroniczne systemy pomiarowe i diagnostyczne: <b>2790</b> T - Telekomunikacja: <b>2700</b> U - Urządzenia elektroniczne: <b>2775</b>
Wymagania wstępne - rekrutacja	wymagania corocznie określane przez Senat PRZ
Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy	inżynier
Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia	<p>Ukończenie kierunku elektronika i telekomunikacja daje wiedzę i umiejętności pozwalające na zatrudnienie i sprawne funkcjonowanie zawodowe we wszystkich działach gospodarki, wymagających wysokokwalifikowanych kadr inżynierskich ze znajomością nowoczesnych technik i technologii.</p> <p>Kształcenie na kierunku Elektronika i telekomunikacja uwzględnia umiejętności projektowania, wytwarzania, eksploatacji, testowania i obsługi serwisowej analogowych i cyfrowych układów, urządzeń elektronicznych oraz systemów pomiarowych, diagnostycznych i telekomunikacyjnych.</p> <p>Absolwenci kierunku elektronika i telekomunikacja między innymi mogą znaleźć zatrudnienie przy projektowaniu, produkcji, eksploatacji i serwisie nowoczesnych urządzeń elektronicznych, przewodowych i bezprzewodowych systemów telekomunikacyjnych, systemów pomiarowych i diagnostycznych, w laboratoriach kontroli jakości, przy nadzorze procesów technologicznych, w służbie zdrowia, w ochronie środowiska oraz w średnim szkolnictwie zawodowym.</p>

## 2. Efekty uczenia się

Symbol	Treść	Odniesienia do PRK
K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, wykorzystywaną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki i elektroniki - obejmującą m. in. algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej - niezbędną do opisu działania obwodów elektrycznych, elementów i urządzeń elektrycznych oraz elektronicznych.	<b>P6S_WG</b>
K_W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki, wykorzystywaną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki i elektroniki - obejmującą m. in. elektryczność, magnetyzm, elektromagnetyzm, podstawy optyki oraz elementy fizyki ciała stałego - niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i urządzeniach elektrycznych oraz elektronicznych.	<b>P6S_WG</b>
K_W03	Ma podstawową wiedzę na temat aktualnego stanu oraz najnowszych trendów rozwojowych w elektronice.	<b>P6S_WG</b>
K_W04	Ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów elektronicznych.	<b>P6S_WG</b>
K_W05	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera elektronika, w tym wiedzę na temat zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w przemyśle.	<b>P6S_WK</b> <b>P6S_WG</b>
K_W06	Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej.	<b>P6S_WK</b>
K_W07	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	<b>P6S_WK</b>
K_W08	Ma ogólną wiedzę dotyczącą zasad tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	<b>P6S_WK</b>
K_W09	Ma wiedzę w zakresie podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów wykorzystywanych w laboratorium badawczym oraz stosowanych w praktyce przemysłowej.	<b>P6S_WG</b>
K_W10	Ma szczegółową wiedzę w zakresie sposobu funkcjonowania oraz aktualnych rozwiązań technicznych układów, urządzeń i systemów elektronicznych.	<b>P6S_WG</b>
K_W11	Ma szczegółową wiedzę w zakresie typowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym.	<b>P6S_WG</b>

K_W12	Ma szczegółową wiedzę w zakresie typowych metod i narzędzi służących do projektowania i konstruowania prostych układów, urządzeń i systemów elektronicznych.	P6S_WG
K_W13	Ma szczegółową wiedzę w zakresie typowych metod i narzędzi służących do pomiarów ważniejszych parametrów układów, urządzeń i systemów elektronicznych.	P6S_WG
K_W14	Ma szczegółową wiedzę w zakresie typowych metod i narzędzi informatycznych służących do oprogramowania prostych układów, urządzeń i systemów elektronicznych.	P6S_WG
K_W15	Ma wiedzę w zakresie metrologii wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, w tym rzeczywistych i wirtualnych systemów pomiarowych.	P6S_WG
K_W16	Posiada podstawową wiedzę z zakresu metodyki i technik programowania w językach obiektowych i skryptowych, wykorzystywaną m. in. do obsługi interfejsów komunikacyjnych oraz programowania urządzeń elektronicznych.	P6S_WG
K_W17	Ma elementarną wiedzę dotyczącą metod i narzędzi stosowanych do realizacji prostych układów sterowania logicznego oraz regulacji automatycznej.	P6S_WG
K_W18	Ma wiedzę w zakresie głównych technologii informacyjnych, wybranych pakietów oprogramowania oraz doboru odpowiednich narzędzi informatycznych do określonych zadań.	P6S_WG
K_W19	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie analizy czasowej i operatorowej układów.	P6S_WG
K_W20	Ma podstawową wiedzę o materiałach przewodzących, półprzewodnikowych, magnetycznych i izolacyjnych, stosowanych w budowie elementów, układów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych.	P6S_WG
K_W21	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów i ich złożoności obliczeniowej, architektury systemów komputerowych oraz systemów operacyjnych.	P6S_WG
K_W22	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metod transmisji informacji analogowej i cyfrowej przez różne media	P6S_WG
K_W23	Ma wiedzę w zakresie elektrotechniki oraz teorii obwodów i sygnałów, wykorzystywaną do analizy obwodów elektrycznych w stanie ustalonym i niestabilnym.	P6S_WG
K_W24	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowalnych, cyfrowych systemów sterowania układami elektronicznymi oraz typowych metod i narzędzi służących do projektowania i konstruowania prostych rozwiązań układowych.	P6S_WG
K_W25	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy, właściwości i zastosowań mikronapędów i struktur MEMS	P6S_WG
K_W26	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów i analogowych układów elektronicznych oraz metod analizy, pomiarów i projektowania wybranych elementów i układów elektronicznych.	P6S_WG
K_W27	Ma szczegółową wiedzę na temat procesu projektowania urządzeń elektronicznych oraz technologii montażu modułów i urządzeń elektronicznych.	P6S_WG
K_W28	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania i metodyki projektowania cyfrowych układów elektronicznych.	P6S_WG
K_W29	Ma wiedzę w zakresie podstawowych metod, wybranych technik oraz narzędzi przetwarzania i analizy sygnałów.	P6S_WG
K_W30	Posiada wiedzę w zakresie metodyki projektowania elementów, układów i systemów elektronicznych, z uwzględnieniem metod i technik komputerowych.	P6S_WG
K_U01	Potrąfi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6S_UU
K_U02	Potrąfi używać języka specjalistycznego i porozumiewać się przy użyciu różnych form przekazu informacji ze specjalistami w zakresie elektroniki i telekomunikacji oraz z osobami spoza grona specjalistów.	P6S_UK
K_U03	Potrąfi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	P6S_UK
K_U04	Potrąfi przygotować i przedstawić prezentację ustną, poświęconą wynikom realizacji prostego zadania inżynierskiego.	P6S_UU
K_U05	Ma umiejętność ukierunkowanego samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6S_UU
K_U06	Ma umiejętność porozumiewania się w języku obcym na poziomie B2 ESOKJ oraz czytania ze zrozumieniem: kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń oraz podobnych dokumentów.	P6S_UK
K_U07	Potrąfi planować i przeprowadzać doświadczenia fizyczne, mające na celu wyznaczenie wartości wybranych wielkości elektrycznych, cieplnych, mechanicznych i optycznych.	P6S_UW
K_U08	Potrąfi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów lub systemów elektronicznych - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym aspekty środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	P6S_UW
K_U09	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie niezbędnym do pracy w środowisku przemysłowym.	P6S_UO
K_U10	Potrąfi przeanalizować i oszacować wstępnie koszty realizacji prostego układu lub systemu, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych.	P6S_UW
K_U11	Potrąfi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami, umożliwiającymi pomiary podstawowych wielkości charakteryzujących proste układy, urządzenia lub systemy elektroniczne.	P6S_UW
K_U12	Potrąfi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, umożliwiającymi projektowanie i oprogramowanie prostych układów, urządzeń lub systemów elektronicznych.	P6S_UW
K_U13	Potrąfi przeanalizować sposób funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne układów, urządzeń lub systemów elektronicznych.	P6S_UW
K_U14	Potrąfi sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym z zakresu elektroniki i telekomunikacji.	P6S_UW P6S_UK
K_U15	Potrąfi ocenić przydatność oraz wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia, służące do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu elektroniki i telekomunikacji.	P6S_UW
K_U16	Potrąfi zaprojektować i skonstruować prosty układ, urządzenie lub system elektroniczny, korzystając z właściwych metod i narzędzi.	P6S_UW
K_U17	Potrąfi wyznaczyć ważniejsze parametry techniczne wykonanego układu, urządzenia lub systemu elektronicznego, korzystając z właściwych metod i narzędzi.	P6S_UW
K_U18	Potrąfi oprogramować zbudowany układ, urządzenie lub system elektroniczny, korzystając z właściwych metod i narzędzi informatycznych.	P6S_UW
K_U19	Potrąfi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych wykorzystując rzeczywiste i wirtualne systemy pomiarowe.	P6S_UW

K_U20	Potrąfi zrealizować elementarny układ sterowania logicznego lub regulacji automatycznej poprzez zaprogramowanie sterownika przemysłowego lub dobór nastaw typowego regulatora	P6S_UW
K_U21	Potrąfi zastosować podstawowe technologie informacyjne i dobrać odpowiednie narzędzia informatyczne do określonych zastosowań.	P6S_UW
K_U22	Potrąfi dobrać właściwy język programowania do rozwiązywania podstawowych problemów w zakresie oprogramowania sprzętu i usług, w tym tworzyć oprogramowanie bazujące na graficznym interfejsie użytkownika.	P6S_UW
K_U23	Potrąfi dobrać sposób kodowania informacji, wybrać stosowne medium transmisyjne oraz zaproponować sposób zmniejszenia wrażliwości transmisji na zakłócenia.	P6S_UW
K_U24	Posiada umiejętność analizy i syntezy układów w dziedzinie czasowej i operatorowej.	P6S_UW
K_U25	Potrąfi wybrać i zastosować właściwą metodę i przyrządy do eksperymentalnego wyznaczenia podstawowych właściwości materiałów przewodzących, magnetycznych i izolacyjnych.	P6S_UW
K_U26	Potrąfi rozwiązywać, analitycznie i za pomocą właściwych programów komputerowych, zadania z zakresu obwodów elektrycznych i elektronicznych.	P6S_UW
K_U27	Potrąfi wykorzystać poznane metody oraz modele przyrządów i elementów elektronicznych do analizy, pomiarów oraz projektowania wybranych układów elektronicznych.	P6S_UW
K_U28	Potrąfi zaprojektować cyfrowe układy elektroniczne oraz zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości, charakteryzujących cyfrowe układy elektroniczne.	P6S_UW
K_U29	Potrąfi zastosować podstawowe metody, techniki oraz narzędzia do przetwarzania i analizy sygnałów w dziedzinach wartości, czasu i częstotliwości.	P6S_UW
K_U30	Potrąfi posłużyć się właściwie dobranymi symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji i weryfikacji własności podstawowych elementów i układów elektronicznych.	P6S_UW
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-elektronika, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	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	Potrąfi prawidłowo zdefiniować priorytety służące realizacji określonych, przez siebie lub innych, zadań oraz zadbać o terminowość ich wykonania.	P6S_UO P6S_KR
K_K05	Potrąfi prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera elektronika, m.in.: zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i kultury osobistej oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	P6S_KR
K_K06	Potrąfi 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 elektroniki oraz innych aspektów działalności inżyniera-elektronika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	P6S_UO P6S_KO
K_K08	Potrąfi zadbać o jakość i staranność wykonywanych zadań.	P6S_KR
K_K09	Potrąfi zadbać o poprawność językową formułowanych wniosków i opinii.	P6S_KR
K_K10	Rozumie potrzebę praktycznego stosowania nabytej wiedzy.	P6S_KK

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. S - Elektroniczne systemy pomiarowe i diagnostyczne

##### 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.	128 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	157 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.	65 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;
- rozwińcie 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?Ing=PL&W=E&K=T&TK=html&S=4&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	30	30	30	0	90	8	T	
1	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
1	FM	Matematyka I	45	30	0	0	75	6	T	
1	ET	Obwody i sygnały I	45	30	15	0	90	8	N	
1	ET	Technologie informacyjne	15	0	15	0	30	2	N	
1	EU	Wprowadzenie do CAD-u	30	0	15	0	45	3	N	
1	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 1</b>			<b>180</b>	<b>150</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>405</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
2	EP	Elementy elektroniczne I	30	30	0	0	60	4	N	
2	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
2	FM	Matematyka II	30	30	0	0	60	6	T	
2	EP	Metodyki i techniki programowania	30	30	30	0	90	6	T	
2	EM	Metrologia	30	0	45	0	75	6	T	
2	ET	Obwody i sygnały II	30	15	30	0	75	6	T	
2	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 2</b>			<b>150</b>	<b>165</b>	<b>105</b>	<b>0</b>	<b>420</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
3	EP	Analogowe układy elektroniczne I	45	30	0	0	75	5	N	
3	EP	Elementy elektroniczne II	15	0	30	0	45	4	T	
3	EE	Inżynieria materiałowa	30	0	15	0	45	3	N	
3	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
3	EM	Metody probabilistyczne	15	15	15	0	45	4	T	
3	EM	Miernictwo elektroniczne	15	0	30	0	45	2	N	
3	EM	Systemy pomiarowe wielkości fizycznych	30	0	30	0	60	5	T	
3	ED	Teoria pola elektromagnetycznego	30	30	0	0	60	5	T	
<b>Sumy za semestr: 3</b>			<b>180</b>	<b>105</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>405</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
4	EP	Analogowe układy elektroniczne II	15	15	30	0	60	6	T	
4	EA	Automatyka i sterowanie	30	15	15	0	60	4	N	
4	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	
4	EA	Języki programowania wysokiego poziomu	30	0	15	0	45	3	N	
4	EU	Podstawy telekomunikacji	30	15	15	0	60	5	T	
4	EM	Przetwarzanie sygnałów	30	0	30	0	60	4	N	
4	EP	Technika cyfrowa	30	0	30	0	60	5	T	
<b>Sumy za semestr: 4</b>			<b>165</b>	<b>75</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
5	EU	Architektura komputerów i systemy operacyjne	30	0	15	15	60	5	N	
5	ED	MEMS i mikronapędy	30	0	15	0	45	2	N	
5	ZH	Moduł humanistyczny I	15	0	0	0	15	1	N	
5	ZH	Moduł humanistyczny II	15	0	0	0	15	1	N	
5	ZH	Moduł humanistyczny III	15	0	0	0	15	1	N	
5	ZH	Moduł humanistyczny IV	15	0	0	0	15	1	N	
5	EU	Podstawy techniki mikroprocesorowej	30	0	30	0	60	5	T	
5	EX	Praktyka	0	0	0	0	0	5	N	
5	EU	Systemy EDA	30	0	15	15	60	5	N	
5	EU	Technika b.w.cz.	30	0	15	0	45	3	N	
5	ET	Technika obliczeniowa i symulacyjna	30	0	15	0	45	2	N	
<b>Sumy za semestr: 5</b>			<b>240</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>375</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

6	EM	Analiza danych pomiarowych	15	0	15	0	30	2	N	
6	EM	Elektroniczne przyrządy i techniki pomiarowe	15	0	15	0	30	2	N	
6	EU	Konstrukcja i technologia urządzeń elektronicznych	30	0	15	15	60	5	T	
6	EM	Mikrosystemy pomiarowe i procesory sygnałowe	25	0	20	0	45	3	T	
6	EX	Moduł wybierany I dla specjalności S	30	0	15	0	45	3	N	
6	ZP	Ochrona własności intelektualnej	15	0	0	0	15	1	N	
6	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	30	30	5	N	
6	EU	Systemy i sieci telekomunikacyjne	30	0	30	0	60	5	T	
6	EM	Technologie pomiarowe w medycynie	30	0	20	0	50	3	N	
6	EM	Wirtualne systemy pomiarowe	15	0	20	0	35	2	N	
<b>Sumy za semestr: 6</b>			<b>205</b>	<b>0</b>	<b>150</b>	<b>45</b>	<b>400</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
7	EU	Anteny i propagacja fal radiowych (S,U)	30	0	15	15	60	4	N	
7	EM	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów biomedycznych	15	0	15	0	30	2	N	
7	EX	Egzamin dyplomowy	0	0	0	0	0	0	T	
7	EM	Graficzne środowiska programowania systemów pomiarowych	15	0	20	0	35	2	N	
7	ZE	Moduł ekonomiczny I	15	0	0	0	15	1	N	
7	ZP	Moduł ekonomiczny II	15	0	0	0	15	1	N	
7	EX	Moduł wybierany II dla specjalności S	30	0	15	0	45	2	N	
7	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	45	45	8	N	
7	EM	Przemysłowe systemy pomiarowo-diagnostyczne	30	0	15	0	45	2	N	
7	EM	Systemy akwizycji danych pomiarowych	30	0	15	0	45	2	N	
7	EM	Układy kondycjonowania sygnałów pomiarowych	30	0	15	0	45	3	T	
7	EX	Wykład monograficzny	30	0	0	0	30	2	N	
<b>Sumy za semestr: 7</b>			<b>240</b>	<b>0</b>	<b>110</b>	<b>60</b>	<b>410</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:</b>			<b>1360</b>	<b>495</b>	<b>800</b>	<b>135</b>	<b>2790</b>	<b>211</b>	<b>20</b>	<b>11</b>

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.
1	DJ	język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
2	DJ	język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
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	3	T	
4	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	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 (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	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	0	0	0	0	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	EM	Planowanie eksperymentu pomiarowego	30	0	15	0	45	3	N	
6	EP	Szumy w aparaturze telekomunikacyjnej (S)	30	0	15	0	45	3	N	
6	EM	Technika sensorowa	30	0	15	0	45	3	N	
7	EP	Metody sztucznej inteligencji (S)	30	0	0	15	45	2	N	
7	EM	Miernictwo przemysłowe	30	0	15	0	45	2	N	
7	EM	Systemy sterowania jakością	30	0	15	0	45	2	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	20
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	17
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	8
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	35 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	6.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	384 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	43
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	32 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	8.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	118 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	39
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	100 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	6
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	340 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	21
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	118 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?lng=PL&W=E&K=T&TK=html&S=4&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?lng=PL&W=E&K=T&TK=html&S=4&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

Analiza danych pomiarowych	K_W01, K_W15, K_U07, K_K08, K_K10
• Podstawy obliczania błędów niepewności. Podstawowe właściwości rozkładów wyników losowych. Obliczanie niepewności metodami typu A i typu B. Obliczanie niepewności złożonej. Podstawy estymacji charakterystyk stacjonarnych sygnałów losowych. Podstawy estymacji charakterystyk statycznych i dynamicznych obiektów liniowych stacjonarnych • Charakterystyki dokładnościowe narzędzi pomiarowych i wyników pomiaru. Obliczenia niepewności pomiaru metodami typu A i B oraz niepewności złożonej. Aproksymacja i interpolacja funkcji eksperymentalnych. Identyfikacja dynamiczna obiektów fizycznych. Ocena powiązania statycznego danych.	
Analogowe układy elektroniczne I	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Układy polaryzacji tranzystorów bipolarnych i unipolarnych. Źródła prądowe. Analiza stałoprądowa układów elektronicznych.</li> <li>• Podstawowe układy wzmacniaczy małych sygnałów na tranzystorach bipolarnych i polowych – modele analityczne i metody projektowania, analiza w zakresie średnich częstotliwości. Obciążenia dynamiczne. Układy o zwiększonej impedancji wejściowej.</li> <li>• Analiza wzmacniaczy w dziedzinie częstotliwości: zakres małych i wielkich częstotliwości, częstotliwości granicznej, charakterystyki logarytmiczne, amplitudowe i fazowe. Wzmacniacze pasmowe - kaskoda.</li> <li>• Wzmacniacze prądu stałego: wzmacniacz różnicowy: praca mało- i wielkosygnałowa, obciążenia aktywne, CMRR, parametry dynamiczne źródeł prądowych.</li> <li>• Sprzężenie zwrotne. Kryterium stabilności Nyquista, marginesy amplitudy i fazy.</li> <li>• Wzmacniacz operacyjny: idealny i rzeczywisty, zastosowania liniowe. Kryterium stabilności Bodego, kompensacja częstotliwościowa.</li> <li>• Wzmacniacze logarytmujące i delogarytmujące, układy wielofunkcyjne, wzmacniacz logarytmujący z detekcją obwodni.</li> <li>• Filtry aktywne RC - sekcje bikwadratowe, filtry zmiennych stanu. Filtry C czasu ciągłego. Filtry C-przełączane.</li> <li>• Programowalne układy analogowe.</li> <li>• Wzmacniacze mocy, zniekształcenie nieliniowe.</li> <li>• Wzmacniacze selektywne – selektywność charakterystyki, współczynnik prostokątności, transformatory impedancji, stabilność.</li> <li>• Generatory sprzężeniowe RC - warunki generacji drgań, generatory Wienera i TT.</li> <li>• Generatory LC – układy Colpittsa, Hartley'a i Meissnera, liniowa i nieliniowa poprawka częstotliwości, rodzaje wzbudzeń, układowa stabilizacja amplitudy drgań, gen. kwarcowe, generatory LC VCO.</li> </ul>	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przerzutniki bistabilne - Eclessa-Jordana, Schmitta i Bowesa, przełączanie tranzystorów, pojemności przyśpieszające. Przerzutniki monostabilne – przerzutniki z wewnętrzną i zewnętrzną pętlą s.z. Przerzutniki astabilne. Generatory RC VCO.</li> <li>• Układy mnożenia bezpośredniego – układy 2 i 4 ćwiartkowy, logarytmujący układ Gilberta, zastosowania: modulatory i demodulatory AM i FM, mieszacz iloczynowy, podwajacz częstotliwości, detektor fazy.</li> <li>• Pętla sprzężenia fazowego PLL, budowa, zakresy trzymiania i chwytania synchronizacji, zastosowania – dodawanie, mnożenie i synteza częstotliwości. Demodulator FM PLL. Dynamika pętli fazowej.</li> <li>• Zasilacze i stabilizatory napięcia i prądu: prostowniki, filtry tętnień, stabilizatory o pracy ciągłej i impulsowej.</li> <li>• Integracja wiedzy i umiejętności w zakresie metod analizy i projektowania analogowych układów elektronicznych.</li> </ul>	K_W09, K_W10, K_W12, K_U03, K_U17, K_U30, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do techniki antenowej</li> <li>• Podstawowe parametry anten i ich wyznaczenie</li> <li>• Elementarne źródła fali elektromagnetycznej</li> <li>• Właściwości optyczne fal elektromagnetycznych</li> <li>• Anteny - przegląd rozwiązań (budowa, funkcjonowanie, właściwości użytkowe): anteny liniowe, układy antenowe, anteny aperturowe, szczelinowe, spiralne, tubowe, soczewkowe i inne, anteny radiofoniczne i telewizyjne, anteny radiolokacyjne, anteny w cyfrowej radiokomunikacji ruchomej, anteny w technice radiowej identyfikacji obiektów</li> <li>• Propagacja fal radiowych</li> <li>• Pomiary w technice antenowej</li> <li>• Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych</li> <li>• Zapoznanie się z inżynierskim oprogramowaniem narzędziowym do modelowania parametrów i zjawisk obejmujących szeroko pojęte zagadnienia anten i propagacji fal radiowych</li> <li>• Zapoznanie się z funkcjonowaniem anten przewodowych prostoliniowych, powszechnie stosowanych w radiofonii, telewizji oraz w systemach radiokomunikacyjnych różnego przeznaczenia</li> <li>• Zapoznanie się z funkcjonowaniem biernych układów antenowych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji typu YAGI-UDA</li> <li>• Zapoznanie się z funkcjonowaniem fazowych układów antenowych</li> <li>• Pomiary parametrów anten</li> <li>• Zaliczenie laboratorium</li> <li>• Projekt anteny dedykowanej do zastosowania w wybranym systemie radiokomunikacyjnym</li> </ul>	K_W21, K_U01, K_U04, K_U05, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektura systemu komputerowego i historia rozwoju komputerów</li> <li>• Budowa, działanie i obsługa podzespołów komputera</li> <li>• Podstawy systemów operacyjnych</li> </ul>	K_W17, K_U01, K_U05, K_U20, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia automatyki, pojęcia podstawowe, aktualne trendy rozwojowe, urządzenia automatyki</li> <li>• Norma IEC 61131-3, podstawy konfigurowania i programowania sterowników automatyki</li> <li>• Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów kombinacyjnych, podstawy wizualizacji</li> <li>• Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów sekwencyjnych, studium przypadku</li> <li>• Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów sekwencyjno-czasowych, studium przypadku</li> <li>• Praktyczna identyfikacja typowych obiektów regulacji</li> <li>• Dynamika, stabilność i dokładność układu automatycznej regulacji, układ II-go rzędu</li> <li>• Dobór "bezpiecznych nastaw" regulatorów PID dla typowych obiektów regulacji, przykłady wyprowadzenia wzorów, metoda "tabelaryczna", studium przypadku</li> </ul>	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Obowiązki uczelni w zakresie zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków nauki: wymagania bhp dotyczące budynków uczelni, wymagania dotyczące instalacji i urządzeń znajdujących w budynku uczelni.</li> <li>• Przedmiot i zakres bezpieczeństwa pracy i ergonomii.</li> <li>• Bezpieczeństwo w ujęciu systemowym (bezpieczeństwo jako cel zarządzania, jako obowiązek prawny, jako norma moralna).</li> <li>• Modele wypadków przy pracy (klasyczne modele wypadków, modele sytuacji wypadkowych, modelowanie zachowań człowieka w sytuacjach zagrożenia).</li> <li>• Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa.</li> <li>• Ergonomiczne aspekty funkcjonowania układu człowiek-maszyna-otoczenie.</li> <li>• Ocena niezawodności układu: człowiek-komputer, kierowca- samochód, pilot-samolot jako rzeczywiste przypadki układu człowiek-maszyna.</li> <li>• Metody pomiaru uciążliwości pracy fizycznej dynamicznej i pracy fizycznej statycznej.</li> <li>• Badanie uciążliwości pracy umysłowej.</li> <li>• Niebezpieczne i szkodliwe czynniki związane z procesem i warunkami pracy.</li> <li>• Ocena ryzyka zawodowego na wybranym stanowisku pracy.</li> <li>• Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy (wybrane zasady i zalecenia ergonomiczne w projektowaniu struktury przestrzennej stanowiska pracy, urządzeń wskaźnikowych i sterowniczych, procesów technologicznych, obiektów).</li> <li>• Czynniki ergonomiczne w organizacji pracy.</li> <li>• Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń oraz usprawnianie warunków pracy.</li> <li>• 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.</li> </ul>	K_W29, K_U15, K_K03, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja sygnałów biomedycznych (m.in. EKG, EEG, EMG, PPG, FKG). Typowe źródła zakłóceń i szumów w biopomiarach oraz metody ograniczania ich wpływu (uśrednianie w czasie, filtry cyfrowe, filtracja adaptacyjna, podstawowe struktury filtrów adaptacyjnych). Filtracja zakłóceń występujących w sygnale EKG.</li> <li>• Metody kompresji liczności danych (na przykładzie EKG).</li> <li>• Reprezentacja sygnału w dziedzinie czas-częstotliwość (m.in. STFT) oraz w dziedzinie czas-skala (podstawy teoretyczne analizy falkowej, DWT, CWT). Analiza cepstralna.</li> <li>• Podstawowe metody przetwarzania sygnału mowy prawidłowej i patologicznej (model generowania mowy dźwięcznej i bezdźwięcznej, metody wyznaczania częstotliwości podstawowej tonu kraniowego i charakterystyki amplitudowo - częstotliwościowej traktu głosowego, parametry opisujące mowę patologiczną).</li> <li>• Przetwarzanie i analiza EKG (morfologia sygnału EKG, detekcja charakterystycznych punktów, typowe struktury detektorów zespołów QRS, wykrywanie późnych potencjałów).</li> <li>• Metody oceny zmienności rytmu serca, HRV (metody statystyczne)</li> <li>• Parametryzacja sygnału PPG reprezentującego falę tętna obwodowego (ocena sztywności naczyń tętniczych).</li> </ul>	K_U01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Egzamin pisemny</li> </ul>	K_W13, K_U13, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe operacje analogowo-cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych</li> <li>• Przetwarzanie analogowo-cyfrowe parametrów czasowo-częstotliwościowych sygnałów okresowych</li> <li>• Przetworniki cyfrowo-analogowe</li> <li>• Podstawowe przetworniki analogowo-cyfrowe wartości chwilowych napięcia</li> <li>• Przetworniki analogowo cyfrowe z poprzednim przetwarzaniem wartości średniej napięcia w interwał czasowy i częstotliwość</li> <li>• Przetworniki analogowo cyfrowe y przetwarzaniem Sigma Delta</li> <li>• Systematyzacja podstawowych parametrów przetworników analogowo cyfrowych</li> </ul>	K_U01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementy elektroniczne I</li> </ul>	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fizyczne podstawy działania półprzewodnikowych elementów elektronicznych.</li> <li>• Złącza PN oraz prostujące złącze metal-półprzewodnik.</li> <li>• Diody: prostownicze, stabilizacyjne, pojemnościowe, przełączające, mikrofalowe.</li> <li>• Tranzystory bipolarne oraz tranzystory polowe złączowe (JFET) i z izolowaną bramką (MOSFET).</li> </ul>	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementy elektroniczne II</li> </ul>	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27



• Tyrystory, dynistory, diaki, triaki. • Tranzystory bipolarne z izolowaną bramką. • Tranzystory typu SIT. • Elementy bezzłączowe – termistor, piezorezystor, gausotron, hallotron. • Elementy systemów mikro-elektro-mechanicznych. • Elementy biernie monolitycznych układów scalonych. • Przyrządy ze sprzężeniem ładunkowym. • Elementy optoelektroniczne. • Heterostruktury. Tranzystor HEMT. • Tranzystory bipolarne oraz tranzystory polowe: złączowe (JFET), z izolowaną bramką (MOSFET). • Diody prostownicze, przełączające i stabilizujące w prostych układach elektronicznych.	
Fizyka	K_W02, K_U05, K_U07
• Pomiar fizyczny. Metody opracowania wyników pomiarów • Wielkości fizyczne. Wektory i skalary • Kinematyka punktu materialnego. Kinematyka ruchu obrotowego • Dynamika punktu materialnego. Dynamika ciała sztywnego. Moment bezwładności • Zasady zachowania w fizyce. Zderzenia sprężyste i niesprężyste • Drgania harmoniczne. Oscylator prosty, tłumiony i wymuszony. Zjawisko rezonansu • Fale mechaniczne w ośrodkach sprężystych. • Elementy hydrostatyki i hydrodynamiki. Podstawowe prawa mechaniki płynów • Elementy termodynamiki. I zasada termodynamiki, przemiany gazowe. Równania stanu • Elementy optyki geometrycznej i falowej	
Graficzne środowiska programowania systemów pomiarowych	K_W09, K_W14, K_W18, K_W29, K_U12, K_K03
• Wprowadzenie do przyrządów wirtualnych. Wprowadzenie do użytkowania środowiska DASYLab. Współpraca DASYLab z wybranymi modułami akwizycji danych i przyrządami pomiarowymi. Wprowadzenie do użytkowania środowiska VEE. Współpraca VEE z wybranymi przyrządami pomiarowymi. Wprowadzenie do użytkowania środowiska TestPoint. Przykłady zastosowania wybranych środowisk do analizy sygnałów pomiarowych.	
Inżynieria materiałowa	K_W20, 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 przewodzące, 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, 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.	
Języki programowania wysokiego poziomu	K_W16, K_U15, K_U22, K_K04
• Programowanie obiektowe. Metody kompozycji programu i sterowanie instrukcjami oraz tworzenie interfejsów graficznych. Obsługa interfejsów komunikacyjnych. Programowanie sieciowe. • Programowanie urządzeń elektronicznych. • Podstawy wybranych języków, w tym języka i platformy Java. • Zasady budowy dokumentów. Konstruowanie i wykorzystywanie znaczników. Zastosowania znaczników do tworzenia plików konfiguracyjnych urządzeń oraz do tworzenia systemów informacyjnych. • Języki skryptowe. Zasady kompozycji programu i sterowania instrukcjami. Dynamiczna obsługa działań użytkownika i zdarzeń - zastosowanie do tworzenia dynamicznych systemów informacyjnych.	
Konstrukcja i technologia urządzeń elektronicznych	K_W03, K_W27, K_U01, K_U05, K_U16, K_K01, K_K03
• Przemysłowy proces projektowania urządzeń elektronicznych, czynniki warunkujące wybór rozwiązania konstrukcyjnego, • Środowisko, czynniki środowiskowe i metody przeciwdziałania ich oddziaływaniom. • Podstawy fizyczne wymiany ciepła i współczesne metody chłodzenia aparatury elektronicznej. • Podłoża i techniki połączeń układów elektronicznych (obwody drukowane, hybrydowe techniki scalania - technologie cienko- i grubowarstwowe , LTCC, MCM) • Techniki montażu (montaż drutowy, przewlekany, powierzchniowy, matrycowy - BGA, flip-chip, Ball Grid Array, CSP, Stacked 3D Ceramic Ball and Column Grid Array - i połączeń (lutowanie, klejenie). • Niezawodność urządzeń elektronicznych, zagadnienia ogólne, modele matematyczne niezawodności, niezawodność w procesie projektowania.	
Matematyka I	K_W01, K_U05
• Logika i teoria mnogości. Funkcje i ich własności. Funkcje elementarne. Ciągi, monotoniczność, ograniczoność, granica. Twierdzenie o trzech ciągach, liczba Eulera. • Granica funkcji. Granice jednostronne. Ciągłość funkcji i jej konsekwencje. Ciągłość funkcji elementarnych. • Pochodna funkcji. Metody obliczania pochodnych. Styczna do wykresu funkcji. Różniczka funkcji. Pochodne wyższych rzędów. • Twierdzenia o wartości średniej. Związek pochodnej z monotonicznością funkcji i posiadaniem ekstremów lokalnych. Związek drugiej pochodnej z wypukłością funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji z uwzględnieniem asymptot. Wzór Taylora. Twierdzenie de l'Hospitala o granicach funkcji. Wyznaczanie ekstremów absolutnych. • Funkcja pierwotna i całka nieoznaczona. Metody całkowania przez podstawienie i przez części. Metody całkowania podstawowych klas funkcji elementarnych. • Całka oznaczona w sensie Riemanna. Związek z polem figury płaskiej. Twierdzenie o zmianie zmiennej. Zastosowania w geometrii i fizyce.	
Matematyka II	K_W01, K_U05
• Szeregi liczbowe i funkcyjne. Zbieżność jednostajna, własności sumy szeregu. Szeregi Fouriera. • Funkcje dwóch zmiennych. Całki podwójne. Całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane. Twierdzenie Greena. Całki powierzchniowe zorientowane. • Równania różniczkowe rzędu pierwszego: o rozdzielonych zmiennych, jednorodne, liniowe, Bernoulliego. Równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach. • Liczby zespolone i ich własności. Postać trygonometryczna, potęga i pierwiastek. Rozwiązywanie równań zespolonych. • Macierze: rząd, wyznacznik macierzy kwadratowej, macierze odwzorowań, macierz transponowana i odwrotna. Równania liniowe: wzory Cramera, twierdzenie o istnieniu rozwiązań.	
MEMS i mikronapędy	K_W25, K_U01, K_U05
• Budowa właściwości i zastosowania wybranych mikromaszyn. Technologia wykonania MEMS i MOEMS. Zasada działania i zastosowania MEMS i MOEMS (czujniki temperatury, promieniowania, ciśnienia, rzyspieszenia, rezonatory, mikropompy, mikrozwierciadła i inne). Nanotechnologia – cechy, możliwości, zastosowania. • Algorytmy kumulacji silników skokowych Sterowanie SRM, BLM Badanie czujnika przyspieszenia Badanie czujnika ciśnienia Badanie czujnika temperatury	
Metody probabilistyczne	K_W01, K_W04, K_W11, K_U05, K_U14, K_K08, K_K09
• Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Modele deterministyczne i probabilistyczne-przykłady; Zdarzenia losowe; przestrzeń probabilistyczna; Definicje prawdopodobieństwa; Własności prawdopodobieństwa; Prawdopodobieństwo warunkowe; Niezależność zdarzeń; Prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenie Bayesa; Model Bernoulliego; • Zmienne losowe. Zmienne losowe skokowe, ciągłe i mieszane. Dystrybuanta, gęstość prawdopodobieństwa, wartość oczekiwana, wariancja, momenty zwykłe i centralne oraz ich definicje; Parametry pozycyjne; Rozkłady zmiennych losowych; Rozkłady warunkowe; Funkcja charakterystyczna zmiennej losowej; Funkcje zmiennej losowej; Zmienne losowe wielowymiarowe i ich charakterystyki; Niezależność zmiennych losowych; Twierdzenia graniczne. • Elementy statystyki matematycznej. Elementy statystyki opisowej, populacja generalna, próba losowa, szeregi statystyczne, histogramy. Badania statystyczne; Podstawowe rozkłady statystyki matematycznej: Gaussa, Studenta; Estymacja punktowa i przedziałowa; Weryfikacja hipotez, Zależności regresyjne; Podstawy analizy wariancji.	
Metodyki i techniki programowania	K_W11, K_U22, K_K08
• Wprowadzenie podstawowych pojęć: Algorytm i sposoby jego przedstawiania, podstawowe konstrukcje języków algorytmicznych. Przykłady algorytmów. • Wprowadzenie do języka C. Typy danych. Modyfikatory typów. Operatory, priorytet operatorów. Instrukcje sterujące i pętle. Typy pochodne i złożone. Formatowanie wejścia i wyjścia. Wykorzystanie rekurencji. Reprezentacje liczb. • Język C: tablice, wskaźniki, deklaracja i definicja funkcji, wywołanie funkcji, argumenty funkcji, zmienne lokalne i globalne • Język C: dynamiczny przydział pamięci dla łańcuchów znakowych, typy złożone (struktury, unie), strumienie w pracy z plikami, zapis i odczyt z pliku • Wprowadzenie do języka C#. Środowisko .NET. Typy proste (wartościowe, skalarne). Stałe, wyliczenia i łańcuchy znaków. Instrukcje warunkowe, pętle i operatory. • Klasy, obiekty, cechy programowania obiektowego. Modyfikatory dostępu. Tworzenie obiektów. Konstruktor. Przekazywanie argumentów do metody. Parametry z modyfikatorem out. Słowo kluczowe this. Używanie składowych statycznych. Hermetyzacja za pomocą właściwości. Struktury. • Tablice, mechanizm indeksowania. • Kolekcje i typy generyczne. Struktury danych. • Dziedziczenie i polimorfizm. Pojęcie specjalizacji i uogólniania. Używanie dziedziczenia. Wywołanie metod klasy podstawowej. Rzutowanie w dziedziczeniu; Implementacja polimorfizmu (virtual, override).	

Przesłanianie metod (new). Klasa abstrakcji. Klasa Object. • Pojęcie interfejsu. Definiowanie i implementowanie interfejsu. Obsługa kilku interfejsów. Łączenie i rozszerzanie interfejsów Dostęp do metod interfejsu. Rzutowanie na interfejs. Operator is i operator as. Interfejs kontra klasy abstrakcyjne. Przesłanianie implementacji interfejsu. Jawną implementacją interfejsu. • Obsługa wyjątków. Pojęcie wyjątku i sytuacji wyjątkowej. Strukturalna obsługa wyjątków. Zgłaszanie wyjątków. Przechwytywanie wyjątków. Własne niestandardowe wyjątki. • Strumienie. Serializacja. Praca na plikach w technologii .NET. • Przeciążanie operatorów: cel, zasady, które operatory można przeciążać. Przykłady metod operatorowych. • Delegaty. • Praktyczne wykorzystanie technologii .NET.	
Metrologia	K_W09, K_W15, K_U11, K_U15, K_U19, K_K03, K_K08, K_K09
• Podstawowe pojęcia metrologii. • Podstawy techniki montażu przewlekane. • Wzorce wielkości elektrycznych. • Podstawowe przyrządy pomiarowe. • Wybrane metody pomiarowe. • Podstawowe sposoby oceny dokładności pomiarów. • Pomiar oscyloskopowe. • Pomiar napięcia i natężenia prądu stałego. • Pomiar parametrów napięcia przemiennego. • Pomiar rezystancji.	
Miernictwo elektroniczne	K_W03, K_W11, K_W13, K_U01, K_U05, K_U11, K_U14, K_K04
• Problemy i ograniczenia pomiaru małych napięć i prądów w obwodach elektronicznych • Problemy i metody pomiaru małych i dużych rezystancji • Korekta systematycznego wpływu rezystancji wejściowej mierników na wyniki pomiarów w obwodach elektronicznych o porównywalnej wartości rezystancji • Zakłócenia oraz tłumienie zakłóceń podczas pomiaru sygnałów. Uśrednianie wagowe • Cyfrowy pomiar parametrów sygnałów AC. Wybrane zagadnienia • Pomiar ładunku oraz parametrów LC obiektów elektronicznych	
Mikrosystemy pomiarowe i procesory sygnałowe	K_W03, K_W10, K_U01, K_U12, K_U17, K_K01, K_K03, K_K10
• Mikrokontroler analogowy – nowe tendencje rozwiązań architektury analogowych mikroprocesorów jednokładowych • Moduły architektury mikrosystemów - liczniki/zegary, przetworniki A/C i C/A, źródła napięć referencyjnych, multiplexery, programowane wzmacniacze pomiarowe, interfejsy • Przetwarzanie A/C w mikrosystemach – podsystemy wyzwalania, programowanie rejestrowe, zagadnienia transferu i skalowania danych pomiarowych, kalibracja przetworników • Mikrokonwertery – czujniki inteligentne (wybrane zagadnienia unormowań IEEE 1451) • Przetwarzanie informacji pomiarowej w modułach systemu, systemy wielokanałowe, akwizycja danych pomiarowych, środowiska wspomagania budowy aplikacji użytkownika • Systemy mikroprocesorowe rodziny Motorola – wybrane zagadnienia architektury • Architektura RISC (rzeń ARM7), architektura pamięci, interfejsy urządzeń peryferyjnych • Procesory sygnałowe - architektura procesorów sygnałowych, jednostki funkcjonalne, magistrale systemowe, pamięć systemowa i adresowanie, przetworniki A/C i C/A procesorów sygnałowych • Języki i narzędzia programowania DSP • Podsystemy przetwarzania A/C i C/A procesorów sygnałowych • Analiza przykładowych aplikacji systemów DSP - przetwarzanie A/C, filtracja cyfrowa, wybrane algorytmy przetwarzania DSP	
Moduł ekonomiczny I	K_W06, K_W08, K_U10, K_K06
• Wprowadzenie do ekonomii (zarys myśli ekonomicznej, podstawowe pojęcia, zasady i założenia analizy mikroekonomicznej, miejsce ekonomii w systemie nauk społecznych i związki z innymi dyscyplinami nauki). Wprowadzenie do mikroekonomii. • Model gospodarki rynkowej (instytucje, produktywność, sprawność, podmioty, zasoby i strumienie w systemie gospodarczym; rynek - klasyfikacje i zasady funkcjonowania). • Popyt (prawo popytu, wyjątki, determinanty, elastyczność popytu), podaż (prawo podaży, wyjątki, determinanty, elastyczność podaży), równowaga rynkowa w krótkim, średnim i długim okresie, wpływ cen regulowanych na rynek, model pajęczyny. • Teoria wyboru konsumenta (funkcjonowanie gospodarstw domowych, użyteczność, I i II prawo Gossena, renta konsumenta Marshalla, równowaga konsumenta). • Zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa (wprowadzenie do teorii przedsiębiorstwa, podstawowe definicje, klasyfikacje i procesy). • Funkcja produkcji w krótkim i długim okresie, efekty skali, wybór optymalnej technologii. • Instrumenty zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie, funkcja kosztów w długim i krótkim okresie, zagadnienie kosztów a płynność finansowa. • Konkurencja doskonała a konkurencja monopolistyczna. • Konkurencja ograniczona - monopol i oligopol. • Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe zjawiska i problemy makroekonomiczne. • Rozwój systemów gospodarczych, wzrost gospodarczy - pomiar i uwarunkowania produktu i dochodu narodowego oraz jego determinanty, koniunktura gospodarcza (cykle) oraz rola inwestycji w gospodarce, analiza sytuacji w Europie i na świecie. • Znaczenie sektora finansów publicznych, organizacja SFP (podsektory), wpływ polityki fiskalnej na dochód narodowy, rola państwa w gospodarce, budżet jako narzędzie oddziaływania na gospodarkę, zagadnienie deficytu budżetowego i długu publicznego, wpływ pomocy publicznej (w tym ze środków UE) na rozwój podmiotów gospodarki narodowej, analiza sytuacji w Europie. • Rozwój systemu pieniężnego, rola pieniądza w gospodarce, pieniądz sensu stricto i sensu largo, popyt na pieniądz, podaż pieniądza i mechanizmy jego kreacji, ilościowa teoria pieniądza, agregaty pieniądza. • System bankowy państwa, rola banku centralnego i polityki monetarnej, narzędzia polityki monetarnej, rynek międzybankowy oraz działalność banków komercyjnych. • Zjawisko inflacji oraz jej skutki społeczne i ekonomiczne, popytowe i podażowe przyczyny inflacji, pomiar zjawisk inflacyjnych - wskaźniki inflacji, analiza sytuacji w Europie, polityka antyinflacyjna. • Rynek pracy, polityka zatrudnienia, znaczenie kompetencji oraz procesów demograficznych, elastyczność rynku pracy, bezrobocie jako problem ekonomiczno-społeczny. • Międzynarodowe relacje gospodarcze, rynek walutowy, bilans płatniczy, jednolity rynek Unii Europejskiej i jego znaczenie dla rozwoju państw członkowskich, w tym rozwijających się. Rola Unii Europejskiej w gospodarce globalnej.	
Moduł ekonomiczny II	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, skład, przechowania, najmu, dzierżawy, użyczenia, leasingu, przewozu. Umowy bankowe. Papiery wartościowe.	
Moduł humanistyczny I	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
• Status naukowy socjologii • Konformizm u człowieka i jego działanie w sytuacjach trudnych. Postawy społeczne. • Uprzedzenia i stereotypy. Konflikt jako zjawisko społeczne. • Kultura jako zjawisko socjologiczne. • Patologie społeczne - analiza socjologiczna tego zjawiska. • Interakcje społeczne. • Procesy transformacji ustrojowej w Polsce.	
Moduł humanistyczny II	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
• Czym jest poznanie filozoficzne? • Wstęp do historii filozofii starożytnej • Filozofia chrześcijańska • Charakterystyka średniowiecza • Filozofia renesansu • Czasy oświecenia • Filozofia XX wieku • Problemy aksjologiczne w czasach współczesnych	
Moduł humanistyczny III	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
• Główne pojęcia i zagadnienia etyki techniki i etyki inżynierskiej. Wprowadzenie • Etyka jako nauka. Uwagi metodologiczne • Główne nurty i kierunki w etyce • Problemy legitymizacyjne w etyce. Główne standardy legitymizacyjne • Wprowadzenie do oceny technologii. Modele ekspertowe kontra modele partycypacyjne w społecznym kształtowaniu technologii • Ocena technologii w Polsce, w Europie i na świecie. Klasyczna koncepcja OTA i przykłady udanych realizacji • Problemy etyki zawodowej. Programy etyczne, kodeksy etyczne i inne inicjatywy etyczne przedsiębiorstw i zrzeszeń branżowych • Struktura zawodowego kodeksu etycznego.	
Moduł humanistyczny IV	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
• Rozwój gospodarczy w epoce przedkapitałistycznej: ludność, rolnictwo, miasta, rzemiosło, handel, komunikacja, banki, kredyt. • Od merkantylizmu do liberalizmu gospodarczego. • Epoka rewolucji przemysłowej i agrarnej. • Gospodarcze skutki I wojny światowej, wzrost gospodarczy 1924-1928. • Kryzys gospodarczy 1929-1933 i próby przebudowy gospodarki. • II wojna światowa i jej gospodarcze konsekwencje. • Integracja gospodarcza Europy Zachodniej • Gospodarka światowa na przełomie XX i XXI w.	
Obwody i sygnały I	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U26, K_K01, K_K03
• Zasady zaliczenia modułu. Literatura. Rys historyczny (Ohm, Volt, Amper, Kirchhoff, Faraday i inni). Jednostki miar w elektrotechnice. Podstawowe pojęcia (ładunek, napięcie, prąd, moc, energia). Klasyfikacja i podział elementów, sygnałów i obwodów elektrycznych. Elementy obwodu. Łączenie szeregowo i równoległe elementów. Wyznaczanie rezystancji zastępczej obwodu. Prąd stały. Prawo Ohma i Prawa Kirchhoffa. Przekształcenie gwiazda – trójkąt. Obliczanie rozprężu prądów w gałęziach obwodów i spadków napięć na elementach. Rzeczywiste i idealne	

<p>źródła Napięcia i prądu, niesterowane i sterowane. Zamiana rzeczywistego źródła napięcia na rzeczywiste źródło prądu (i odwrotnie). Zasada równoważności obwodów. Dzielniki oporowe napięcia i prądu. Zasada dualności, superpozycji i kompensacji. Bilans mocy. Dopasowanie odbiornika do źródła. Sprawność rzeczywistych źródeł prądu i napięcia. Twierdzenie Thevenina. Twierdzenie Nortona. Metoda praw Kirchhoffa, metoda oczkowa i metoda węzłowa. Przenoszenie źródeł (tw. Vaschy'ego). Przykłady obliczania obwodów prądu stałego przy zastosowaniu omówionych metod, zasad i twierdzeń. • Obwody liniowe prądu sinusoidalnie zmiennego. Parametry sygnału harmonicznego i jego opis symboliczny. Związki pomiędzy napięciem i prądem dla elementów R, L i C. Pojęcie Impedancji, reakcji, susceptancji. Wektory wirujące. Metoda symboliczna amplitud zespolonych. Podstawowe prawa w postaci zespolonej. Modyfikacja metod analizy obwodów prądu stałego do analizy obwodów prądu zmiennego. Moc czynna, bierna i pozorna. Współczynnik mocy. Zjawisko rezonansu w układach elektrycznych. Rezonans szeregowy i równoległy. Pojęcie dobroci układu rezonansowego. Przykłady obliczeniowe. Obwody ze Sprzężeniami magnetycznymi. Współczynnik sprzężenia. Indukcyjność własna i wzajemna. Sprzężenie dodatnie i ujemne. reguły eliminacji sprzężeń magnetycznych. Analiza obwodów ze sprzężeniami. Obliczanie obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego przy zastosowaniu omówionych metod, zasad i twierdzeń (zastosowanie liczb zespolonych). • Analiza obwodów przy wymuszeniach okresowych niesinusoidalnych. Przykłady sygnałów okresowych. Odwzorowanie sygnałów okresowych za pomocą Szeregu Fouriera. Wielkości charakteryzujące sygnały okresowe. Moc czynna, bierna, pozorna, odkształcenia. Analiza obwodów z sygnałami okresowymi niesinusoidalnymi - przykłady obliczeniowe. • Nieliniowe obwody prądu stałego. Klasyfikacja elementów nieliniowych. Parametry statyczne i dynamiczne. Metody analizy obwodów nieliniowych prądu stałego (graficzne, analityczne). Przykłady obliczeniowe.</p>	
Obwody i sygnały II	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U26, K_K03
<p>• Program przedmiotu. Zasady zaliczania. Literatura przedmiotu. Pojęcia podstawowe. Klasyfikacja obwodów i sygnałów. Obwody liniowe inercyjne niezmiennie w czasie. Modele w dziedzinie czasu i dziedzinie częstotliwości. Związek pomiędzy sygnałami wejściowymi i wyjściowymi w układach liniowych Stan ustalony, stan nieustalony. Stany nieustalone - wprowadzenie. Prawa komutacji. Równania różniczkowe obwodu. Metody analizy stanów nieustalonych. Metoda klasyczna. Przykłady obliczeniowe - układy I i II rzędu. • Metody częstotliwościowe badania układów analogowych. Zalety rachunku operatorowego. Metody operatorowe. Przekształcenie Laplace'a i jego własności oraz wybrane transformaty. Modele elementów obwodu w dziedzinie operatorowej. Transformaty impulsów jednorazowych. Metoda operatorowa - przykłady obliczeniowe. Metoda zmiennych stanu. • Analiza częstotliwościowa sygnałów. Przekształcenia Fouriera i jego własności oraz wybrane transformaty. Transmitancja częstotliwościowa układów liniowych. Charakterystyki częstotliwościowe sygnałów. Wyznaczanie charakterystyk: amplitudowej, fazowej, amplitudowo-fazowej. Przykłady obliczeniowe. • Układy transmisyjne. Czworniki pasywne - klasyfikacje, równania, warunki symetrii i odwrotności, stany pracy, schematy zastępcze, połączenia czworników. Przekładnia i współczynnik przenoszenia. Czworniki pasywne - przykłady obliczeniowe. Filtry pasywne - podstawowe określenia, parametry i klasyfikacja filtrów. Pasma przepuszczania i tłumienia. Filtry pasywne - przykłady obliczeniowe. • Czworniki aktywne - podstawowe określenia, schematy zastępcze, równania. Klasyfikacja - źródła sterowane, konwertery i inwertery impedancji, układy nulatorowo-noratorowe. Realizacja źródeł sterowanych, konwerterów i inwerterów w oparciu o wzmacniacz operacyjny. Podstawowe układy wykorzystujące wzmacniacz operacyjny - Wzmacniacz w układzie odwracającym, nieodwracającym, całkującym, różniczkującym, sumującym. Czworniki aktywne - przykłady obliczeniowe. Filtry aktywne - podstawowe własności, przykłady obliczeniowe. Zestawienie właściwości układów aktywnych i pasywnych. • Obwody o stałych rozłożonych. Linia transmisyjna - równania, parametry falowe, rodzaje linii, stany pracy, analiza w stanie ustalonym i stanie nieustalonym. Przykłady obliczeniowe. • Stany nieustalone w obwodach nieliniowych. Podstawowe pojęcia. Analiza stanu nieustalonego - metoda aproksymacji analitycznej, linearyzacji jedno- i wieloodcinkowej, metody iteracyjne (metoda kolejnych odcinków prądowych i metoda kolejnych odcinków czasowych). Przykłady obliczeniowe.</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 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>	
Podstawy techniki mikroprocesorowej	K_W03, K_W24, K_U28, K_U01, K_U05, K_U14, K_K08, K_K09
<p>• 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</p>	
Podstawy telekomunikacji	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U13, K_U23, K_K02
<p>• Istota telekomunikacji, rodzaje. Informacja w sensie telekomunikacyjnym, miara i jednostka informacji • Źródła informacji, ich modele i właściwości. System telekomunikacyjny. Funkcje nadajnika i odbiornika. Pojęcie sygnału i przebiegu. Widmo oraz pasmo sygnałów i przebiegów. Reprezentacja sygnałów analogowych w dziedzinie czasu i częstotliwości • Kodowanie źródłowe i kanałowe - przykłady. Kanał telekomunikacyjny i jego właściwości. Modele i zwielokrotnienie kanału. Media transmisyjne stosowane w telekomunikacji - skrętka, kabel koncentryczny, światłowód, łącze radiowe i ich podstawowe właściwości. • Modułacje i demodulacje analogowe AM, FM, PM. • Przetwarzanie A/C sygnałów analogowych; próbkowanie sygnałów, modulacje impulsowe, kwantowanie, szum kwantyzacji. Kody cyfrowe Widma i pasmo sygnałów cyfrowych. • Podstawowe modułacje i demodulacje cyfrowe ASK, FSK, PSK, modulacje złożone. Istota modulacji z widmem rozproszonym i OFDM • Szumy, zakłócenia, zaniki i zniekształcenia. Kryteria jakości transmisji i jej optymalizacji. Kodowe zabezpieczanie przed błędami • Ogólne zasady odbioru sygnałów, typy odbiorników. Optymalny odbiornik cyfrowy.</p>	
Praktyka	K_U02, K_U08, K_U09, K_K02, K_K03
<p>• Problemy inżyniersko techniczne występujące w miejscu odbywania praktyk wakacyjnej i, oraz podstawowe zasady organizacji pracy i BHP. Także podstawowe prawa i obowiązki pracownika.</p>	
Projekt inżynierski	K_W04, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U13, K_U16, K_U17, K_U18, K_K04, K_K08, K_K09, K_K10
<p>• 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 osiągnięciu 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.</p>	
Przemysłowe systemy pomiarowo-diagnostyczne	K_W11, K_W13, K_U11, K_U14, K_K08, K_K10
<p>• Wstęp do Metrologii Przemysłowej • Właściwości wyrobów i procesów wytwarzania • Systemy Diagnostyki Technicznej • Elementy statystyki opisowej • Błędy i niepewności pomiarów • Wyrażanie końcowego wyniku pomiarów • Procesy pomiarowe oraz ich właściwości • Wzorcowanie</p>	

wyposażenia pomiarowego • Analiza powtarzalności i odtwarzalności pomiarów • Zasady normalizacji • Systemy nadzorowania pomiarów w przemyśle • Akredytowane laboratoria badawcze i wzorcujące • Międzynarodowe i krajowe systemy spójności pomiarowej	
Przetwarzanie sygnałów	K_W03, K_W13, K_W29, K_U01, K_U05, K_U29, K_K08, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>Klasyfikacja sygnałów. Dziedziny opisu właściwości sygnałów. Parametry opisujące sygnały zdeterminowane. Analiza widmowa sygnałów zdeterminowanych. Przekształcenie Fouriera, widmo sygnału. Sygnał zespolony - amplituda, faza i pulsacja chwilowa. Przekształcenie Hilberta. Obwiednia zespolona rzeczywistego sygnału pasmowego.</li> <li>Podział sygnałów losowych; Wprowadzenie do opisu właściwości sygnałów losowych w dziedzinach: wielkości amplitudowych, czasu i częstotliwości; Sygnał losowy szerokopasmowy i wąskopasmowy; Charakterystyki łączące systemu sygnałów losowych.</li> <li>Sygnały quasizdeterminowane, wzorcowe, testowe i standardowe - właściwości i przykłady zastosowania</li> <li>Przetwarzanie analogowych sygnałów zdeterminowanych i stochastycznych w systemach liniowych i nieliniowych</li> <li>Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe - modele i opis przetwarzania. Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów. Dyskretna i szybka transformacja Fouriera. Podstawy filtracji cyfrowej.</li> <li>Podstawy estymacji i detekcji: ogólne zasady estymacji i właściwości estymatorów; estymacja sygnałów quasizdeterminowanych; estymacja charakterystyk statystycznych sygnałów losowych; detekcja sygnałów w warunkach występowania zakłóceń.</li> <li>Synteza sygnałów: Generowanie sygnałów o zadanych charakterystykach</li> <li>Podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów. Pomiary i analiza sygnałów: widma amplitudowe i fazowe; gęstość widmowa mocy; funkcja autokorelacji i cepstrum; charakterystyki probabilistyczne; funkcje i parametry opisujące związki między sygnałami; funkcja sygnałów; aproksymacja sygnałów; odtwarzanie sygnałów.</li> </ul>	
Systemy akwizycji danych pomiarowych	K_W10, K_U13, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>Magistrali komputerów, wykorzystywane dla transmisji danych systemach akwizycji danych pomiarowych.</li> <li>Podstawowe schematy struktur akwizycji danych pomiarowych.</li> <li>Karty pomiarowe DAQ (PCI, PCMCIA) oraz ich podstawowe charakterystyki metrologiczne</li> <li>Modułowe systemy akwizycji danych pomiarowych CAMAC, VXI</li> <li>Modułowe systemy akwizycji danych pomiarowych PXI.</li> <li>Wykorzystanie szeregowych oraz równoległych interfejsów w systemach akwizycji danych pomiarowych.</li> <li>Systemy akwizycji danych pomiarowych na bazie multimetrów cyfrowych.</li> <li>Systemy akwizycji danych pomiarowych bazowane na USB oraz FireWire.</li> <li>Systemy akwizycji danych pomiarowych z bezprzewodową transmisją danych na małe odległości (IrDA, Bluetooth, ZigBee).</li> <li>Systemy akwizycji danych pomiarowych z bezprzewodową transmisją danych na duże odległości (wykorzystania telefonii komórkowej GSM, UMCs, radio kanały).</li> <li>Struktura oprogramowania systemów akwizycji danych pomiarowych.</li> <li>Przykłady modułów przemysłowych systemów akwizycji danych pomiarowych.</li> </ul>	
Systemy EDA	K_W11, K_W12, K_W30, K_U12, K_U15, K_U16, K_U27, K_K03, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelowanie własności elementów niestandardowych (Analog Behavioural Modelling).</li> <li>Modelowanie własności szumowych elementów i układów</li> <li>Analizy statystyczne i ich rola w procesie projektowania układów elektronicznych.</li> <li>Modelowanie układów z wykorzystaniem macierzy czwórnikowych i parametrów S.</li> <li>Komputerowo wspomagane projektowanie obwodów drukowanych.</li> <li>Systemy CAE i ich wykorzystanie w procesie projektowania układów elektronicznych.</li> <li>Analiza termiczna modułów elektronicznych.</li> </ul>	
Systemy i sieci telekomunikacyjne	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U13, K_U14, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pojęcie sieci i systemu telekomunikacyjnego, klasyfikacja sieci i ich topologii; zagadnienia związane z jakością usług telekomunikacyjnych (QoS)</li> <li>Ruch telekomunikacyjny, parametry z nim związane, proste obliczenia ruchu w sieciach, zjawisko blokady sieci</li> <li>Wybrane modulacje cyfrowe stosowane we współczesnych systemach telekomunikacyjnych, wyznaczanie ich wymaganych parametrów</li> <li>Kodowanie korekcyjne, techniki konstrukcji kodów korekcyjnych; reprezentacja macierzowa kodowania i dekodowania</li> <li>Sieci telefoniczne, telefonia analogowa i cyfrowa, sygnalizacja w telefonii, komutacja w centralach, telefonia ISDN - podstawowe parametry; sieci inteligentne - możliwości funkcjonalne</li> <li>Sieci dostępowe, techniki xDSL oraz światłowodowe i PLC</li> <li>Modele warstwowe współpracy urządzeń. Model odniesienia komunikacji systemów otwartych.</li> <li>Numeracja i adresacja. Bezpieczeństwo i taryfikacja w sieciach, kodowanie informacji</li> <li>Sterowanie w sieciach – obsługa wywołań, wybór drogi, realizacja połączenia.</li> <li>Sieci szkieletowe. Niezawodność sieci. Zarządzanie sieciami i usługami. Integracja i konwergencja technik i usług.</li> </ul>	
Systemy pomiarowe wielkości fizycznych	K_W15, K_U07, K_U19, K_K08, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>System pomiarowy - wprowadzenie, podstawowe pojęcia; Architektura systemów pomiarowych - sprzęt i oprogramowanie; Przetworniki wielkości fizycznych - podstawowe układy pomiarowe podsystemów pomiarowych, własności statyczne i dynamiczne; Moduły normalizacji sygnałów czujników pomiarowych; Specjalizowane moduły systemów pomiarowych: Specjalizowane moduły systemów pomiarowych: kondycjonery, wzmacniacze pomiarowe, multipleksery, przetworniki A/C i C/A, liczniki, interfejsy komunikacyjne; Przetwarzanie A/C w systemach pomiarowych - budowa przetworników, podsystemy wyzwalania przetwarzania A/C i C/A, programowanie rejestrowe; Interfejsy komunikacyjne; Mikrokonwertery - czujniki inteligentne; Systemy szybkiego i precyzyjnego przetwarzania A/C; Kalibracja systemów pomiarowych; Przetwarzanie informacji pomiarowej, wybrane metody numerycznego przetwarzania informacji, numeryczna linearyzacja charakterystyk czujników fizycznych. Przykłady systemów do pomiarów wielkości fizycznych: temperatury, siły, przesunięcia, dźwięku.</li> </ul>	
Technika b.w.cz.	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ogólna charakterystyka mikrofal i układów mikrofalowych; obszary ich zastosowań. Jednostki decybelowe wielkości elektrycznych.</li> <li>Linie transmisyjne, wielkości charakterystyczne, dopasowanie, wykres Smitha. Propagacja mikrofal w falowodach - ogólna charakterystyka. Macierz rozproszenia.</li> <li>Bierne elementy i podzespoły mikrofalowe. Czynne elementy półprzewodnikowe i lampy mikrofalowe; podstawowe podzespoły; szумы w układach mikrofalowych. Układy scalone.</li> <li>Podstawowe zagadnienia miernictwa mikrofalowego. Mikrofalowe systemy telekomunikacyjne. Systemy radiolokacyjne. Przemysłowe zastosowanie mikrofal. BHP przy pracy z urządzeniami mikrofalowymi.</li> </ul>	
Technika cyfrowa	K_W03, K_W11, K_U01, K_U05, K_U11, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Omówienie sposobów opisu układu kombinacyjnego, metod minimalizacji, działania bramek logicznych i podstawowych kombinacyjnych bloków funkcjonalnych.</li> <li>Podstawowe układy sekwencyjne</li> <li>Synteza układów kombinacyjnych</li> <li>Synteza układów sekwencyjnych</li> <li>Programowalne układy logiczne i metody testowania układów cyfrowych</li> </ul>	
Technika obliczeniowa i symulacyjna	K_W19, K_U24
<ul style="list-style-type: none"> <li>Metody syntezy układów aktywnych i pasywnych</li> <li>Metody projektowania filtrów aktywnych i pasywnych</li> <li>Metody badania wrażliwości układów</li> </ul>	
Technologie informacyjne	K_W18, K_U01, K_U05, K_U21
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rola przedmiotu "Technologie Informacyjne" jako przygotowania do praktycznego posługiwania się informacją i ogólnego zapoznania z terminologią. Podstawowe pojęcia, historia, narzędzia informatyki, podstawy technik informatycznych. Elementy komputera i ich funkcje. Zasady bezpiecznej pracy z komputerem.</li> <li>Systemy operacyjne Windows oraz Linux. Konfiguracja systemów. Graficzne interfejsy użytkownika, aplikacje użytkowe, konsola poleceń, tworzenie plików i katalogów. System zdalny.</li> <li>Modelowanie matematyczne i symulacje z zastosowaniem programów narzędziowych. Przykłady zastosowań pakietów Octave, MathCad.</li> <li>Oprogramowanie użytkowe. Edytor i przetwarzanie tekstów, arkusz kalkulacyjny, multimedia, prezentacja, bazy danych. Rodzaje pakietów, możliwości, przykłady zastosowań.</li> <li>Sieć lokalna i rozległa, sieci przewodowe i bezprzewodowe . Struktura i rodzaje sieci, protokoły komunikacyjne. Wyszukiwanie, pozyskiwanie, przetwarzanie i przesyłanie informacji w sieci.</li> <li>Sieci bezprzewodowe. Rodzaje standardów połączeń radiowych. Bezpieczeństwo i szyfrowanie danych. Sieci WiMAX i sieci komórkowe.</li> <li>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.</li> <li>Pierwsze logowanie. Struktura sieci lokalnej, sieć Internet, pozyskiwanie informacji o komputerach w sieci, poczta, komunikatory i przeglądarki internetowe, przesyłanie informacji.</li> <li>Pliki i foldery w Windows. Środowisko graficzne i konsola poleceń. Aplikacje użytkowe, konsola poleceń, tworzenie plików i katalogów.</li> <li>Pliki i foldery w Linux. Środowisko graficzne, konsola poleceń. Aplikacje użytkowe, konsola poleceń, tworzenie plików i katalogów. System zdalny.</li> <li>Zastosowanie programów narzędziowych do modelowania matematycznego i symulacji. Wykonywanie prostych symulacji z zastosowaniem programów Octave i MathCad.</li> <li>Edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny. Tworzenie dokumentów zawierających tekst, tabele, wzory, arkusza kalkulacyjnego z formułami.</li> <li>Grafika menedżerska i prezentacyjna, bazy danych. Tworzenie prezentacji multimedialnej, tworzenie prostej bazy danych.</li> </ul>	
Technologie pomiarowe w medycynie	K_W10, K_W13, K_U13, K_U19, K_K03, K_K09

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Powstawanie biopotencjałów - zjawiska na błonie komórkowej, potencjał czynnościowy. • EKG - elektrokardiogram, rodzaje odprowadzeń, wzmacniacz biologiczny, schemat budowy elektrokardiografu. • Elektrostymulacja serca - budowa i zasada działania stymulatora implantowanego oraz defibrylatora. • EEG i potencjały wywołane - charakterystyka sygnałów i metody rejestracji. • EMG - charakterystyka sygnału, metody rejestracji. • Pomiar ciśnienia tętniczego krwi - podstawowe definicje, metody inwazyjne, metoda osłuchowa /oscylometryczna, metody monitorowania ciśnienia. Cyfrowa rejestracja i analiza tonów Korotkowa. • Pomiar spirometryczne - definicje podstawowych wielkości stosowanych do oceny czynności płuc, budowa i zasada działania spirometru, przetworniki pomiarowe. Metody monitorowania ciągłości procesu oddychania. • Fala tętna - parametry diagnostyczne, metody rejestracji fali tętna obwodowego, czujnik fotopletyzmoграфiczny. Pulsooksymetria. • Ultradźwięki w medycynie (terapia i diagnostyka) - oddziaływanie ultradźwięków na tkanki, zasada działania ultrasonografu, obrazowanie w trybie A, B, M, przepływomierz Dopplera. • Pomiar temperatury ciała metodą bezdotykową</li> </ul>	K_W02, K_W03, K_U01, K_U05, K_U14
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 magnetostaticzne. Potencjał wektorowy. Prawa Ampere 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. • Równania falowe, fale elektromagnetyczne. • Praca, energia i moc pola elektromagnetycznego • Potencjały elektrodynamiczne</li> </ul>	K_W13, K_U17, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe schematy układów elektronicznych przyrządów i systemów pomiarowych • Wzmacniacze instrumentalne oraz izolacyjne • Multiplexery analogowe w miernikach i systemach pomiarowych • Filtracja sygnałów pomiarowych, filtry analogowe i na kondensatorach przełączanych • Układy wejściowe elektronicznych woltomierze oraz amperomierze DC • Układy wejściowe omomierze elektronicznych • Kondycjonery sygnałów wyjściowych rezystancyjnych mostków niezrównoważonych • Układy wejściowe elektronicznych woltomierze i amperomierze parametrów sygnałów przemiennych (AC) • Kondycjonery sygnałów elektronicznych mierników LC oraz ładunku • Źródła napięciowe i prądowe • Podstawy analizy metrologicznej torów pomiarowych z układami kondycjonowania sygnałów</li> </ul>	K_W09, K_W15, K_U12, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przyrząd wirtualny, pojęcia podstawowe, klasyfikacja • Wizualizacja wyników pomiaru • Systemy z kartami akwizycji danych • Wirtualne systemy z wykorzystaniem rzeczywistych przyrządów pomiarowych • Zastosowanie nowoczesnych technologii w systemach pomiarowych</li> </ul>	K_W03, K_U15, K_U30, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia rozwoju elektrotechniki i elektroniki, Historia rozwoju, stan współczesny i rola programów CAD-owskich w procesie projektowania urządzeń elektronicznych. • Charakterystyka ogólna programu SPICE i jego wersji komercyjnych, Podstawy modelowania elementów elektronicznych. • Klasyczne i zmodyfikowane modele rezystorów, Modelowanie własności elementów indukcyjnych i pojemnościowych, linii transmisyjnych, kluczy sterowanych i sprzężonych indukcyjności. • Niezależne źródła napięć i prądów. Sterowane źródła napięć i prądów. • Analizy standardowe programu SPICE.</li> </ul>	K_K01, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • 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: zachłystnięcie, 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 wybrany przez studenta stylem.</li> </ul>	K_W10, K_U01, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronika drukowana i organiczna, technologie, materiały i zastosowania • Węgiel - następca krzemu w elektronice • Pozyskiwanie energii do zasilania autonomicznych systemów elektronicznych • Superkondensatory w układach mikroelektronicznych. • Podstawy projektowania wielowarstwowych obwodów drukowanych • Fizyczne ograniczenia przepustowości systemów telekomunikacyjnych • System GPS • Filtry elektryczne • Memrystor - nowy podzespół elektroniczny</li> </ul>	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

język angielski (A)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 (&amp;, *, {, #, @, itp.) bazując na liście symboli i wymowie znajdującej w systemach rozpoznawania mowy. Liczbeniki. • 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. Czas gramatyczny 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 najszczęśliwszych momentach. • Mówienie o problemach nastolatków i ich rodziców. Wyrażanie opinii na podstawie przeczytanego tekstu. • Wyrażanie przyszłości: czas 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. obcęgi, 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 nieporozumieniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmieniają się w przyszłości. • Czytanie opowiadań 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</li> </ul>	

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 - najczęściej silniejsze 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. Grzeszenie 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. • Wyrażenie 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 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, 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 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, dochodzenie 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. Zgadnywanie, 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. • Zachowania – 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. Przystępstwa i przestępstwa. Nasze zachowanie wobec przestępstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przyimkami. Przystępstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przystępstwa. Zgłaszanie przestępstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwyczajni 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. • Przysłówki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.	
Język francuski (B)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody zanikające i nowoczesne. • Prezentacja znanego projektanta mody. • Zaimki rzeczowne wskazujące i dzierżawcze. • Zaimki względne proste i złożone. • Strój ponadczasowy- jeans. • Skargi i rozwiązania problemów, udzielanie rad. • Wyrażanie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażaniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównania- różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • 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. • Wynałazki, 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.</li> </ul>	
Język niemiecki (A)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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, 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 udołnień, 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 nierzeczownikowe w przeszłości. • Relacje z doznanych niepowodzeń - audycja radiowa. Tryb przypuszczający Konjunktiv II. • 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. • Sytuacja 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 kawalek szczęścia ” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżywanie powodzenia i satysfakcji. • Komunikacja jest wszystkim-również w elektronicznie. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Mechatronika-elektronika przyszłości. • Elektronika i jej obszary.</li> </ul>	
Język niemiecki (B)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraje niemieckojęzyczne. 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. Przypuszczenia - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróż i podróże 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. Uzasadnienie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat niemieckiej muzyki rockowej. • Gry planszowe, teleturnieje. Reguły ulubionych gier. Strona bierna. • Co stanowi o dobrym komputerze? Handel elektroniczny, sklep internetowy • Psychologia sprzedaży, interpretowanie zachowań odbiorcy działań marketingowych. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Przyzwyczajenia konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytywne, negatywne. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopelniaacz rzeczownika. • Zaawansowane techniki wyszukiwania informacji, systemy kształcenia na odległość, platformy edukacyjne. • Wyposażenie nowoczesnego laboratorium językowego. Przyimki określenia miejsca. • System kształcenia w Niemczech - forum dyskusyjne. • Mechatronika-elektronika przyszłości. Zawody techniczne, obsługa i opis sprzętu technicznego, instrukcje obsługi. Przyimki z celownikiem i biernikiem. • Elektronika i jej obszary. Awarie i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Komunikacja jest wszystkim-również w elektronicznie. Reklamacje - korespondencja mailowa.</li> </ul>	
Język rosyjski (A)	K_U01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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. Wyrażanie popularnych zawodów w formie męskiej i żeńskiej. Zaimki przeczące никто, ничто, некто, нечего, никогда, некогда, нигде, некуда, некуда. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo</li> </ul>	

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 статьи/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 турпоро, 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. • Chronić przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Kłęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie kłesk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie kłesk 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. • 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 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 бы takор!. • 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 przyminikami за і через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Domowoga : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytanego 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 czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytanego 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 przymikiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas terażniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzeczowniki • Remont mieszkania. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • System oświaty w Polsce i w Rosji. • Wymagania szkolne. • 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. 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 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 kłęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękko-tematowe. • Katastrofy i kłęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękko-tematowe. • Ekologia. • Opisywanie czynności związanych z ochroną środowiska naturalnego. • Rosja. Opisywanie struktury państwa. • Nazywanie urzędów. • Organizacje społeczne i międzynarodowe. • Czas terażniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimek себя. • Wyrażenie друг друга. • Konflikty międzynarodowe. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такор!. • Problemy społeczne. Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Konstrukcje czasowe z przyminikami за і 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 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 (S)	K_W11, K_U01, K_U03, K_K04, K_K08
-----------------------------------	-----------------------------------

• 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 wyrażen 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

Miernictwo przemysłowe	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W15, K_U01, K_U03, K_U07, K_U16, K_U17, K_K03, K_K04
------------------------	--

• Zaawansowane właściwości metrologiczne czujników i przetworników pomiarowych. • Zaawansowane metody wyznaczania właściwości metrologicznych czujników i przetworników pomiarowych • Czujniki inteligentne - zaawansowane właściwości metrologiczne. • Czujniki i pomiary temperatury i wielkości cieplnych. • Czujniki i pomiary wilgotności i ciśnienia. • Czujniki i pomiary wielkości optycznych. • Czujniki i pomiary wielkości akustycznych. • Czujniki i pomiary wielkości chemicznych.

Planowanie eksperymentu pomiarowego	K_W11, K_U21, K_K05
-------------------------------------	---------------------



• Wstęp do planowania eksperymentu pomiarowego. • Podstawowe parametry statystyczne szeregów losowych • Estymacja parametrów statystycznych losowych obserwacji o wybranych rozkładach prawdopodobieństwa • Niepewność wartości estymatorów statystycznych • Badania symulacyjne metodą Monte-Carlo • Generowanie szeregów wartości losowych o zadanych parametrach • Wyznaczanie auto – i wzajemnej korelacji. • Zasady aproksymacji zależności. Metoda najmniejszych kwadratów. Regresja liniowa i nieliniowa. • Badania niepewności parametrów regresji. Badania adekwatności modelu funkcji aproksymacji • Zasady aproksymacji nieliniowej. Aproksymacja wielomianami Czebyszowa. Statystyczne testy istotności. • Analiza wpływu oddziaływań systematycznych na parametry aproksymacji. • Eliminacja trendów liniowych oraz nieliniowych z szeregów	
Systemy sterowania jakością	K_W11, K_U21, K_K08, K_K10
• Zarządzanie i sterowanie jakością - wprowadzenie • Od Rzemiosła do strategii norm międzynarodowych ISO-9000 • Ewolucja norm międzynarodowych serii ISO-9000 • Międzynarodowa norma ISO/TS 16949 dla przemysłu samochodowego • System doskonalenia jakości "6 Sigma" • Projektowanie jakości wyrobów zaawansowanych technologicznie (APQP) • Dekompozycja funkcji jakości (QFD) • Analiza potencjalnych uszkodzeń oraz ich skutków (FMEA) • Projektowanie eksperymentów i plany kontroli (DOE, CP) • Analiza zdolności procesów wytwarzania (Cp, Cpk) • Statystyczne sterowanie procesami wytwarzania (SPC) • Analiza systemów pomiarowych (MSA)	
Szumy w aparaturze telekomunikacyjnej (S)	K_W13, K_U01, K_U13, K_K08
• Właściwości sygnałów losowych: prawdopodobieństwo i statystyka. • Techniki korelacji funkcje autokorelacji i kroskorelacji, gestosc widmowa mocy. • Rodzaje i źródła szumów. • Szumy elementów biernych. • Szumy przyrządów aktywnych. • Modelowanie i symulacja szumów. • Szumy wzmacniaczy, zastępcze źródła szumów, zastępcze obwody szumowe. • Techniki pomiaru szumów. • Szumy w analogowych systemach telekomunikacyjnych. Charakterystyki szumowe, stosunek sygnału do szumu anteny i odbiornika. • Szumy w systemach telekomunikacyjnych impulsowych i cyfrowych. Odporność szumowa, stosunek sygnału do szumu przy modulacji impulsowej i kodowo-impulsowej, szum kwantyzacji.	
Technika sensorowa	K_W09, K_W13, K_U14, K_K03, K_K08, K_K10
• Podstawowe właściwości metrologiczne czujników i przetworników pomiarowych. • Podstawowe metody wyznaczania właściwości metrologicznych czujników i przetworników pomiarowych • Czujniki inteligentne - projektowanie i właściwości metrologiczne. • Czujniki i pomiary temperatury i wielkości cieplnych. • Czujniki i pomiary wilgotności i ciśnienia. • Czujniki i pomiary wielkości optycznych. • Czujniki i pomiary wielkości mechanicznych. • Czujniki i pomiary wielkości magnetycznych.	

## 3.2. T - Telekomunikacja

### 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.	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.	155 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.	64 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=T&TK=html&S=3&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	30	30	30	0	90	8	T	
1	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
1	FM	Matematyka I	45	30	0	0	75	6	T	
1	ET	Obwody i sygnały I	45	30	15	0	90	8	N	
1	ET	Technologie informacyjne	15	0	15	0	30	2	N	
1	EU	Wprowadzenie do CAD-u	30	0	15	0	45	3	N	
1	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 1</b>			<b>180</b>	<b>150</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>405</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
2	EP	Elementy elektroniczne I	30	30	0	0	60	4	N	
2	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
2	FM	Matematyka II	30	30	0	0	60	6	T	

2	EP	Metodyki i techniki programowania	30	30	30	0	90	6	T	
2	EM	Metrologia	30	0	45	0	75	6	T	
2	ET	Obwody i sygnały II	30	15	30	0	75	6	T	☐
2	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 2</b>			<b>150</b>	<b>165</b>	<b>105</b>	<b>0</b>	<b>420</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
3	EP	Analogowe układy elektroniczne I	45	30	0	0	75	5	N	☐
3	EP	Elementy elektroniczne II	15	0	30	0	45	4	T	
3	EE	Inżynieria materiałowa	30	0	15	0	45	3	N	
3	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	☐
3	EM	Metody probabilistyczne	15	15	15	0	45	4	T	
3	EM	Miernictwo elektroniczne	15	0	30	0	45	2	N	
3	EM	Systemy pomiarowe wielkości fizycznych	30	0	30	0	60	5	T	
3	ED	Teoria pola elektromagnetycznego	30	30	0	0	60	5	T	
<b>Sumy za semestr: 3</b>			<b>180</b>	<b>105</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>405</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
4	EP	Analogowe układy elektroniczne II	15	15	30	0	60	6	T	
4	EA	Automatyka i sterowanie	30	15	15	0	60	4	N	
4	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	☐
4	EA	Języki programowania wysokiego poziomu	30	0	15	0	45	3	N	
4	EU	Podstawy telekomunikacji	30	15	15	0	60	5	T	
4	EM	Przetwarzanie sygnałów	30	0	30	0	60	4	N	
4	EP	Technika cyfrowa	30	0	30	0	60	5	T	
<b>Sumy za semestr: 4</b>			<b>165</b>	<b>75</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
5	EU	Architektura komputerów i systemy operacyjne	30	0	15	15	60	5	N	
5	ED	MEMS i mikronapędy	30	0	15	0	45	2	N	
5	ZH	Moduł humanistyczny I	15	0	0	0	15	1	N	
5	ZH	Moduł humanistyczny II	15	0	0	0	15	1	N	
5	ZH	Moduł humanistyczny III	15	0	0	0	15	1	N	
5	ZH	Moduł humanistyczny IV	15	0	0	0	15	1	N	
5	EU	Podstawy techniki mikroprocesorowej	30	0	30	0	60	5	T	
5	EX	Praktyka	0	0	0	0	0	5	N	
5	EU	Systemy EDA	30	0	15	15	60	5	N	
5	EU	Technika b.w.cz.	30	0	15	0	45	3	N	
5	ET	Technika obliczeniowa i symulacyjna	30	0	15	0	45	2	N	
<b>Sumy za semestr: 5</b>			<b>240</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>375</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
6	EU	Konstrukcja i technologia urządzeń elektronicznych	30	0	15	15	60	5	T	
6	EX	Moduł wybierany I dla specjalności T	30	0	15	0	45	3	N	
6	ZP	Ochrona własności intelektualnej	15	0	0	0	15	1	N	
6	EP	Półprzewodnikowe przyrządy optoelektroniczne	15	0	0	15	30	3	N	
6	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	30	30	5	N	☐
6	EU	Sieci teleinformatyczne	30	0	15	0	45	3	N	
6	EU	Systemy i sieci telekomunikacyjne	30	0	30	0	60	5	T	
6	EU	Układy telekomunikacyjne	30	15	30	0	75	5	T	
<b>Sumy za semestr: 6</b>			<b>180</b>	<b>15</b>	<b>105</b>	<b>60</b>	<b>360</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
7	EU	Anteny i propagacja fal radiowych (T)	30	0	15	15	60	5	T	
7	EX	Egzamin dyplomowy	0	0	0	0	0	0	T	
7	ZE	Moduł ekonomiczny I	15	0	0	0	15	1	N	
7	ZP	Moduł ekonomiczny II	15	0	0	0	15	1	N	
7	EX	Moduł wybierany II dla specjalności T	30	0	15	0	45	2	N	
7	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	45	45	8	N	☐
7	EP	Szumy w aparaturze telekomunikacyjnej	30	0	15	0	45	3	N	
7	EU	Telefonia komórkowa	30	0	15	0	45	3	N	
7	EU	Telekomunikacja światłowodowa	15	0	15	15	45	3	N	

7	EU	Uregulowania prawne w telekomunikacji	15	0	0	0	15	1	N	
7	EX	Wykład monograficzny	30	0	0	0	30	2	N	
<b>Sumy za semestr: 7</b>			<b>210</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>360</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:</b>			<b>1305</b>	<b>510</b>	<b>720</b>	<b>165</b>	<b>2700</b>	<b>210</b>	<b>20</b>	<b>11</b>

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.
1	DJ	język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
2	DJ	język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
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	3	T	
4	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	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 (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	EU	Elektronika w sprzęcie AGD	30	0	15	0	45	2	N	
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	0	0	0	0	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	EU	Komutacja elektroniczna i optyczna	30	0	15	0	45	3	N	
6	EA	Kryptografia i bezpieczeństwo danych	30	0	15	0	45	3	N	
6	ES	Podstawy elektroakustyki	30	0	15	0	45	3	N	
7	EP	Metody sztucznej inteligencji (T)	30	0	0	15	45	2	N	
7	EU	Systemy bezprzewodowe	30	0	15	0	45	2	N	
7	EU	Systemy mikroprocesorowe	30	0	15	0	45	2	N	
7	EU	Urządzenia elektroniki motoryzacyjnej	30	0	15	0	45	2	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	20
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	17
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	7
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	36 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	5.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	404 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	40
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	26 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	6 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	133 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	34
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	95 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	8
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	375 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	16
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	108 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?lng=PL&W=E&K=T&TK=html&S=3&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?lng=PL&W=E&K=T&TK=html&S=3&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

Analogowe układy elektroniczne I	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27
<ul style="list-style-type: none"> <li>Układy polaryzacji tranzystorów bipolarnych i unipolarnych. Źródła prądowe. Analiza stałoprądowa układów elektronicznych.</li> <li>Podstawowe układy wzmacniaczy małych sygnałów na tranzystorach bipolarnych i polowych – modele analityczne i metody projektowania, analiza w zakresie średnich częstotliwości. Obciążenia dynamiczne. Układy o zwiększonej impedancji wejściowej.</li> <li>Analiza wzmacniaczy w dziedzinie częstotliwości: zakres małych i wielkich częstotliwości, częstotliwości graniczne, charakterystyki logarytmiczne, amplitudowe i fazowe. Wzmacniacze pasmowe - kaskoda.</li> <li>Wzmacniacze prądu stałego: wzmacniacz różnicowy; praca mało- i wielkosygnałowa, obciążenia aktywne, CMRR, parametry dynamiczne źródeł prądowych.</li> <li>Sprężenie zwrotne. Kryterium stabilności Nyquista, marginesy amplitudy i fazy.</li> <li>Wzmacniacz operacyjny: idealny i rzeczywisty, zastosowania liniowe. Kryterium stabilności Bodego, kompensacja częstotliwościowa.</li> <li>Wzmacniacze logarytmujące i delogarytmujące, układy wielofunkcyjne, wzmacniacz logarytmujący z detekcją obwodni.</li> <li>Filtry aktywne RC - sekcje bikwadratowe, filtry zmiennych stanu. Filtry C czasu ciągłego. Filtry C-przełączane.</li> <li>Programowalne układy analogowe.</li> <li>Wzmacniacze mocy, zniekształcenie nieliniowe.</li> <li>Wzmacniacze selektywne – selektywność charakterystyki, współczynnik prostokątności, transformatory impedancji, stabilność.</li> <li>Generatory sprzężeniowe RC - warunki generacji drgań, generatory Wienu i TT.</li> <li>Generatory LC – układy Colpittsa, Hartley'a i Meissnera, liniowa i nieliniowa poprawka częstotliwości, rodzaje wzbudzeń, układowa stabilizacja amplitudy drgań, gen. kwarcowe, generatory LC VCO.</li> </ul>	
Analogowe układy elektroniczne II	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27
<ul style="list-style-type: none"> <li>Przerzutniki bistabilne - Ecclesia-Jordana, Schmitta i Bowesa, przełączanie tranzystorów, pojemności przyśpieszające. Przerzutniki monostabilne – przerzutniki z wewnętrzną i zewnętrzną pętlą s.z. Przerzutniki astabilne. Generatory RC VCO.</li> <li>Układy mnożenia bezpośredniego – układy 2 i 4 ćwiartkowy, logarytmujący układ Gilberta, zastosowania: modulatory i demodulatory AM i FM, mieszacz iloczynowy, podwajacz częstotliwości, detektor fazy.</li> <li>Pętla sprzężenia fazowego PLL, budowa, zakresy trzymania i chwytania synchronizacji, zastosowania – dodawanie, mnożenie i synteza częstotliwości. Demodulator FM PLL. Dynamika pętli fazowej.</li> <li>Zasilacze i stabilizatory napięcia i prądu: prostowniki, filtry tętnień, stabilizatory o pracy ciągłej i impulsowej.</li> <li>Integracja wiedzy i umiejętności w zakresie metod analizy i projektowania analogowych układów elektronicznych.</li> </ul>	
Anteny i propagacja fal radiowych (T)	K_W09, K_W10, K_W12, K_U03, K_U17, K_U30, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do techniki antenowej</li> <li>Podstawowe parametry anten i ich wyznaczanie</li> <li>Elementarne źródła fali elektromagnetycznej</li> <li>Właściwości optyczne fal elektromagnetycznych</li> <li>Anteny - przegląd rozwiązań (budowa, funkcjonowanie, właściwości użytkowe): anteny liniowe, układy antenowe, anteny aperturowe, szczelinowe, spiralne, tubowe, soczewkowe i inne, anteny radiofoniczne i telewizyjne, anteny radiolokacyjne, anteny w cyfrowej radiokomunikacji ruchomej, anteny w technice radiowej identyfikacji obiektów</li> <li>Propagacja fal radiowych</li> <li>Pomiary w technice antenowej</li> <li>Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych</li> <li>Zapoznanie się z inżynierskim oprogramowaniem narzędziowym do modelowania parametrów i zjawisk obejmujących szeroko pojęte zagadnienia anten i propagacji fal radiowych</li> <li>Zapoznanie się z funkcjonowaniem anten przewodowych prostoliniowych, powszechnie stosowanych w radiofonii, telewizji oraz w systemach radiokomunikacyjnych różnego przeznaczenia</li> <li>Zapoznanie się z funkcjonowaniem biernych układów antenowych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji typu YAGI-UDA</li> <li>Zapoznanie się z funkcjonowaniem fazowych układów antenowych</li> <li>Pomiary parametrów anten</li> <li>Zaliczenie laboratorium</li> <li>Projekt anteny dedykowanej do zastosowania w wybranym systemie radiokomunikacyjnym</li> </ul>	
Architektura komputerów i systemy operacyjne	K_W21, K_U01, K_U04, K_U05, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Architektura systemu komputerowego i historia rozwoju komputerów</li> <li>Budowa, działanie i obsługa podzespołów komputera</li> <li>Podstawy systemów operacyjnych</li> </ul>	
Automatyka i sterowanie	K_W17, K_U01, K_U05, K_U20, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>Historia automatyki, pojęcia podstawowe, aktualne trendy rozwojowe, urządzenia automatyki</li> <li>Norma IEC 61131-3, podstawy konfigurowania i programowania sterowników automatyki</li> <li>Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów kombinacyjnych, podstawy wizualizacji</li> <li>Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów sekwencyjnych, studium przypadku</li> <li>Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów sekwencyjno-czasowych, studium przypadku</li> <li>Praktyczna identyfikacja typowych</li> </ul>	

<p>obiektów regulacji • Dynamika, stabilność i dokładność układu automatycznej regulacji, układ II-go rzędu • Dobór "bezpiecznych nastaw" regulatorów PID dla typowych obiektów regulacji, przykłady wyprowadzenia wzorów, metoda "tabelaryczna", studium przypadku</p>	
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	K_U05, K_U08, K_K05, K_K07
<p>• 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.</p>	
Egzamin dyplomowy	K_U01
<p>• Egzamin pisemny</p>	
Elementy elektroniczne I	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27
<p>• Fizyczne podstawy działania półprzewodnikowych elementów elektronicznych. • Złącza PN oraz prostujące złącze metal-półprzewodnik. • Diody: prostownicze, stabilizacyjne, pojemnościowe, przełączające, mikrofalowe. • Tranzystory bipolarne oraz tranzystory polowe złączowe (JFET) i z izolowaną bramką (MOSFET).</p>	
Elementy elektroniczne II	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27
<p>• Tyrystory, dynistory, diaki, triaki. • Tranzystory bipolarne z izolowaną bramką. • Tranzystory typu SIT. • Elementy bezzłączowe – termistor, piezorezystor, gausotron, hallotron. • Elementy systemów mikro-elektro-mechanicznych. • Elementy biernie monolitycznych układów scalonych. • Przyrządy ze sprzężeniem ładunkowym. • Elementy optoelektroniczne. • Heterostruktury. Tranzystor HEMT. • Tranzystory bipolarne oraz tranzystory polowe: złączowe (JFET), z izolowaną bramką (MOSFET). • Diody prostownicze, przełączające i stabilizujące w prostych układach elektronicznych.</p>	
Fizyka	K_W02, K_U05, K_U07
<p>• Pomiar fizyczne. Metody opracowania wyników pomiarów • Wielkości fizyczne. Wektory i skalary • Kinematyka punktu materialnego. Kinematyka ruchu obrotowego • Dynamika punktu materialnego. Dynamika ciała sztywnego. Moment bezwładności • Zasady zachowania w fizyce. Zderzenia sprężyste i niesprężyste • Drgania harmoniczne. Oscylator prosty, tłumiony i wymuszony. Zjawisko rezonansu • Fale mechaniczne w ośrodkach sprężystych. • Elementy hydrostatyki i hydrodynamiki. Podstawowe prawa mechaniki płynów • Elementy termodynamiki. I zasada termodynamiki, przemiany gazowe. Równania stanu • Elementy optyki geometrycznej i falowej</p>	
Inżynieria materiałowa	K_W20, 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. Krioelektroprzewodnictwo, 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 krzywicy 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 tłuoodporności materiałów izolacyjnych organicznych. • Postęp technologiczny w zakresie materiałów elektrotechnicznych.</p>	
Języki programowania wysokiego poziomu	K_W16, K_U15, K_U22, K_K04
<p>• Programowanie obiektowe. Metody kompozycji programu i sterowanie instrukcjami oraz tworzenie interfejsów graficznych. Obsługa interfejsów komunikacyjnych. Programowanie sieciowe. • Programowanie urządzeń elektronicznych. • Podstawy wybranych języków, w tym języka i platformy Java. • Zasady budowy dokumentów. Konstruowanie i wykorzystywanie znaczników. Zastosowania znaczników do tworzenia plików konfiguracyjnych urządzeń oraz do tworzenia systemów informacyjnych. • Języki skryptowe. Zasady kompozycji programu i sterowania instrukcjami. Dynamiczna obsługa działań użytkownika i zdarzeń - zastosowanie do tworzenia dynamicznych systemów informacyjnych.</p>	
Konstrukcja i technologia urządzeń elektronicznych	K_W03, K_W27, K_U01, K_U05, K_U16, K_K01, K_K03
<p>• Przemysłowy proces projektowania urządzeń elektronicznych, czynniki warunkujące wybór rozwiązania konstrukcyjnego, • Środowisko, czynniki środowiskowe i metody przeciwdziałania ich oddziaływaniom. • Podstawy fizyczne wymiany ciepła i współczesne metody chłodzenia aparatury elektronicznej. • Podłoża i techniki połączeń układów elektronicznych (obwody drukowane, hybrydowe techniki scalania - technologie cienko- i grubowarstwowe , LTCC, MCM) • Techniki montażu (montaż drutowy, przewlekany, powierzchniowy, matrycowy - BGA, flip-chip, Ball Grid Array, CSP, Stacked 3D Ceramic Ball and Column Grid Array - i połączeń (lutownia, klejenie). • Niezawodność urządzeń elektronicznych, zagadnienia ogólne, modele matematyczne niezawodności, niezawodność w procesie projektowania.</p>	
Matematyka I	K_W01, K_U05
<p>• Logika i teoria mnogości. Funkcje i ich własności. Funkcje elementarne. Ciągi, monotoniczność, ograniczoność, granica. Twierdzenie o trzech ciągach, liczba Eulera. • Granica funkcji. Granice jednostronne. Ciągłość funkcji i jej konsekwencje. Ciągłość funkcji elementarnych. • Pochodna funkcji. Metody obliczania pochodnych. Styczna do wykresu funkcji. Różniczka funkcji. Pochodne wyższych rzędów. • Twierdzenia o wartości średniej. Związek pochodnej z monotonicznością funkcji i posiadaniem ekstremów lokalnych. Związek drugiej pochodnej z wypukłością funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji z uwzględnieniem asymptot. Wzór Taylora. Twierdzenie de l'Hospitala o granicach funkcji. Wyznaczanie ekstremów absolutnych. • Funkcja pierwotna i całka nieoznaczona. Metody całkowania przez podstawienie i przez części. Metody całkowania podstawowych klas funkcji elementarnych. • Całka oznaczona w sensie Riemanna. Związek z polem figury płaskiej. Twierdzenie o zmianie zmiennej. Zastosowania w geometrii i fizyce.</p>	
Matematyka II	K_W01, K_U05
<p>• Szeregi liczbowe i funkcyjne. Zbieżność jednostajna, własności sumy szeregu. Szeregi Fouriera. • Funkcje dwóch zmiennych. Całki podwójne. Całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane. Twierdzenie Greena. Całki powierzchniowe zorientowane. • Równania różniczkowe rzędu pierwszego: o rozdzielonych zmiennych, jednorodne, liniowe, Bernoulliego. Równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach. • Liczby zespolone i ich własności. Postać trygonometryczna, potęga i pierwiastek. Rozwiązywanie równań zespolonych. • Macierze: rząd, wyznacznik macierzy kwadratowej, macierze odwzorowań, macierz transponowana i odwrotna. Równania liniowe: wzory Cramera, twierdzenie o istnieniu rozwiązań.</p>	
MEMS i mikronapędy	K_W25, K_U01, K_U05
<p>• Budowa właściwości i zastosowania wybranych mikromaszyn. Technologia wykonania MEMS i MOEMS. Zasada działania i zastosowania MEMS i MOEMS (czujniki temperatury, promieniowania, ciśnienia, rzyspieszenia, rezonatory, mikropompy, mikrozwierciadła i inne). Nanotechnologia – cechy, możliwości, zastosowania. • Algorytm kumulacji siłnków skokowych Sterowanie SRM, BLM Badanie czujnika przyspieszenia Badanie czujnika ciśnienia Badanie czujnika temperatury</p>	

Metody probabilistyczne	K_W01, K_W04, K_W11, K_U05, K_U14, K_K08, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Modele deterministyczne i probabilistyczne-przykłady; Zdarzenia losowe; przestrzeń probabilistyczna; Definicje prawdopodobieństwa; Własności prawdopodobieństwa; Prawdopodobieństwo warunkowe; Niezależność zdarzeń; Prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenie Bayesa; Model Bernoulliego; • Zmienne losowe. Zmienne losowe skokowe, ciągłe i mieszane. Dystrybuanta, gęstość prawdopodobieństwa, wartość oczekiwana, wariancja, momenty zwykłe i centralne oraz ich definicje; Parametry pozycyjne; Rozkłady zmiennych losowych; Rozkłady warunkowe; Funkcja charakterystyczna zmiennej losowej; Funkcje zmiennej losowej; Zmienne losowe wielowymiarowe i ich charakterystyki; Niezależność zmiennych losowych; Twierdzenia graniczne. • Elementy statystyki matematycznej. Elementy statystyki opisowej, populacja generalna, próba losowa, szeregi statystyczne, histogramy. Badania statystyczne; Podstawowe rozkłady statystyki matematycznej: Gaussa, Studenta; Estymacja punktowa i przedziałowa; Weryfikacja hipotez, Zależności regresyjne; Podstawy analizy wariancji.</li> </ul>	
Metodyki i techniki programowania	K_W11, K_U22, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie podstawowych pojęć: Algorytm i sposoby jego przedstawiania, podstawowe konstrukcje języków algorytmicznych. Przykłady algorytmów. • Wprowadzenie do języka C. Typy danych. Modyfikatory typów. Operatory, priorytet operatorów. Instrukcje sterujące i pętle. Typy pochodne i złożone. Formatowanie wejścia i wyjścia. Wykorzystanie rekurencji. Reprezentacje liczb. • Język C: tablice, wskaźniki, deklaracja i definicja funkcji, wywołanie funkcji, argumenty funkcji, zmienne lokalne i globalne • Język C: dynamiczny przydział pamięci dla łańcuchów znakowych, typy złożone (struktury, unie), strumienie w pracy z plikami, zapis i odczyt z pliku • Wprowadzenie do języka C#. Środowisko .NET. Typy proste (wartościowe, skalarne). Stałe, wyliczenia i łańcuchy znaków. Instrukcje warunkowe, pętle i operatory. • Klasy, obiekty, cechy programowania obiektowego. Modyfikatory dostępu. Tworzenie obiektów. Konstruktor. Przekazywanie argumentów do metody. Parametry z modyfikatorem out. Słowo kluczowe this. Używanie składowych statycznych. Hermetyzacja za pomocą właściwości. Struktury. • Tablice, mechanizm indeksowania. • Kolekcje i typy generyczne. Struktury danych. • Dziedziczenie i polimorfizm. Pojęcie specjalizacji i uogólniania. Używanie dziedziczenia. Wywołanie metod klasy podstawowej. Rzutowanie w dziedziczeniu; Implementacja polimorfizmu (virtual, override). Przesłanianie metod (new). Klasa abstrakcji. Klasa Object. • Pojęcie interfejsu. Definiowanie i implementowanie interfejsu. Obsługa kilku interfejsów. Łączenie i rozszerzanie interfejsów Dostęp do metod interfejsu. Rzutowanie na interfejs. Operator is i operator as. Interfejs kontra klasy abstrakcyjne. Przesłanianie implementacji interfejsu. Jawną implementacją interfejsu. • Obsługa wyjątków. Pojęcie wyjątku i sytuacji wyjątkowej. Strukturalna obsługa wyjątków. Zgłaszanie wyjątków. Przechwytywanie wyjątków. Własne niestandardowe wyjątki. • Strumienie. Serializacja. Praca na plikach w technologii .NET. • Przeciążanie operatorów: cel, zasady, które operatory można przeciążać. Przykłady metod operatorowych. • Delegaty. • Praktyczne wykorzystanie technologii .NET.</li> </ul>	
Metrologia	K_W09, K_W15, K_U11, K_U15, K_U19, K_K03, K_K08, K_K09
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia metrologii. • Podstawy techniki montażu przewlekane. • Wzorce wielkości elektrycznych. • Podstawowe przyrządy pomiarowe. • Wybrane metody pomiarowe. • Podstawowe sposoby oceny dokładności pomiarów. • Pomiar oscyloskopowe. • Pomiar napięcia i natężenia prądu stałego. • Pomiar parametrów napięcia przemiennego. • Pomiar rezystancji.</li> </ul>	
Miernictwo elektroniczne	K_W03, K_W11, K_W13, K_U01, K_U05, K_U11, K_U14, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemy i ograniczenia pomiaru małych napięć i prądów w obwodach elektronicznych • Problemy i metody pomiaru małych i dużych rezystancji • Korekta systematycznego wpływu rezystancji wejściowej mierników na wyniki pomiarów w obwodach elektronicznych o porównywalnej wartości rezystancji • Zakłócenia oraz tłumienie zakłóceń podczas pomiaru sygnałów. Uśrednianie wagowe • Cyfrowy pomiar parametrów sygnałów AC. Wybrane zagadnienia • Pomiar ładunku oraz parametrów LC obiektów elektronicznych</li> </ul>	
Moduł ekonomiczny I	K_W06, K_W08, K_U10, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do ekonomii (zarys myśli ekonomicznej, podstawowe pojęcia, zasady i założenia analizy mikroekonomicznej, miejsce ekonomii w systemie nauk społecznych i związki z innymi dyscyplinami nauki). Wprowadzenie do mikroekonomii. • Model gospodarki rynkowej (instytucje, produktywność, sprawność, podmioty, zasoby i strumienie w systemie gospodarczym; rynek - klasyfikacje i zasady funkcjonowania). • Popyt (prawo popytu, wyjątki, determinanty, elastyczność popytu), podaż (prawo podaży, wyjątki, determinanty, elastyczność podaży), równowaga rynkowa w krótkim, średnim i długim okresie, wpływ cen regulowanych na rynek, model pajęczyny. • Teoria wyboru konsumenta (funkcjonowanie gospodarstw domowych, użyteczność, I i II prawo Gossena, renta konsumenta Marshalla, równowaga konsumenta). • Zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa (wprowadzenie do teorii przedsiębiorstwa, podstawowe definicje, klasyfikacje i procesy). • Funkcja produkcji w krótkim i długim okresie, efekty skali, wybór optymalnej technologii. • Instrumenty zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie, funkcja kosztów w długim i krótkim okresie, zagadnienie kosztów a płynność finansowa. • Konkurencja doskonała a konkurencja monopolistyczna. • Konkurencja ograniczona - monopol i oligopol. • Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe zjawiska i problemy makroekonomiczne. • Rozwój systemów gospodarczych, wzrost gospodarczy - pomiar i uwarunkowania produktu i dochodu narodowego oraz jego determinanty, koniunktura gospodarcza (cykle) oraz rola inwestycji w gospodarce, analiza sytuacji w Europie i na świecie. • Znaczenie sektora finansów publicznych, organizacja SFP (podsektory), wpływ polityki fiskalnej na dochód narodowy, rola państwa w gospodarce, budżet jako narzędzie oddziaływania na gospodarkę, zagadnienie deficytu budżetowego i długu publicznego, wpływ pomocy publicznej (w tym ze środków UE) na rozwój podmiotów gospodarki narodowej, analiza sytuacji w Europie. • Rozwój systemu pieniężnego, rola pieniądza w gospodarce, pieniądz sensu stricto i sensu largo, popyt na pieniądź, podaż pieniądza i mechanizmy jego kreacji, ilościowa teoria pieniądza, agregaty pieniądza. • System bankowy państwa, rola banku centralnego i polityki monetarnej, narzędzia polityki monetarnej, rynek międzybankowy oraz działalność banków komercyjnych. • Zjawisko inflacji oraz jej skutki społeczne i ekonomiczne, popytowe i podażowe przyczyny inflacji, pomiar zjawisk inflacyjnych - wskaźniki inflacji, analiza sytuacji w Europie, polityka antyinflacyjna. • Rynek pracy, polityka zatrudnienia, znaczenie kompetencji oraz procesów demograficznych, elastyczność rynku pracy, bezrobocie jako problem ekonomiczno-społeczny. • Międzynarodowe relacje gospodarcze, rynek walutowy, bilans płatniczy, jednolity rynek Unii Europejskiej i jego znaczenie dla rozwoju państw członkowskich, w tym rozwijających się. Rola Unii Europejskiej w gospodarce globalnej.</li> </ul>	
Moduł ekonomiczny II	K_W06, K_W08, K_U10, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> <li>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, komisu, składu, przechowania, najmu, dzierżawy, użyczenia, leasingu, przewozu. Umowy bankowe. Papiery wartościowe.</li> </ul>	
Moduł humanistyczny I	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>Status naukowy socjologii • Konformizm u człowieka i jego działanie w sytuacjach trudnych. Postawy społeczne. • Uprzedzenia i stereotypy. Konflikt jako zjawisko społeczne. • Kultura jako zjawisko socjologiczne. • Patologie społeczne - analiza socjologiczna tego zjawiska. • Interakcje społeczne. • Procesy transformacji ustrojowej w Polsce.</li> </ul>	
Moduł humanistyczny II	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>Czym jest poznanie filozoficzne? • Wstęp do historii filozofii starożytnej • Filozofia chrześcijańska • Charakterystyka średniowiecza • Filozofia renesansu • Czasy oświecenia • Filozofia XX wieku • Problemy aksjologiczne w czasach współczesnych</li> </ul>	
Moduł humanistyczny III	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>Główne pojęcia i zagadnienia etyki techniki i etyki inżynierskiej. Wprowadzenie • Etyka jako nauka. Uwagi metodologiczne • Główne nurty i kierunki w etyce • Problemy legitymizacyjne w etyce. Główne standardy legitymizacyjne • Wprowadzenie do oceny technologii. Modele ekspertowe kontra modele partycypacyjne w społecznym kształtowaniu technologii • Ocena technologii w Polsce, w Europie i na świecie. Klasyczna koncepcja OTA i przykłady udanych realizacji • Problemy etyki zawodowej. Programy etyczne, kodeksy etyczne i inne inicjatywy etyczne przedsiębiorstw i zrzeszeń branżowych • Struktura zawodowego kodeksu etycznego.</li> </ul>	
Moduł humanistyczny IV	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07

• Rozwój gospodarczy w epoce przedkapitałistycznej: ludność, rolnictwo, miasta, rzemiosło, handel, komunikacja, banki, kredyt. • Od merkantylizmu do liberalizmu gospodarczego. • Epoka rewolucji przemysłowej i agrarnej. • Gospodarcze skutki I wojny światowej, wzrost gospodarczy 1924-1928. • Kryzys gospodarczy 1929-1933 i próby przebudowy gospodarki. • II wojna światowa i jej gospodarcze konsekwencje. • Integracja gospodarcza Europy Zachodniej • Gospodarka światowa na przełomie XX i XXI w.

Obwody i sygnały I K\_W03, K\_W23, K\_U01, K\_U05, K\_U26, K\_K01, K\_K03

• Zasady zaliczenia modułu. Literatura. Rys historyczny (Ohm, Volt, Amper, Kirchhoff, Faraday i inni). Jednostki miar w elektrotechnice. Podstawowe pojęcia (ładunek, napięcie, prąd, moc, energia). Klasyfikacja i podział elementów i obwodów elektrycznych. Elementy obwodu. Łączenie szeregowe i równoległe elementów. Wyznaczanie rezystancji zastępczej obwodu. Prąd stały. Prawo Ohma i Prawa Kirchhoffa. Przekształcenia gwiazda – trójkąt. Obliczanie rozprężu prądów w gałęziach obwodów i spadków napięć na elementach. Rzeczywiste i idealne źródła Napięcia i prądu, niesterowane i sterowane. Zamiana rzeczywistego źródła napięcia na rzeczywiste źródło prądu (i odwrotnie). Zasada równoważności obwodów. Dzielniki oporowe napięcia i prądu. Zasada dualności, superpozycji i kompensacji. Bilans mocy. Dopasowanie odbiornika do źródła. Sprawność rzeczywistych źródeł prądu i napięcia. Twierdzenie Thevenina. Twierdzenie Nortona. Metoda praw Kirchhoffa, metoda oczkwa i metoda węzłowa. Przenoszenie źródeł (tw. Vaschy'ego). Przykłady obliczania obwodów prądu stałego przy zastosowaniu omówionych metod, zasad i twierdzeń. • Obwody liniowe prądu sinusoidalnie zmiennego. Parametry sygnału harmonicznego i jego opis symboliczny. Związki pomiędzy napięciem i prądem dla elementów R, L i C. Pojęcie Impedancji, reakcji, susceptancji. Wektory wirujące. Metoda symboliczna amplitud zespolonych. Podstawowe prawa w postaci zespolonej. Modyfikacja metod analizy obwodów prądu stałego do analizy obwodów prądu zmiennego. Moc czynna, bierna i pozorna. Współczynnik mocy. Zjawisko rezonansu w układach elektrycznych. Rezonans szeregowy i równoległy. Pojęcie dobroci układu rezonansowego. Przykłady obliczeniowe. Obwody ze Sprzężeniami magnetycznymi. Współczynnik sprzężenia. Indukcyjność własna i wzajemna. Sprzężenie dodatnie i ujemne. reguły eliminacji sprzężeń magnetycznych. Analiza obwodów ze sprzężeniami. Obliczanie obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego przy zastosowaniu omówionych metod, zasad i twierdzeń (zastosowanie liczb zespolonych). • Analiza obwodów przy wymuszeniach okresowych niesinusoidalnych. Przykłady sygnałów okresowych. Odwzorowanie sygnałów okresowych za pomocą Szeregu Fouriera. Wielkości charakteryzujące sygnały okresowe. Moc czynna, bierna, pozorna, odkształcenia. Analiza obwodów z sygnałami okresowymi niesinusoidalnymi - przykłady obliczeniowe. • Nieliniowe obwody prądu stałego. Klasyfikacja elementów nieliniowych. Parametry statyczne i dynamiczne. Metody analizy obwodów nieliniowych prądu stałego (graficzne, analityczne). Przykłady obliczeniowe.

Obwody i sygnały II K\_W03, K\_W23, K\_U01, K\_U05, K\_U26, K\_K03

• Program przedmiotu. Zasady zaliczania. Literatura przedmiotu. Pojęcia podstawowe. Klasyfikacja obwodów i sygnałów. Obwody liniowe inercyjne niezmiennie w czasie. Modele w dziedzinie czasu i dziedzinie częstotliwości. Związek pomiędzy sygnałami wejściowymi i wyjściowymi w układach liniowych Stan ustalony, stan nieustalony. Stany nieustalone - wprowadzenie. Prawa komutacji. Równania różniczkowe obwodu. Metody analizy stanów nieustalonych. Metoda klasyczna. Przykłady obliczeniowe - układy I i II rzędu. • Metody częstotliwościowe badania układów analogowych. Zalety rachunku operatorowego. Metody operatorowe. Przekształcenie Laplace'a i jego własności oraz wybrane transformaty. Modele elementów obwodu w dziedzinie operatorowej. Transformaty impulsów jednorazowych. Metoda operatorowa - przykłady obliczeniowe. Metoda zmiennych stanu. • Analiza częstotliwościowa sygnałów. Przekształcenia Fouriera i jego własności oraz wybrane transformaty. Transmitycja częstotliwościowa układów liniowych. Charakterystyki częstotliwościowe sygnałów. Wyznaczanie charakterystyk: amplitudowej, fazowej, amplitudowo-fazowej. Przykłady obliczeniowe. • Układy transmisyjne. Czworniki pasywne - klasyfikacje, równania, warunki symetrii i odwrotności, stany pracy, schematy zastępcze, połączenia czworników. Przekładnia i współczynnik przenoszenia. Czworniki pasywne - przykłady obliczeniowe. Filtry pasywne - podstawowe określenia, parametry i klasyfikacja filtrów. Pasma przepuszczania i tłumienia. Filtry pasywne - przykłady obliczeniowe. • Czworniki aktywne - podstawowe określenia, schematy zastępcze, równania. Klasyfikacja - źródła sterowane, konwertery i inwertery impedancji, układy nulatorowo-noratorowe. Realizacja źródeł sterowanych, konwerterów i inwerterów w oparciu o wzmacniacz operacyjny. Podstawowe układy wykorzystujące wzmacniacz operacyjny - Wzmacniacz w układzie odwracającym, nieodwracającym, całkującym, różniczkującym, sumującym. Czworniki aktywne - przykłady obliczeniowe. Filtry aktywne - podstawowe własności, przykłady obliczeniowe. Zestawienie właściwości układów aktywnych i pasywnych. • Obwody o stałych rozłożonych. Linia transmisyjna - równania, parametry falowe, rodzaje linii, stany pracy, analiza w stanie ustalonym i stanie nieustalonym. Przykłady obliczeniowe. • Stany nieustalone w obwodach nieliniowych. Podstawowe pojęcia. Analiza stanu nieustalonego - metoda aproksymacji analitycznej, linearyzacji jedno- i wieloodcinkowej, metody iteracyjne (metoda kolejnych odcinków prądowych i metoda kolejnych odcinków czasowych). Przykłady obliczeniowe.

Ochrona własności intelektualnej K\_W05, K\_W07, K\_U08, K\_K05, K\_K07

• Wprowadzenie do problematyki ochrony własności intelektualnej – pojęcie własności intelektualnej, system ochrony praw własności intelektualnej, geneza ochrony własności intelektualnej, źródła prawa własności intelektualnej. • Utwór i jego ochrona – pojęcie utworu w prawie autorskim, twórca jako podmiot ochrony prawa autorskiego, autorskie prawa osobiste i majątkowe, dozwolony użytek w prawie autorskim. • Szczególne zasady ochrony autorskoprawnej – ochrona programów komputerowych, ochrona wizerunku, adresata korespondencji i tajemnicy źródeł informacji, ochrona baz danych, odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie praw autorskich. • Ochrona projektów wynalazczych – pojęcie i zasady ochrony wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, topografii układów scalonych, racjonalizacja, prawa wyłączne i ich zakres - patent, prawo ochronne, prawo z rejestracji. • Ochrona oznaczeń i innych dóbr – pojęcie i zasady ochrony znaków towarowych, oznaczenia geograficzne, produkty regionalne, nowe odmiany roślin i nowe rasy zwierząt • Dochodzenie roszczeń z tytułu naruszenia praw własności przemysłowej – naruszenie własności przemysłowej, odpowiedzialność cywilnoprawna, odpowiedzialność karna, odpowiedzialność administracyjna. • Obrót prawami własności intelektualnej – umowy o przeniesienie praw wyłącznych, umowa licencyjna, uprawnienia licencjodawcy, opłaty licencyjne, rodzaje licencji, umowa now-how. • Kolokwium zaliczeniowe.

Podstawy techniki mikroprocesorowej K\_W03, K\_W24, K\_U28, K\_U01, K\_U05, K\_U14, K\_K08, K\_K09

• 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 technologia 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

Podstawy telekomunikacji K\_W03, K\_W22, K\_U01, K\_U05, K\_U13, K\_U23, K\_K02

• Istota telekomunikacji, rodzaje. Informacja w sensie telekomunikacyjnym, miara i jednostka informacji • Źródła informacji, ich modele i właściwości. System telekomunikacyjny. Funkcje nadajnika i odbiornika. Pojęcie sygnału i przebiegu. Widmo oraz pasmo sygnałów i przebiegów. Reprezentacja sygnałów analogowych w dziedzinie czasu i częstotliwości • Kodowanie źródłowe i kanałowe - przykłady. Kanał telekomunikacyjny i jego właściwości. Modele i zwielokrotnienie kanału. Media transmisyjne stosowane w telekomunikacji - skłębka, kabel koncentryczny, światłowód, łącze radiowe i ich podstawowe właściwości. • Modułacje i demodulacje analogowe AM, FM, PM. • Przetwarzanie A/C sygnałów analogowych; próbkowanie sygnałów, modułacje impulsowe, kwantowanie, szum kwantyzacji. Kody cyfrowe Widma i pasmo sygnałów cyfrowych. • Podstawowe modułacje i demodulacje cyfrowe ASK, FSK, PSK, modułacje złożone. Istota modułacji z widmem rozproszonym i OFDM • Szumy, zakłócenia, zaniki i zniekształcenia. Kryteria jakości transmisji i jej optymalizacji. Kodowe zabezpieczenie przed błędami • Ogólne zasady odbioru sygnałów, typy odbiorników. Optymalny odbiornik cyfrowy.

Półprzewodnikowe przyrządy optoelektroniczne K\_W26, K\_U27

• Promieniowanie elektromagnetyczne - widmo fal elektromagnetycznych (zakresy), równania Maxwella. • Stan nierównowagowy w półprzewodniku na przykładzie fotorezystora - równania opisujące koncentracje dziur i elektronów, gęstości prądów obu rodzajów nośników, równanie ciągłości, zasada zachowania ładunku. • Fotodioda ze złączem pn (struktura epiplanarna, rozwiązania konstrukcyjne, charakterystyka I(U), reżimy pracy, charakterystyki spektralne fotodiod z różnych materiałów. • Fotodiody PIN, APD, MSM - budowa, zasada działania, parametry. •

Fotodiody heterozłączowe - budowa, zasada działania, parametry. • Detektory supersieciowe QWIP (Quantum Well Infrared Photodetector) - budowa, zasada działania, parametry. • Detektory supersieciowe o innych, specjalizowanych konstrukcjach. Budowa, zasada działania, parametry. • Linijki i dwuwymiarowe matryce fotodetektorów - budowa, parametry, zastosowania. Kamery termowizyjne, panele fotowoltaiczne.	
Praktyka	K_U02, K_U08, K_U09, K_K02, K_K03
• Problemy inżyniersko techniczne występujące w miejscu odbywania praktyk wakacyjnej i, oraz podstawowe zasady organizacji pracy i BHP. Także podstawowe prawa i obowiązki pracownika.	
Projekt inżynierski	K_W04, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U13, K_U16, K_U17, K_U18, K_K04, K_K08, 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. Określenie harmonogramu pracy nad projektem. Zasady tworzenia dokumentacji projektu.	
Przetwarzanie sygnałów	K_W03, K_W13, K_W29, K_U01, K_U05, K_U29, K_K08, K_K10
• Klasyfikacja sygnałów. Dziedziny opisu właściwości sygnałów. Parametry opisujące sygnały zdeterminowane. Analiza widmowa sygnałów zdeterminowanych. Przekształcenie Fouriera, widmo sygnału. Sygnał zespolony - amplituda, faza i pulsacja chwilowa. Przekształcenie Hilberta. Obwiednia zespolona rzeczywistego sygnału pasmowego. • Podział sygnałów losowych; Wprowadzenie do opisu właściwości sygnałów losowych w dziedzinach: wartości amplitudowych, czasu i częstotliwości; Sygnał losowy szerokopasmowy i wąskopasmowy; Charakterystyki łączne systemu sygnałów losowych. • Sygnały quasizdeterminowane, wzorcowe, testowe i standardowe - właściwości i przykłady zastosowania • Przetwarzanie analogowych sygnałów zdeterminowanych i stochastycznych w systemach liniowych i nieliniowych • Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe - modele i opis przetwarzania. Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów. Dyskretna i szybka transformacja Fouriera. Podstawy filtracji cyfrowej. • Podstawy estymacji i detekcji: ogólne zasady estymacji i właściwości estymatorów; estymacja sygnałów quasizdeterminowanych; estymacja charakterystyk statystycznych sygnałów losowych; detekcja sygnałów w warunkach występowania zakłóceń. • Synteza sygnałów: Generowanie sygnałów o zadanych charakterystykach • Podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów. Pomiar i analiza sygnałów: widma amplitudowe i fazowe; gęstość widmowa mocy; funkcja autokorelacji i cepstrum; charakterystyki probabilistyczne; funkcje i parametry opisujące związki między sygnałami; funkcja sygnałów; aproksymacja sygnałów; odtwarzanie sygnałów.	
Sieci teleinformatyczne	K_W10, K_U01, K_U13, K_K07, K_K08
• Podstawy sieci teleinformatycznych: definicje, standardy, protokoły, podział • Sieci przewodowe: protokoły, routing, sygnalizacja, usługi • Sieci bezprzewodowe: Wi-Fi, Wi-Max, MIMO • Inne sieci teleinformatyczne • Badanie i testowanie protokołów komunikacyjnych sieci teleinformatycznych • Projektowanie i symulacja sieci teleinformatycznych	
Systemy EDA	K_W11, K_W12, K_W30, K_U12, K_U15, K_U16, K_U27, K_K03, K_K10
• Modelowanie własności elementów niestandardowych (Analog Behavioural Modelling). • Modelowanie własności szumowych elementów i układów • Analizy statystyczne i ich rola w procesie projektowania układów elektronicznych. • Modelowanie układów z wykorzystaniem macierzy czwórnikowych i parametrów S. • Komputerowo wspomaganie projektowanie obwodów drukowanych. • Systemy CAE i ich wykorzystanie w procesie projektowania układów elektronicznych. • Analiza termiczna modułów elektronicznych.	
Systemy i sieci telekomunikacyjne	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U13, K_U14, K_K02
• Pojęcie sieci i systemu telekomunikacyjnego, klasyfikacja sieci i ich topologii; zagadnienia związane z jakością usług telekomunikacyjnych (QoS) • Ruch telekomunikacyjny, parametry z nim związane, proste obliczenia ruchu w sieciach, zjawisko blokady sieci • Wybrane modulacje cyfrowe stosowane we współczesnych systemach telekomunikacyjnych, wyznaczanie ich wymaganych parametrów • Kodowanie korekcyjne, techniki konstrukcji kodów korekcyjnych; reprezentacja macierzowa kodowania i dekodowania • Sieci telefoniczne, telefonia analogowa i cyfrowa, sygnalizacja w telefonii, komutacja w centralach, telefonia ISDN - podstawowe parametry; sieci inteligentne - możliwości funkcjonalne • Sieci dostępowe, techniki xDSL oraz światłowodowe i PLC • Modele warstwowe współpracy urządzeń. Model odniesienia komunikacji systemów otwartych. • Numeracja i adresacja. Bezpieczeństwo i taryfikacja w sieciach, kodowanie informacji • Sterowanie w sieciach – obsługa wywołań, wybór drogi, realizacja połączenia. • Sieci szkieletowe. Niezawodność sieci. Zarządzanie sieciami i usługami. Integracja i konwergencja technik i usług.	
Systemy pomiarowe wielkości fizycznych	K_W15, K_U07, K_U19, K_K08, K_K10
• System pomiarowy - wprowadzenie, podstawowe pojęcia; Architektura systemów pomiarowych - sprzęt i oprogramowanie; Przetworniki wielkości fizycznych - podstawowe układy pomiarowe podsystemów pomiarowych, własności statyczne i dynamiczne; Moduły normalizacji sygnałów czujników pomiarowych; Specjalizowane moduły systemów pomiarowych: Specjalizowane moduły systemów pomiarowych: kondycjonery, wzmacniacze pomiarowe, multipleksery, przetworniki A/C i C/A, liczniki, interfejsy komunikacyjne; Przetwarzanie A/C w systemach pomiarowych - budowa przetworników, podsystemy wyzwalania przetwarzania A/C i C/A, programowanie rejestrowe; Interfejsy komunikacyjne; Mikrokonwertery - czujniki inteligentne; Systemy szybkiego i precyzyjnego przetwarzania A/C; Kalibracja systemów pomiarowych; Przetwarzanie informacji pomiarowej, wybrane metody numerycznego przetwarzania informacji, numeryczna linearyzacja charakterystyk czujników fizycznych. Przykłady systemów do pomiarów wielkości fizycznych: temperatury, siły, przesunięcia, dźwięku.	
Szumy w aparaturze telekomunikacyjnej	K_W13, K_U01, K_U13, K_K08
• Właściwości sygnałów losowych: prawdopodobieństwo i statystyka. • Techniki korelacji funkcje autokorelacji i kroskorelacji, gęstość widmowa mocy. • Rodzaje i źródła szumów. • Szumy elementów biernych. • Szumy przyrządów aktywnych. • Modelowanie i symulacja szumów. • Szumy wzmacniaczy, zastępcze źródła szumów, zastępcze obwody szumowe. • Techniki pomiaru szumów. • Szumy w analogowych systemach telekomunikacyjnych. Charakterystyki szumowe, stosunek sygnału do szumu anteny i odbiornika. • Szumy w systemach telekomunikacyjnych impulsowych i cyfrowych. Odporność szumowa, stosunek sygnału do szumu przy modulacji impulsowej i kodowo-impulsowej, szum kwantyzacji.	
Technika b.w.cz.	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27, K_K02
• Ogólna charakterystyka mikrofal i układów mikrofalowych; obszary ich zastosowań. Jednostki decybelowe wielkości elektrycznych. • Linie transmisyjne, wielkości charakterystyczne, dopasowanie, wykres Smitha. Propagacja mikrofal w falowodach - ogólna charakterystyka. Macierz rozproszenia. • Biernie elementy i podzespoły mikrofalowe. Czynne elementy półprzewodnikowe i lampy mikrofalowe; podstawowe podzespoły; szumy w układach mikrofalowych. Układy scalone. • Podstawowe zagadnienia miernictwa mikrofalowego. Mikrofalowe systemy telekomunikacyjne. Systemy radiolokacyjne. Przemysłowe zastosowanie mikrofal. BHP przy pracy z urządzeniami mikrofalowymi.	
Technika cyfrowa	K_W03, K_W11, K_U01, K_U05, K_U11, K_K01, 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	
Technika obliczeniowa i symulacyjna	K_W19, K_U24
• Metody syntezy układów aktywnych i pasywnych • Metody projektowania filtrów aktywnych i pasywnych • Metody badania wrażliwości układów	
Technologie informacyjne	K_W18, K_U01, K_U05, K_U21
• 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.	
Telefonia komórkowa	K_W10, K_U01, K_U13, K_K07, K_K08
• Zagadnienia propagacji sygnałów w pasmach telefonii komórkowej • Podstawy telefonii komórkowej • Standard GSM • Inne standardy telefonii komórkowej. Kierunki rozwoju. • Transmisja głosu, tekstu i danych w standardzie GSM	
Telekomunikacja światłowodowa	K_W13, K_U01, K_K03
• Rys historyczny, zakres zastosowania światłowodów; systemy transmisyjne oraz sieci. • Światłowody włókniste - budowa i parametry. • Źródła i odbiorniki światła - diody, lasery, fotodiody. • Rozłączne i nierozłączne połączenia światłowodów - metody łączenia włókien optycznych, przygotowanie powierzchni czołowej do połączenia włókna. Modulacja, wzmacnianie i odbiór sygnału optycznego. • Systemy i sieci światłowodowe. Projektowanie systemów transmisyjnych (zasady, programy komputerowe do projektowania i symulacji).	
Teoria pola elektromagnetycznego	K_W02, K_W03, K_U01, K_U05, K_U14
• 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 magnetostaticzne. 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. • Równania falowe, fale elektromagnetyczne. • Praca, energia i moc pola elektromagnetycznego • Potencjały elektrodynamiczne	
Układy telekomunikacyjne	K_W10, K_U13, K_K01
• Obwody rezonansowe w układach telekomunikacyjnych. Związek dobroty z szerokością pasma. Obwody rezonansowe sprzężone. Przekładnie w obwodach rezonansowych. • Modulatory amplitudy i częstotliwości. Dobór parametrów dla uzyskania założonej głębokości modulacji lub dewiacji częstotliwości. Modulatory na scalonym układzie mnożącym • Demodulatory amplitudy ( w tym tranzystorowe); zagadnienie oporności wejściowej układu. Demodulatory częstotliwości - iloczynowe i liczące. • Rezonansowe wzmacniacze mocy - stany pracy, sprawność energetyczna, obliczanie parametrów, układy zasilania, rezonansowe obwody wyjściowe • Generatory częstotliwości - o dużej jej stałości. Czynniki wpływające na stałość częstotliwości generatora, wybrane układy generatorów. Rezonatory kwarcowe jako obwody o bardzo dużej dobrotce. • Mieszacze częstotliwości, parametr charakterystyczny, zagadnienie widma wyjściowego mieszacza, mieszacze na tranzystorach bipolarnych i unipolarnych; wybrane układy mieszaczy • Układy składowe pętli PLL. Podstawowe właściwości pętli, zakresy zaskoku i trzymania. Specjalne układy pętli PLL • Obwody rezonansowe b.w.cz. z wykorzystaniem linii długich. Przechwytywanie tych obwodów oraz ich obliczanie z wykorzystaniem wykresu Smitha. • Metody pomiaru wybranych parametrów układów elektronicznych jak rezystancja wejściowa i wyjściowa, szerokość pasma, dobroć, wzmacnienie	
Uregulowania prawne w telekomunikacji	K_W05, K_W06, K_U08, K_K02
• Ustawa „Prawo telekomunikacyjne” i jej modyfikacji oraz regulowania rynku telekomunikacyjnego (w tym ogólna charakterystyka przedsiębiorstwa i administracji łączności). • Wymagania w zakresie jakości i dostępności świadczeń usług telekomunikacyjnych, w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji systemów telekomunikacyjnych oraz zagadnień ochrony środowiska w działalności telekomunikacyjnej. • Ochrona danych, obowiązki wobec państwa i opłaty w działalności telekomunikacyjnej oraz główne zagadnienia regulacji telekomunikacji w Unii Europejskiej.	
Wprowadzenie do CAD-u	K_W03, K_U15, K_U30, K_K01, K_K03
• Historia rozwoju elektrotechniki i elektroniki, Historia rozwoju, stan współczesny i rola programów CAD-owskich w procesie projektowania urządzeń elektronicznych. • Charakterystyka ogólna programu SPICE i jego wersji komercyjnych, Podstawy modelowania elementów elektronicznych. • Klasyczne i zmodyfikowane modele rezystorów, Modelowanie własności elementów indukcyjnych i pojemnościowych, linii transmisyjnych, kluczy sterowanych i sprzężonych indukcyjności. • Niezależne źródła napięć i prądów. Sterowane źródła napięć i prądów. • Analizy standardowe programu SPICE.	
Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04
• 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, przytupienie, 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, K_U01, K_K01
• Elektronika drukowana i organiczna, technologie, materiały i zastosowania • Węgiel - następca krzemu w elektronice • Pozyskiwanie energii do zasilania autonomicznych systemów elektronicznych • Superkondensatory w układach mikroelektronicznych. • Podstawy projektowania wielowarstwowych obwodów drukowanych • Fizyczne ograniczenia przepustowości systemów telekomunikacyjnych • System GPS • Filtry elektryczne • Memrystor - nowy podzespół elektroniczny	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Elektronika w sprzęcie AGD	K_W10, K_U01, K_K10
----------------------------	---------------------

• Zagadnienia prawidłowego zasilania i bezpiecznego użytkowania sprzętu AGD • Układy aplikacyjne zasilaczy stosowanych w sprzęcie AGD • Elektroniczne układy sterujące urządzeniami wykonawczymi (np silnikami, urządzeniami grzewczymi itp) • Urządzenia wykonawcze stosowane w sprzęcie AGD • Czujniki i układy kontrolno-pomiarowe stosowane w sprzęcie AGD • Budowa i zasada działania wybranego sprzętu chłodniczego. • Budowa i zasada działania wybranego sprzętu grzewczego • Budowa i zasada działania wybranego sprzętu pralniczego • Budowa i zasada działania małego sprzętu AGD (roboty kuchenne, malaksery itp.).

język angielski (A)

K\_U01, K\_U06

• 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. Liczebni. • 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 zwyciężach 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. Porównaie 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 przepsin. 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. Liczebni. • 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 opinie. 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. 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 zmyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinie. • 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 • Rytuały i zachowania typowe dla różnych kultur Pisanie: opis „rodzinnego rytuału” • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przeszłość i przestępstwa. 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

• 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. • Srodki 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 wyrażeniu 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. • Konstrukcja czasownikowa 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 – zasady, 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? • Wzrost 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 - 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 pomysłnych 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 elektronicznej. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Mechatronika-elektronika przyszłości. • Elektronika i jej obszary.

Język niemiecki (B)

K\_U01, K\_U06

• Kraje niemieckojęzyczne. Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przyszłości czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przyszłości zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Etapy historii Niemiec po 1945 roku. Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomością 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. Rzecznicy 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. Przercaenia. • 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, teleturynie. 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. Dopelniać 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 wyjątkiem 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 współrzędne 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 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 skrótkowce. • 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/ работат (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. • Rzecznik 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, 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. • Chronić 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. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszystkie 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 бы такого!. • Problemy społeczne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społeczeństwa 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 czytanego zawierającego informacje n/t Domowoga : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytanego 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 czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytanego 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 przyimkiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas teraźniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzecznicy • 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. • Rzecznicy. • 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. Rzecznik рубль. • Towary. • Reklama. Przysłówki stopnia i miary. • Środki transportu Ciekawe miejsca w Rosji. • Opisywanie czynności związanych z podróżowaniem. • Nazywanie i opisywanie bazy noclegowej. • Rzecznicy zakończona 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. • Rzecznik 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 terażniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimek siebie. • Wyrażenie drug drug. • 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 przymkami za i przez. • Mistrz i Małgorzata. Rozumienie tekstu czytanej zawierającej informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytanej zawierającej informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szukszyn. Rozumienie tekstu czytanej zawierającej informacje n/t Iwana Szyszkiina • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie święt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie święt.	
Komutacja elektroniczna i optyczna	K_W10, K_U01, K_U14, K_K08, K_K10
• Komutacja łączy, wiadomości i pakietów - podstawy teoretyczne • Pola komutacyjne i komutatory • Komutacja optyczna • Badanie central telefonicznych • Badanie komutatorów	
Kryptografia i bezpieczeństwo danych	K_W11, K_W18, K_U05, K_U21, K_K01, K_K07, K_K08, K_K10
• Wprowadzenie do zajęć. Omówienie zakresu wykładu i laboratorium. Podanie zasad BHP, toku zajęć, zasad organizacji zajęć. Wskazanie źródeł - w tym materiałów dostępnych w Internecie. • Wprowadzenie do bezpieczeństwa systemów informatycznych - świadomość użytkownika i administratora; podstawy kryptografii, typy szyfrów oraz tryby szyfrowania. • Współczesne algorytmy kryptograficzne - w tym symetryczne algorytmy szyfrujące; algorytmy z kluczem publicznym i prywatnym; podpis cyfrowy; kody uwierzytelniania wiadomości. • Metody uwierzytelniania i autoryzacji obiektów w systemach operacyjnych dla stacji roboczych, serwerów oraz sieci komputerowych. • Norma X.509 i infrastruktura klucza publicznego. Organizacja i zarządzanie CA. Elementy infrastruktury PKI. • Zapoznanie się z praktyczną konfiguracją firewall-i. Konfiguracja sprzętowej ściany ogniowej ZyWALL 10 i ZyWALL 100. • Bezpieczeństwo przechowywania danych - macierze RAID, urządzenia i oprogramowanie do zabezpieczania danych, bezpieczne układy zasilania, zarządzanie nośnikami z kopiami bezpieczeństwa. • Mechanizmy i narzędzia do bezpiecznego transmitowania danych w sieciach komputerowych - w tym publicznych. Omówienie protokołów SSL, SSH, IPSec. • Praktyczna konfiguracja połączeń VPN w wersji SSL (OpenSSL) i IPSec z wykorzystaniem systemu operacyjnego Linux oraz ruterów klasy UTM (ZyWALL). • Mechanizmy bezpieczeństwa w praktyce - bezpieczna poczta elektroniczna, bezpieczne logowanie do kont bankowych, bezpieczna praca zdalna (telepraca), bezpieczne połączenia urządzeń mobilnych do sieci organizacji.	
Metody sztucznej inteligencji (T)	K_W11, K_U01, K_U03, K_K04, K_K08
• 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 wyrażen 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	
Podstawy elektroakustyki	K_W03, K_W04, K_W13, K_U13, K_U14
• Drgania punktu o jednym stopniu swobody: drgania swobodne i drgania z tłumieniem, drgania wymuszone, rezonans, drgania układu punktów (równanie Lagrange'a drugiego rodzaju, drgania swobodne, drgania tłumione, drgania wymuszone, macierzowa analiza drgań) • Drgania układów ciągłych: drgania strun i prętów, drgania belek; drgania membran i płyt. • Fale akustyczne: równania ruchu falowego i równanie Helmholtza, parametry fali, parametry dźwięku, ciśnienie akustyczne, prędkość cząstki, impedancja akustyczna, natężenie, energia, moc. • Podstawowe zjawiska falowe: promieniowanie i propagacja dźwięku w wolnej przestrzeni, odbicie fal, zjawisko echa; dyfrakcja, ugięcie i rozproszenie, interferencja fal. • Analogie elektro-mechano-akustyczne: elementy bezwład-nościowe, podatnościowe, stratnościowe, dwójniki elektryczne, mechaniczne i akustyczne, czworniki elektryczne, mechaniczne i akustyczne, filtry falowe. • Przetworniki elektromechaniczne i elektroakustyczne: zasada działania przetworników, podział przetworników, odwracalne i nieodwracalne, przykłady przetworników. • Mikrofony: rodzaje i podział mikrofonów, mikrofony jednokierunkowe, mikrofony dwukierunkowe, mikrofony wszechkierunkowe. • Głośniki: rodzaje i podział głośników, głośniki otwarte, głośniki tubowe. • Stuchawki: rodzaje i podział słuchawek, słuchawki elektromagnetyczne i piezoelektryczne. • Pochłanianie dźwięku: materiały, ustroje i wyroby dźwiękochłonne, komora bezechowa i pogłosowa, izolacja przegród.	
Systemy bezprzewodowe	K_W10, K_U01, K_U14, K_K08, K_K10
• Problematyka bezprzewodowej transmisji sygnałów • Bezprzewodowe sieci komputerowe • Telefonia komórkowa • Inne systemy bezprzewodowe (IrDA, DECT, Zig-Bee, Bluetooth, ISM, itp.)	
Systemy mikroprocesorowe	K_W10, K_W12, K_W14, K_U01, K_U05, K_U16, K_U18, K_K03, K_K08, K_K09
• Ogólna charakterystyka architektury typu RISC • Budowa i zasada działania wybranego mikrokontrolera typu RISC • Programowanie wybranego mikrokontrolera typu RISC • Układy nadzorujące pracę mikrokontrolerów (liczniki czuwające, generatory czuwające, monitory napięcia zasilania) • Specjalizowane układy nadzorujące pracę mikrokontrolerów (monitory czasu i napięcia, generacja sygnałów pomocniczych) • Przetworniki A/C w mikrokontrolerach • Przetworniki C/A w mikrokontrolerach • Układy porównywania i przechwytywania w mikrokontrolerach • Systemy transmisji danych w mikrokontrolerach • Standardy transmisji szeregowej • Standard transmisji szeregowej SPI • Standard transmisji szeregowej IIC • Sterowanie złożonymi układami wejścia/wyjścia • Współpraca w układami specjalizowanymi • Elementy programowania mikrokontrolerów - assembler / język C • Oprogramowanie narzędziowe - środowisko projektowe (dla wybranego mikrokontrolera RISC) • Programowanie mikrokontrolera typu RISC • Obsługa złożonych układów wejścia-wyjścia • Przetworniki A/C i C/A w mikrokontrolerach • Konfiguracja wybranego systemu transmisji szeregowej • Uruchamianie złożonych systemów mikroprocesorowych	
Urządzenia elektroniki motoryzacyjnej	K_W10, K_W12, K_U01, K_U08, K_K10
• Współczesne pojazdy samochodowych; Trendy we współczesnej elektronice motoryzacyjnej; Ogólna charakterystyka elektronicznych układów sterowania i regulacji. • Elementy i podzespoły elektroniczne w technice motoryzacyjnej. • Mikrokontrolery w technice motoryzacyjnej. • Elementy systemów wymiany danych - magistrala CAN, LIN, FlexRay, MOST. • Sensory i akulatory w pojazdach samochodowych. • Elektroniczne systemy sterowania silnikiem benzynowym i wysokoprężnym. • Elektroniczne układy zwiększające bezpieczeństwo czynne (układy stabilizacji toru jazdy ESP, układy przeciwblokujący ABS, układy przeciwpoślizgowy ASR, układy sterowania skrzyni biegów). • Elektroniczne układy zwiększające bezpieczeństwo bierne (układy sterowania poduszek powietrznych, kurtyny powietrznej i napinacze pasów). • Elektroniczne układy zwiększające komfort jazdy (elektroniczny regulator prędkości jazdy, układy sterowania szyb, foteli, dachu, klimatyzacji, układy regulacji położenia kierownicy, dopasowania siedzeń). • Systemy informacyjne, nawigacyjne, ułatwiające parkowanie oraz systemy zabezpieczeń. • Prezentacja aplikacji podzespołów elektronicznych w systemach pokładowych wybranego pojazdu samochodowego.	

### 3.3. U - Urządzenia elektroniczne

#### 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.	127 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	158 ECTS
	5 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.	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	65 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?Ing=PL&W=E&K=T&TK=html&S=6&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	30	30	30	0	90	8	T	
1	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
1	FM	Matematyka I	45	30	0	0	75	6	T	
1	ET	Obwody i sygnały I	45	30	15	0	90	8	N	
1	ET	Technologie informacyjne	15	0	15	0	30	2	N	
1	EU	Wprowadzenie do CAD-u	30	0	15	0	45	3	N	
1	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 1</b>			<b>180</b>	<b>150</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>405</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
2	EP	Elementy elektroniczne I	30	30	0	0	60	4	N	
2	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
2	FM	Matematyka II	30	30	0	0	60	6	T	
2	EP	Metodyki i techniki programowania	30	30	30	0	90	6	T	
2	EM	Metrologia	30	0	45	0	75	6	T	
2	ET	Obwody i sygnały II	30	15	30	0	75	6	T	
2	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 2</b>			<b>150</b>	<b>165</b>	<b>105</b>	<b>0</b>	<b>420</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
3	EP	Analogowe układy elektroniczne I	45	30	0	0	75	5	N	
3	EP	Elementy elektroniczne II	15	0	30	0	45	4	T	
3	EE	Inżynieria materiałowa	30	0	15	0	45	3	N	
3	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
3	EM	Metody probabilistyczne	15	15	15	0	45	4	T	
3	EM	Miernictwo elektroniczne	15	0	30	0	45	2	N	
3	EM	Systemy pomiarowe wielkości fizycznych	30	0	30	0	60	5	T	
3	ED	Teoria pola elektromagnetycznego	30	30	0	0	60	5	T	
<b>Sumy za semestr: 3</b>			<b>180</b>	<b>105</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>405</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
4	EP	Analogowe układy elektroniczne II	15	15	30	0	60	6	T	
4	EA	Automatyka i sterowanie	30	15	15	0	60	4	N	
4	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	
4	EA	Języki programowania wysokiego poziomu	30	0	15	0	45	3	N	
4	EU	Podstawy telekomunikacji	30	15	15	0	60	5	T	
4	EM	Przetwarzanie sygnałów	30	0	30	0	60	4	N	
4	EP	Technika cyfrowa	30	0	30	0	60	5	T	
<b>Sumy za semestr: 4</b>			<b>165</b>	<b>75</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

5	EU	Architektura komputerów i systemy operacyjne	30	0	15	15	60	5	N	
5	ED	MEMS i mikronapędy	30	0	15	0	45	2	N	
5	ZH	Moduł humanistyczny I	15	0	0	0	15	1	N	
5	ZH	Moduł humanistyczny II	15	0	0	0	15	1	N	
5	ZH	Moduł humanistyczny III	15	0	0	0	15	1	N	
5	ZH	Moduł humanistyczny IV	15	0	0	0	15	1	N	
5	EU	Podstawy techniki mikroprocesorowej	30	0	30	0	60	5	T	
5	EX	Praktyka	0	0	0	0	0	5	N	
5	EU	Systemy EDA	30	0	15	15	60	5	N	
5	EU	Technika b.w.cz.	30	0	15	0	45	3	N	
5	ET	Technika obliczeniowa i symulacyjna	30	0	15	0	45	2	N	
<b>Sumy za semestr: 5</b>			<b>240</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>375</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
6	EE	Energoelektronika	30	15	15	0	60	3	N	
6	EU	Konstrukcja i technologia urządzeń elektronicznych	30	0	15	15	60	5	T	
6	EU	Mikroelektronika	30	0	15	0	45	3	N	
6	EX	Moduł wybierany I dla specjalności U	30	0	15	0	45	2	N	
6	ZP	Ochrona własności intelektualnej	15	0	0	0	15	1	N	
6	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	30	30	5	N	🚩
6	EU	Systemy i sieci telekomunikacyjne	30	0	30	0	60	5	T	
6	EU	Systemy mikroprocesorowe	30	0	15	15	60	5	T	
6	EU	Urządzenia elektroniki profesjonalnej	30	0	15	0	45	2	N	
<b>Sumy za semestr: 6</b>			<b>225</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>420</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
7	EU	Anteny i propagacja fal radiowych (S,U)	30	0	15	15	60	4	N	
7	EX	Egzamin dyplomowy	0	0	0	0	0	0	T	
7	ZE	Moduł ekonomiczny I	15	0	0	0	15	1	N	
7	ZP	Moduł ekonomiczny II	15	0	0	0	15	1	N	
7	EX	Moduł wybierany II dla specjalności U	30	0	15	0	45	2	N	
7	EP	Programowa obsługa aparatury elektronicznej	30	0	30	0	60	5	T	
7	EX	Projekt inżynierski	0	0	0	45	45	8	N	🚩
7	EU	Urządzenia elektroakustyczne	30	0	15	0	45	3	N	
7	EU	Urządzenia peryferyjne komputerów	30	0	15	15	60	3	N	
7	EX	Wykład monograficzny	30	0	0	0	30	2	N	
<b>Sumy za semestr: 7</b>			<b>210</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>75</b>	<b>375</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:</b>			<b>1350</b>	<b>510</b>	<b>750</b>	<b>165</b>	<b>2775</b>	<b>211</b>	<b>20</b>	<b>11</b>

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.
1	DJ	język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
2	DJ	język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
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	3	T	
4	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	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 (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	EU	Czujniki optoelektroniczne	30	0	15	0	45	2	N
6	EU	Elektronika w sprzęcie AGD	30	0	15	0	45	2	N
6	EE	Impulsowe przekształtniki energii	30	0	15	0	45	2	N
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	0	0	0	0	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	EM	Urządzenia elektroniki medycznej	30	0	15	0	45	2	N
7	EM	Elektroniczne przyrządy pomiarowe	30	0	15	0	45	2	N
7	EU	Lasery i ich zastosowania	30	0	15	0	45	2	N
7	EP	Metody sztucznej inteligencji (U)	30	0	0	15	45	2	N
7	EP	Szumy w aparaturze telekomunikacyjnej (U)	30	0	15	0	45	3	N
7	EU	Urządzenia elektroniki motoryzacyjnej	30	0	15	0	45	2	N
7	EE	Urządzenia energoelektroniczne	30	0	15	0	45	2	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	20
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	17
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	8
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	36 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	7.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	394 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	40
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	27 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	6 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	118 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	36
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	14
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	103 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	8
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	390 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	16
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	103 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?lng=PL&W=E&K=T&TK=html&S=6&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=T&TK=html&S=6&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

Analogowe układy elektroniczne I	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Układy polaryzacji tranzystorów bipolarnych i unipolarnych. Źródła prądowe. Analiza stałoprądowa układów elektronicznych. • Podstawowe układy wzmacniaczy małych sygnałów na tranzystorach bipolarnych i polowych – modele analityczne i metody projektowania, analiza w zakresie średnich częstotliwości. Obciążenia dynamiczne. Układy o zwiększonej impedancji wejściowej. • Analiza wzmacniaczy w dziedzinie częstotliwości: zakres małych i wielkich częstotliwości, częstotliwości graniczne, charakterystyki logarytmiczne, amplitudowe i fazowe. Wzmacniacze pasmowe - kaskoda. • Wzmacniacze prądu stałego: wzmacniacz różnicowy: praca mało- i wielkosygnałowa, obciążenia aktywne, CMRR, parametry dynamiczne źródeł prądowych. • Sprzężenie zwrotne. Kryterium stabilności Nyquista, marginesy amplitudy i fazy. • Wzmacniacz operacyjny: idealny i rzeczywisty, zastosowania liniowe. Kryterium stabilności Bodego, kompensacja częstotliwościowa. • Wzmacniacze logarytmujące i delogarytmujące, układy wielofunkcyjne, wzmacniacz logarytmujący z detekcją obwiedni. • Filtry aktywne RC - sekcje bikwadratowe, filtry zmiennych stanu. Filtry C czasu ciągłego. Filtry C-przełączane. • Programowalne układy analogowe. • Wzmacniacze mocy, zniekształcenie nieliniowe. • Wzmacniacze selektywne – selektywność charakterystyki, współczynnik prostokątności, transformatory impedancji, stabilność. • Generatory sprzężeniowe RC - warunki generacji drgań, generatory Wiena i TT. • Generatory LC – układy Colpittsa, Hartley'a i Meissnera, liniowa i nieliniowa poprawka częstotliwości, rodzaje wzbudzeń, układowa stabilizacja amplitudy drgań, gen. kwarcowe, generatory LC VCO.</li> </ul>	
Analogowe układy elektroniczne II	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przerzutniki bistabilne - Ecclesia-Jordana, Schmitta i Bowesa, przełączanie tranzystorów, pojemności przyśpieszające. Przerzutniki monostabilne – przerzutniki z wewnętrzną i zewnętrzną pętlą s.z. Przerzutniki astabilne. Generatory RC VCO. • Układy mnożenia bezpośredniego – układy 2 i 4 ćwiartkowy, logarytmujący układ Gilberta, zastosowania: modulatory i demodulatory AM i FM, mieszacz iloczynowy, podwajacz częstotliwości, detektor fazy. • Pętla sprzężenia fazowego PLL, budowa, zakresy trzymania i chwytania synchronizacji, zastosowania – dodawanie, mnożenie i synteza częstotliwości. Demodulator FM PLL. Dynamika pętli fazowej. • Zasilacze i stabilizatory napięcia i prądu: prostowniki, filtry tętnień, stabilizatory o pracy ciągłej i impulsowej. • Integracja wiedzy i umiejętności w zakresie metod analizy i projektowania analogowych układów elektronicznych.</li> </ul>	
Anteny i propagacja fal radiowych (S,U)	K_W09, K_W10, K_W12, K_U03, K_U17, K_U30, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do techniki antenowej • Podstawowe parametry anten i ich wyznaczanie • Elementarne źródła fali elektromagnetycznej • Właściwości optyczne fal elektromagnetycznych • Anteny - przegląd rozwiązań (budowa, funkcjonowanie, właściwości użytkowe): anteny liniowe, układy antenowe, anteny aperturowe, szczelinowe, spiralne, tubowe, soczewkowe i inne, anteny radiofoniczne i telewizyjne, anteny radiolokacyjne, anteny w cyfrowej radiokomunikacji ruchomej, anteny w technice radiowej identyfikacji obiektów • Propagacja fal radiowych • Pomiar w technice antenowej • Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych • Zapoznanie się z inżynierskim oprogramowaniem narzędziowym do modelowania parametrów i zjawisk obejmujących szeroko pojęte zagadnienia anten i propagacji fal radiowych • Zapoznanie się z funkcjonowaniem anten przewodowych prostoliniowych, powszechnie stosowanych w radiofonii, telewizji oraz w systemach radiokomunikacyjnych różnego przeznaczenia • Zapoznanie się z funkcjonowaniem biernych układów antenowych ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji typu YAGI-UDA • Zapoznanie się z funkcjonowaniem fazowych układów antenowych • Pomiar parametrów anten • Zaliczenie laboratorium • Projekt anteny dedykowanej do zastosowania w wybranym systemie radiokomunikacyjnym</li> </ul>	
Architektura komputerów i systemy operacyjne	K_W21, K_U01, K_U04, K_U05, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektura systemu komputerowego i historia rozwoju komputerów • Budowa, działanie i obsługa podzespołów komputera • Podstawy systemów operacyjnych</li> </ul>	
Automatyka i sterowanie	K_W17, K_U01, K_U05, K_U20, K_K10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia automatyki, pojęcia podstawowe, aktualne trendy rozwojowe, urządzenia automatyki • Norma IEC 61131-3, podstawy konfigurowania i programowania sterowników automatyki • Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów kombinacyjnych, podstawy wizualizacji • Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów sekwencyjnych, studium przypadku • Projektowanie i praktyczna realizacja programowa elementarnych układów sekwencyjno-czasowych, studium przypadku • Praktyczna identyfikacja typowych obiektów regulacji • Dynamika, stabilność i dokładność układu automatycznej regulacji, układ II-go rzędu • Dobór "bezpiecznych nastaw" regulatorów PID dla typowych obiektów regulacji, przykłady wyprowadzenia wzorów, metoda "tabelaryczna", studium przypadku</li> </ul>	
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>	
Egzamin dyplomowy	K_U01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Egzamin pisemny</li> </ul>	
Elementy elektroniczne I	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fizyczne podstawy działania półprzewodnikowych elementów elektronicznych. • Złącza PN oraz prostujące złącze metal-półprzewodnik. • Diody: prostownicze, stabilizacyjne, pojemnościowe, przełączające, mikrofalowe. • Tranzystory bipolarne oraz tranzystory polowe złączowe (JFET) i z izolowaną bramką (MOSFET).</li> </ul>	
Elementy elektroniczne II	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tyrystory, dynistory, diaki, triaki. • Tranzystory bipolarne z izolowaną bramką. • Tranzystory typu SIT. • Elementy bezzłączowe – termistor, piezorezystor, gausotron, hallotron. • Elementy systemów mikro-elektro-mechanicznych. • Elementy biernie monolitycznych układów scalonych. • Przyrządy ze sprzężeniem ładunkowym. • Elementy optoelektroniczne. • Heterostruktury. Tranzystor HEMT. • Tranzystory bipolarne oraz tranzystory polowe: złączowe (JFET), z izolowaną bramką (MOSFET). • Diody prostownicze, przełączające i stabilizujące w prostych układach elektronicznych.</li> </ul>	
Energoelektronika	K_W03, K_U01, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przyrządy półprzewodnikowe stosowane w energoelektronice (dioda prostownicowa, dioda szybka dioda Shottky'ego, tranzystory IGBT, MOSFET, tyrystory SCR, GTO, IGCT) i układy ich bezpośredniego sterowania. Straty mocy, chłodzenie, przełączanie miękkie stosowane w układach tranzystorowych (ZCS i ZVS) • Impulsowe układy DC/DC do obniżania (buck) i podwyższania (boost) napięcia, układy buch-boost; przebieg prądu źródła zasilającego przekształtnik impulsowy, filtry wejściowe. Impulsowy układ półmostkowy. • Jedno i trójfazowe falowniki napięcia z modulacją PWM. Praca prostownikowa falownika napięcia. • Modulacja skalarna i podstawy wektorowej modulacji PWM stosowanej w trójfazowych falownikach napięcia • Falowniki prądu o modulacji PWM. • Jedno i trójfazowy przekształtnik tyrystorowy (praca prostownikowa i</li> </ul>	

falownikowa, komutacja, oddziaływanie na linię zasilającą, charakterystyki zewnętrzne, ograniczenia w pracy falownikowej, zabezpieczenia). • Przekształtniki dwukierunkowe z prądem obwodowym i bez tego prądu. • Tyrystorowe przekształtniki złożone szeregowo. • Tyrystorowy trójfazowy falownik prądu. • Łączniki tyrystorowe prądu przemiennego (tyrystorowe regulatory mocy) jedno i trójfazowe, ich właściwości regulacyjne dla odbiorników RL, R, L oraz oddziaływanie na linię zasilającą. • Łącznik tyrystorowy do przyłączania baterii kondensatorów do linii prądu przemiennego dla kompensacji mocy bierniej • Układy o komutacji miękkiej (Przekształtniki rezonansowe). • Zasilacze impulsowe o jednostkowym współczynniku mocy. • Przykłady zastosowań układów energoelektronicznych.	K_W02, K_U05, K_U07
Fizyka	K_W02, K_U05, K_U07
• Pomiar fizyczne. Metody opracowania wyników pomiarów • Wielkości fizyczne. Wektory i skalary • Kinematyka punktu materialnego. Kinematyka ruchu obrotowego • Dynamika punktu materialnego. Dynamika ciała sztywnego. Moment bezwładności • Zasady zachowania w fizyce. Zderzenia sprężyste i niesprężyste • Drgania harmoniczne. Oscylator prosty, tłumiony i wymuszony • Zjawisko rezonansu • Fale mechaniczne w ośrodkach sprężystych. • Elementy hydrostatyki i hydrodynamiki. Podstawowe prawa mechaniki płynów • Elementy termodynamiki. I zasada termodynamiki, przemiany gazowe. Równania stanu • Elementy optyki geometrycznej i falowej	
Inżynieria materiałowa	K_W20, 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 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.	
Języki programowania wysokiego poziomu	K_W16, K_U15, K_U22, K_K04
• Programowanie obiektowe. Metody kompozycji programu i sterowanie instrukcjami oraz tworzenie interfejsów graficznych. Obsługa interfejsów komunikacyjnych. Programowanie sieciowe. • Programowanie urządzeń elektronicznych. • Podstawy wybranych języków, w tym języka i platformy Java. • Zasady budowy dokumentów. Konstruowanie i wykorzystywanie znaczników. Zastosowania znaczników do tworzenia plików konfiguracyjnych urządzeń oraz do tworzenia systemów informacyjnych. • Języki skryptowe. Zasady kompozycji programu i sterowania instrukcjami. Dynamiczna obsługa działań użytkownika i zdarzeń - zastosowanie do tworzenia dynamicznych systemów informacyjnych.	
Konstrukcja i technologia urządzeń elektronicznych	K_W03, K_W27, K_U01, K_U05, K_U16, K_K01, K_K03
• Przemysłowy proces projektowania urządzeń elektronicznych, czynniki warunkujące wybór rozwiązania konstrukcyjnego, • Środowisko, czynniki środowiskowe i metody przeciwdziałania ich oddziaływaniom. • Podstawy fizyczne wymiany ciepła i współczesne metody chłodzenia aparatury elektronicznej. • Podłoża i techniki połączeń układów elektronicznych (obwody drukowane, hybrydowe techniki scalania - technologie cienko- i grubowarstwowe, LTCC, MCM) • Techniki montażu (montaż drutowy, przewlekany, powierzchniowy, matrycowy - BGA, flip-chip, Ball Grid Array, CSP, Stacked 3D Ceramic Ball and Column Grid Array - i połączeń (lutowanie, klejenie). • niezawodność urządzeń elektronicznych, zagadnienia ogólne, modele matematyczne niezawodności, niezawodność w procesie projektowania.	
Matematyka I	K_W01, K_U05
• Logika i teoria mnogości. Funkcje i ich własności. Funkcje elementarne. Ciągi, monotoniczność, ograniczoność, granica. Twierdzenie o trzech ciągach, liczba Eulera. • Granica funkcji. Granice jednostronne. Ciągłość funkcji i jej konsekwencje. Ciągłość funkcji elementarnych. • Pochodna funkcji. Metody obliczania pochodnych. Styczna do wykresu funkcji. Różniczka funkcji. Pochodne wyższych rzędów. • Twierdzenia o wartości średniej. Związek pochodnej z monotonicznością funkcji i posiadaniem ekstremów lokalnych. Związek drugiej pochodnej z wypukłością funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji z uwzględnieniem asymptot. Wzór Taylora. Twierdzenie de l'Hospitala o granicach funkcji. Wyznaczanie ekstremów absolutnych. • Funkcja pierwotna i całka nieoznaczona. Metody całkowania przez podstawienie i przez części. Metody całkowania podstawowych klas funkcji elementarnych. • Całka oznaczona w sensie Riemanna. Związek z polem figury płaskiej. Twierdzenie o zmianie zmiennej. Zastosowania w geometrii i fizyce.	
Matematyka II	K_W01, K_U05
• Szeregi liczbowe i funkcyjne. Zbieżność jednostajna, własności sumy szeregu. Szeregi Fouriera. • Funkcje dwóch zmiennych. Całki podwójne. Całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane. Twierdzenie Greena. Całki powierzchniowe zorientowane. • Równania różniczkowe rzędu pierwszego: o rozdzielonych zmiennych, jednorodne, liniowe, Bernoulliego. Równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach. • Liczby zespolone i ich własności. Postać trygonometryczna, potęga i pierwiastek. Rozwiązywanie równań zespolonych. • Macierze: rząd, wyznacznik macierzy kwadratowej, macierze odwzorowań, macierz transponowana i odwrotna. Równania liniowe: wzory Cramera, twierdzenie o istnieniu rozwiązań.	
MEMS i mikronapędy	K_W25, K_U01, K_U05
• Budowa właściwości i zastosowania wybranych mikromaszyn. Technologia wykonania MEMS i MOEMS. Zasada działania i zastosowania MEMS i MOEMS (czujniki temperatury, promieniowania, ciśnienia, rzyspieszenia, rezonatory, mikropompy, mikrozwierciadła i inne). Nanotechnologia – cechy, możliwości, zastosowania. • Algorytm komutacji silników skokowych Sterowanie SRM, BLM Badanie czujnika przyspieszenia Badanie czujnika ciśnienia Badanie czujnika temperatury	
Metody probabilistyczne	K_W01, K_W04, K_W11, K_U05, K_U14, K_K08, K_K09
• Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Modele deterministyczne i probabilistyczne-przykłady; Zdarzenia losowe; przestrzeń probabilistyczna; Definicje prawdopodobieństwa; Własności prawdopodobieństwa; Prawdopodobieństwo warunkowe; Niezależność zdarzeń; Prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenie Bayesa; Model Bernoulliego; • Zmienne losowe. Zmienne losowe skokowe, ciągłe i mieszane. Dystrybucja, gęstość prawdopodobieństwa, wartość oczekiwana, wariancja, momenty zwykłe i centralne oraz ich definicje; Parametry pozycyjne; Rozkłady zmiennych losowych; Rozkłady warunkowe; Funkcja charakterystyczna zmiennej losowej; Funkcje zmiennej losowej; Zmienne losowe wielowymiarowe i ich charakterystyki; Niezależność zmiennych losowych; Twierdzenia graniczne. • Elementy statystyki matematycznej. Elementy statystyki opisowej, populacja generalna, próba losowa, szeregi statystyczne, histogramy. Badania statystyczne; Podstawowe rozkłady statystyki matematycznej: Gaussa, Studenta; Estymacja punktowa i przedziałowa; Weryfikacja hipotez, Zależności regresyjne; Podstawy analizy wariancji.	
Metodyki i techniki programowania	K_W11, K_U22, K_K08
• Wprowadzenie podstawowych pojęć: Algorytm i sposoby jego przedstawiania, podstawowe konstrukcje języków algorytmicznych. Przykłady algorytmów. • Wprowadzenie do języka C. Typy danych. Modyfikatory typów. Operatory, priorytet operatorów. Instrukcje sterujące i pętle. Typy pochodne i złożone. Formatowanie wejścia i wyjścia. Wykorzystanie rekurencji. Reprezentacje liczb. • Język C: tablice, wskaźniki, deklaracja i definicja funkcji, wywołanie funkcji, argumenty funkcji, zmienne lokalne i globalne • Język C: dynamiczny przydział pamięci dla łańcuchów znakowych, typy złożone (struktury, unie), strumienie w pracy z plikami, zapis i odczyt z pliku • Wprowadzenie do języka C#. Środowisko .NET. Typy proste (wartościowe, skalarne). Stałe, wyliczenia i łańcuchy znaków. Instrukcje warunkowe, pętle i operatory. • Klasy, obiekty, cechy programowania obiektowego. Modyfikatory dostępu. Tworzenie obiektów. Konstruktor. Przekazywanie argumentów do metody. Parametry z modyfikatorem out. Słowo kluczowe this. Używanie składowych statycznych. Hermetyzacja za pomocą właściwości. Struktury. • Tablice, mechanizm indeksowania. • Kolekcje i typy generyczne. Struktury danych. • Dziedziczenie i polimorfizm. Pojęcie specjalizacji i uogólniania. Używanie dziedziczenia. Wywołanie metod klasy podstawowej. Rzutowanie w dziedziczeniu; Implementacja polimorfizmu (virtual, override). Przesłanianie metod (new). Klasa abstrakcji. Klasa Object. • Pojęcie interfejsu. Definiowanie i implementowanie interfejsu. Obsługa kilku interfejsów. Łączenie i rozszerzanie interfejsów Dostęp do metod interfejsu. Rzutowanie na interfejs. Operator is i operator as. Interfejs kontra klasy abstrakcyjne. Przesłanianie implementacji interfejsu. Jawną implementacją interfejsu. • Obsługa wyjątków. Pojęcie wyjątku i sytuacji wyjątkowej. Strukturalna obsługa wyjątków. Zgłaszanie wyjątków. Przechwytywanie wyjątków. Własne niestandardowe wyjątki. • Strumienie.	

Serializacja. Praca na plikach w technologii .NET. • Przeciążanie operatorów: cel, zasady, które operatory można przeciążać. Przykłady metod operatorowych. • Delegaty. • Praktyczne wykorzystanie technologii .NET.	
Metrologia	K_W09, K_W15, K_U11, K_U15, K_U19, K_K03, K_K08, K_K09
• Podstawowe pojęcia metrologii. • Podstawy techniki montażu przewlekane. • Wzorce wielkości elektrycznych. • Podstawowe przyrządy pomiarowe. • Wybrane metody pomiarowe. • Podstawowe sposoby oceny dokładności pomiarów. • Pomiary oscyloskopowe. • Pomiary napięcia i natężenia prądu stałego. • Pomiary parametrów napięcia przemiennego. • Pomiary rezystancji.	
Miernictwo elektroniczne	K_W03, K_W11, K_W13, K_U01, K_U05, K_U11, K_U14, K_K04
• Problemy i ograniczenia pomiaru małych napięć i prądów w obwodach elektronicznych • Problemy i metody pomiaru małych i dużych rezystancji • Korekcja systematycznego wpływu rezystancji wejściowej mierników na wyniki pomiarów w obwodach elektronicznych o porównywalnej wartości rezystancji • Zakłócenia oraz tłumienie zakłóceń podczas pomiaru sygnałów. Uśrednianie wagowe • Cyfrowy pomiar parametrów sygnałów AC. Wybrane zagadnienia • Pomiary ładunku oraz parametrów LC obiektów elektronicznych	
Mikroelektronika	K_W03, K_W10, K_U01, K_K02
• Ogólna charakterystyka procesu technologicznego elementów i układów elektronicznych. Terminologia i podstawowe pojęcia. • Technologie półprzewodnikowe: otrzymywanie podłoży krzemowych, technologie wytwarzania tranzystorów bipolarnych i polowych, układów scalonych (dyfuzja, epitaksja, implantacja jonowa, itp.). Litografia – rodzaje i podstawy fizyczne. • Technologia grubowarstwowa – materiały, proces sitodruku, parametry procesu technologicznego. Technologia cienkowarstwowa – techniki nanoszenia warstw, materiały, parametry, aplikacje. • Fizyka – chemiczne metody modyfikacji parametrów materiałów. Korekcja parametryczna i funkcjonalna. Elektronika organiczna. Technologie wytwarzania struktur MEMS. Wprowadzenie do nanotechnologii w elektronice.	
Moduł ekonomiczny I	K_W06, K_W08, K_U10, K_K06
• Wprowadzenie do ekonomii (zarys myśli ekonomicznej, podstawowe pojęcia, zasady i założenia analizy mikroekonomicznej, miejsce ekonomii w systemie nauk społecznych i związki z innymi dyscyplinami nauki). Wprowadzenie do mikroekonomii. • Model gospodarki rynkowej (instytucje, produktywność, sprawność, podmioty, zasoby i strumienie w systemie gospodarczym; rynek - klasyfikacje i zasady funkcjonowania). • Popyt (prawo popytu, wyjątki, determinanty, elastyczność popytu), podaż (prawo podaży, wyjątki, determinanty, elastyczność podaży), równowaga rynkowa w krótkim, średnim i długim okresie, wpływ cen regulowanych na rynek, model pajęczyny. • Teoria wyboru konsumenta (funkcjonowanie gospodarstw domowych, użyteczność, I i II prawo Gossena, renta konsumenta Marshalla, równowaga konsumenta). • Zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa (wprowadzenie do teorii przedsiębiorstwa, podstawowe definicje, klasyfikacje i procesy). • Funkcja produkcji w krótkim i długim okresie, efekty skali, wybór optymalnej technologii. • Instrumenty zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie, funkcja kosztów w długim i krótkim okresie, zagadnienie kosztów a płynność finansowa. • Konkurencja doskonała a konkurencja monopolistyczna. • Konkurencja ograniczona - monopol i oligopol. • Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe zjawiska i problemy makroekonomiczne. • Rozwój systemów gospodarczych, wzrost gospodarczy - pomiar i uwarunkowania produktu i dochodu narodowego oraz jego determinanty, koniunktura gospodarcza (cykle) oraz rola inwestycji w gospodarce, analiza sytuacji w Europie i na świecie. • Znaczenie sektora finansów publicznych, organizacja SFP (podsektory), wpływ polityki fiskalnej na dochód narodowy, rola państwa w gospodarce, budżet jako narzędzie oddziaływania na gospodarkę, zagadnienie deficytu budżetowego i długu publicznego, wpływ pomocy publicznej (w tym ze środków UE) na rozwój podmiotów gospodarki narodowej, analiza sytuacji w Europie. • Rozwój systemu pieniężnego, rola pieniądza w gospodarce, pieniądź sensu stricto i sensu largo, popyt na pieniądź, podaż pieniądza i mechanizmy jego kreacji, ilościowa teoria pieniądza, agregaty pieniądza. • System bankowy państwa, rola banku centralnego i polityki monetarnej, narzędzia polityki monetarnej, rynek międzybankowy oraz działalność banków komercyjnych. • Zjawisko inflacji oraz jej skutki społeczne i ekonomiczne, popytowe i podażowe przyczyny inflacji, pomiar zjawisk inflacyjnych - wskaźniki inflacji, analiza sytuacji w Europie, polityka antyinflacyjna. • Rynek pracy, polityka zatrudnienia, znaczenie kompetencji oraz procesów demograficznych, elastyczność rynku pracy, bezrobocie jako problem ekonomiczno-społeczny. • Międzynarodowe relacje gospodarcze, rynek walutowy, bilans płatniczy, jednolity rynek Unii Europejskiej i jego znaczenie dla rozwoju państw członkowskich, w tym rozwijających się. Rola Unii Europejskiej w gospodarce globalnej.	
Moduł ekonomiczny II	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, komisji, składu, przechowania, najmu, dzierżawy, użyczenia, leasingu, przewozu. Umowy bankowe. Papiery wartościowe.	
Moduł humanistyczny I	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
• Status naukowy socjologii • Konformizm u człowieka i jego działanie w sytuacjach trudnych. Postawy społeczne. • Uprzedzenia i stereotypy. Konflikt jako zjawisko społeczne. • Kultura jako zjawisko socjologiczne. • Patologie społeczne - analiza socjologiczna tego zjawiska. • Interakcje społeczne. • Procesy transformacji ustrojowej w Polsce.	
Moduł humanistyczny II	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
• Czym jest poznanie filozoficzne? • Wstęp do historii filozofii starożytnej • Filozofia chrześcijańska • Charakterystyka średniowiecza • Filozofia renesansu • Czasy oświecenia • Filozofia XX wieku • Problemy aksjologiczne w czasach współczesnych	
Moduł humanistyczny III	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
• Główne pojęcia i zagadnienia etyki techniki i etyki inżynierskiej. Wprowadzenie • Etyka jako nauka. Uwagi metodologiczne • Główne nurty i kierunki w etyce • Problemy legitymizacyjne w etyce. Główne standardy legitymizacyjne • Wprowadzenie do oceny technologii. Modele ekspertowe kontra modele partycypacyjne w społecznym kształtowaniu technologii • Ocena technologii w Polsce, w Europie i na świecie. Klasyfikacja koncepcja OTA i przykłady udanych realizacji • Problemy etyki zawodowej. Programy etyczne, kodeksy etyczne i inne inicjatywy etyczne przedsiębiorstw i zrzeszeń branżowych • Struktura zawodowego kodeksu etycznego.	
Moduł humanistyczny IV	K_W05, K_U08, K_K05, K_K07
• Rozwój gospodarczy w epoce przedkapitalistycznej: ludność, rolnictwo, miasta, rzemiosło, handel, komunikacja, banki, kredyt. • Od merkantylizmu do liberalizmu gospodarczego. • Epoka rewolucji przemysłowej i agrarnej. • Gospodarcze skutki I wojny światowej, wzrost gospodarczy 1924-1928. • Kryzys gospodarczy 1929-1933 i próby przebudowy gospodarki. • II wojna światowa i jej gospodarcze konsekwencje. • Integracja gospodarcza Europy Zachodniej. • Gospodarka światowa na przełomie XX i XXI w.	
Obwody i sygnały I	K_W03, K_W23, K_U01, K_U05, K_U26, K_K01, K_K03
• Zasady zaliczenia modułu. Literatura. Rys historyczny (Ohm, Volt, Amper, Kirchhoff, Faraday i inni). Jednostki miar w elektrotechnice. Podstawowe pojęcia (ładunek, napięcie, prąd, moc, energia). Klasyfikacja i podział elementów, sygnałów i obwodów elektrycznych. Elementy obwodu. Łączenie szeregowo i równoległe elementów. Wyznaczanie rezystancji zastępczej obwodu. Prąd stały. Prawo Ohma i Prawa Kirchhoffa. Przekształcanie gwiazda – trójkąt. Obliczanie rozptywu prądów w gałęziach obwodów i spadków napięć na elementach. Rzeczywiste i idealne źródła Napięcia i prądu, niesterowane i sterowane. Zamiana rzeczywistego źródła napięcia na rzeczywiste źródło prądu (i odwrotnie). Zasada równoważności obwodów. Dzielniki oporowe napięcia i prądu. Zasada dualności, superpozycji i kompensacji. Bilans mocy. Dopasowanie odbiornika do źródła. Sprawność rzeczywistych źródeł prądu i napięcia. Twierdzenie Thevenina. Twierdzenie Nortona. Metoda praw Kirchhoffa, metoda oczkowa i metoda węzłowa. Przenoszenie źródeł (tw. Vaschy'ego). Przykłady obliczania obwodów prądu stałego przy zastosowaniu omówionych metod, zasad i twierdzeń. • Obwody liniowe prądu sinusoidalnie zmiennego. Parametry sygnału harmonicznego i jego opis symboliczny. Związki pomiędzy napięciem i prądem dla elementów R, L i C. Pojęcie Impedancji, reaktancji, susceptancji. Wektory wirujące. Metoda symboliczna amplitud zespolonych. Podstawowe prawa w postaci zespolonej. Modyfikacja metod analizy obwodów prądu stałego do analizy obwodów prądu zmiennego. Moc czynna, bierna i pozorna. Współczynnik mocy. Zjawisko rezonansu w układach elektrycznych. Rezonans	

szeregowy i równoległy. Pojęcie dobroci układu rezonansowego. Przykłady obliczeniowe. Obwody ze Sprzężeniami magnetycznymi. Współczynnik sprzężenia. Indukcyjność własna i wzajemna. Sprzężenie dodatnie i ujemne. reguły eliminacji sprzężeń magnetycznych. Analiza obwodów ze sprzężeniami. Obliczanie obwodów prądu sinusoidalnego zmiennego przy zastosowaniu omówionych metod, zasad i twierdzeń (zastosowanie liczb zespolonych). • Analiza obwodów przy wymuszeniach okresowych niesinusoidalnych. Przykłady sygnałów okresowych. Odzworowanie sygnałów okresowych za pomocą Szeregu Fouriera. Wielkości charakteryzujące sygnały okresowe. Moc czynna, bierna, pozorna, odkształcenia. Analiza obwodów z sygnałami okresowymi niesinusoidalnymi - przykłady obliczeniowe. • Nieliniowe obwody prądu stałego. Klasyfikacja elementów nieliniowych. Parametry statyczne i dynamiczne. Metody analizy obwodów nieliniowych prądu stałego (graficzne, analityczne). Przykłady obliczeniowe.

Obwody i sygnały II K\_W03, K\_W23, K\_U01, K\_U05, K\_U26, K\_K03

• Program przedmiotu. Zasady zaliczania. Literatura przedmiotu. Pojęcia podstawowe. Klasyfikacja obwodów i sygnałów. Obwody liniowe inercyjne niezmiennie w czasie. Modele w dziedzinie czasu i dziedzinie częstotliwości. Związek pomiędzy sygnałami wejściowymi i wyjściowymi w układach liniowych Stan ustalony, stan niestabilny. Stany niestabilne - wprowadzenie. Prawa komutacji. Równania różniczkowe obwodu. Metody analizy stanów niestabilnych. Metoda klasyczna. Przykłady obliczeniowe - układy I i II rzędu. • Metody częstotliwościowe badania układów analogowych. Zalety rachunku operatorowego. Metody operatorowe. Przekształcenie Laplace'a i jego własności oraz wybrane transformaty. Modele elementów obwodu w dziedzinie operatorowej. Transformaty impulsów jednorazowych. Metoda operatorowa - przykłady obliczeniowe. Metoda zmiennych stanu. • Analiza częstotliwościowa sygnałów. Przekształcenia Fouriera i jego własności oraz wybrane transformaty. Transmancja częstotliwościowa układów liniowych. Charakterystyki częstotliwościowe sygnałów. Wyznaczanie charakterystyk: amplitudowej, fazowej, amplitudowo-fazowej. Przykłady obliczeniowe. • Układy transmisyjne. Czworniki pasywne - klasyfikacje, równania, warunki symetrii i odwracalności, stany pracy, schematy zastępcze, połączenia czworników. Przekładnia i współczynnik przenoszenia. Czworniki pasywne - przykłady obliczeniowe. Filtry pasywne - podstawowe określenia, parametry i klasyfikacja filtrów. Pasma przepuszczania i tłumienia. Filtry pasywne - przykłady obliczeniowe. • Czworniki aktywne - podstawowe określenia, schematy zastępcze, równania. Klasyfikacja - źródła sterowane, konwertery i inwertery impedancji, układy nulatorowo-noratorowe. Realizacja źródeł sterowanych, konwerterów i inwerterów w oparciu o wzmacniacz operacyjny. Podstawowe układy wykorzystujące wzmacniacz operacyjny - Wzmacniacz w układzie odwracającym, nieodwracającym, całkującym, różniczkującym, sumującym. Czworniki aktywne - przykłady obliczeniowe. Filtry aktywne - podstawowe własności, przykłady obliczeniowe. Zestawienie właściwości układów aktywnych i pasywnych. • Obwody o stałych złożonych. Linia transmisyjna - równania, parametry falowe, rodzaje linii, stany pracy, analiza w stanie ustalonym i stanie niestabilnym. Przykłady obliczeniowe. • Stany niestabilne w obwodach nieliniowych. Podstawowe pojęcia. Analiza stanu niestabilnego - metoda aproksymacji analitycznej, linearyzacji jedno- i wieloodcinkowej, metody iteracyjne (metoda kolejnych odcinków prądowych i metoda kolejnych odcinków czasowych). Przykłady obliczeniowe.

Ochrona własności intelektualnej K\_W05, K\_W07, K\_U08, K\_K05, K\_K07

• Wprowadzenie do problematyki ochrony własności intelektualnej - pojęcie własności intelektualnej, system ochrony praw własności intelektualnej, geneza ochrony własności intelektualnej, źródła prawa własności intelektualnej. • Utwór i jego ochrona - pojęcie utworu w prawie autorskim, twórca jako podmiot ochrony prawa autorskiego, autorskie prawa osobiste i majątkowe, dozwolony użytek w prawie autorskim. • Szczególne zasady ochrony autorskoprawnej - ochrona programów komputerowych, ochrona wizerunku, adresata korespondencji i tajemnicy źródeł informacji, ochrona baz danych, odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie praw autorskich. • Ochrona projektów wynalazczych - pojęcie i zasady ochrony wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, topografii układów scalonych, racjonalizacja, prawa wyłączne i ich zakres - patent, prawo ochronne, prawo z rejestracji. • Ochrona oznaczeń i innych dóbr - pojęcie i zasady ochrony znaków towarowych, oznaczenia geograficzne, produkty regionalne, nowe odmiany roślin i nowe rasy zwierząt • Dochodzenie roszczeń z tytułu naruszenia praw własności przemysłowej - naruszenie własności przemysłowej, odpowiedzialność cywilnoprawna, odpowiedzialność karna, odpowiedzialność administracyjna. • Obrót prawami własności intelektualnej - umowy o przeniesienie praw wyłącznych, umowa licencyjna, uprawnienia licencjodawcy, opłaty licencyjne, rodzaje licencji, umowa now-how. • Kolokwium zaliczeniowe.

Podstawy techniki mikroprocesorowej K\_W03, K\_W24, K\_U28, K\_U01, K\_U05, K\_U14, K\_K08, K\_K09

• 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 wyświetlacza LCD • Systemy transmisji szeregowy • Zaliczenie wiadomości z projektu i ćwiczeń laboratoryjnych

Podstawy telekomunikacji K\_W03, K\_W22, K\_U01, K\_U05, K\_U13, K\_U23, K\_K02

• Istota telekomunikacji, rodzaje. Informacja w sensie telekomunikacyjnym, miara i jednostka informacji • Źródła informacji, ich modele i właściwości. System telekomunikacyjny. Funkcje nadajnika i odbiornika. Pojęcie sygnału i przebiegu. Widmo oraz pasmo sygnałów i przebiegów. Reprezentacja sygnałów analogowych w dziedzinie czasu i częstotliwości • Kodowanie źródłowe i kanałowe - przykłady. Kanał telekomunikacyjny i jego właściwości. Modele i zwielokrotnienie kanału. Media transmisyjne stosowane w telekomunikacji - skrętka, kabel koncentryczny, światłowód, łącze radiowe i ich podstawowe właściwości. • Modulacje i demodulacje analogowe AM, FM, PM. • Przetwarzanie A/C sygnałów analogowych; próbkowanie sygnałów, modulacje impulsowe, kwantowanie, szum kwantyzacji. Kody cyfrowe Widma i pasmo sygnałów cyfrowych. • Podstawowe modulacje i demodulacje cyfrowe ASK, FSK, PSK, modulacje złożone. Istota modulacji z widmem rozproszonym i OFDM • Szumy, zakłócenia, zaniki i zniekształcenia. Kryteria jakości transmisji i jej optymalizacji. Kodowe zabezpieczenie przed błędami • Ogólne zasady odbioru sygnałów, typy odbiorników. Optymalny odbiornik cyfrowy.

Praktyka K\_U02, K\_U08, K\_U09, K\_K02, K\_K03

• Problemy inżyniersko techniczne występujące w miejscu odbywania praktyk wakacyjnej i, oraz podstawowe zasady organizacji pracy i BHP. Także podstawowe prawa i obowiązki pracownika.

Programowa obsługa aparatury elektronicznej K\_W10, K\_U19, K\_K04

• Budowa przyrządu wirtualnego i sposoby jego realizacji • Zadania programu wbudowanego i metody ich realizacji

Projekt inżynierski K\_W04, K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U05, K\_U13, K\_U16, K\_U17, K\_U18, K\_K04, K\_K08, 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. Określenie harmonogramu pracy nad projektem. Zasady tworzenia dokumentacji projektu.

Przetwarzanie sygnałów K\_W03, K\_W13, K\_W29, K\_U01, K\_U05, K\_U29, K\_K08, K\_K10

• Klasyfikacja sygnałów. Dziedziny opisu właściwości sygnałów. Parametry opisujące sygnały zdeterminowane. Analiza widmowa sygnałów zdeterminowanych. Przekształcenie Fouriera, widmo sygnału. Sygnał zespolony - amplituda, faza i pulsacja chwilowa. Przekształcenie Hilberta. Obwidnia zespolona rzeczywistego sygnału pasmowego. • Podział sygnałów losowych; Wprowadzenie do opisu właściwości sygnałów losowych w dziedzinach: wartości amplitudowych, czasu i częstotliwości; Sygnał losowy szerokopasmowy i wąskopasmowy; Charakterystyki łączące systemu sygnałów losowych. • Sygnały quasizdeterminowane, wzorcowe, testowe i standardowe - właściwości i przykłady zastosowania • Przetwarzanie analogowych sygnałów zdeterminowanych i stochastycznych w systemach liniowych i nieliniowych • Przetwarzanie analogowo-

cyfrowe i cyfrowo-analogowe - modele i opis przetwarzania. Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów. Dyskretna i szybka transformacja Fouriera. Podstawy filtracji cyfrowej. • Podstawy estymacji i detekcji: ogólne zasady estymacji i właściwości estymatorów; estymacja sygnałów quasizdeterminowanych; estymacja charakterystyk statystycznych sygnałów losowych; detekcja sygnałów w warunkach występowania zakłóceń. • Synteza sygnałów: Generowanie sygnałów o zadanych charakterystykach • Podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów. Pomiary i analiza sygnałów: widma amplitudowe i fazowe; gęstość widmowa mocy; funkcja autokorelacji i cepstrum; charakterystyki probabilistyczne; funkcje i parametry opisujące związki między sygnałami; funkcja sygnałów; aproksymacja sygnałów; odtwarzanie sygnałów.	
Systemy EDA	K_W11, K_W12, K_W30, K_U12, K_U15, K_U16, K_U27, K_K03, K_K10
• Modelowanie własności elementów niestandardowych (Analog Behavioural Modelling). • Modelowanie własności szumowych elementów i układów • Analizy statystyczne i ich rola w procesie projektowania układów elektronicznych. • Modelowanie układów z wykorzystaniem macierzy czwórnikowych i parametrów S. • Komputerowo wspomagane projektowanie obwodów drukowanych. • Systemy CAE i ich wykorzystanie w procesie projektowania układów elektronicznych. • Analiza termiczna modułów elektronicznych.	
Systemy i sieci telekomunikacyjne	K_W03, K_W22, K_U01, K_U05, K_U13, K_U14, K_K02
• Pojęcie sieci i systemu telekomunikacyjnego, klasyfikacja sieci i ich topologii; zagadnienia związane z jakością usług telekomunikacyjnych (QoS) • Ruch telekomunikacyjny, parametry z nim związane, proste obliczenia ruchu w sieciach, zjawisko blokady sieci • Wybrane modulacje cyfrowe stosowane we współczesnych systemach telekomunikacyjnych, wyznaczenie ich wymaganych parametrów • Kodowanie korekcyjne, techniki konstrukcji kodów korekcyjnych; reprezentacja macierzowa kodowania i dekodowania • Sieci telefoniczne, telefonia analogowa i cyfrowa, sygnalizacja w telefonii, komutacja w centralach, telefonia ISDN - podstawowe parametry; sieci inteligentne - możliwości funkcjonalne • Sieci dostępowe, techniki xDSL oraz światłowodowe i PLC • Modele warstwowe współpracy urządzeń. Model odniesienia komunikacji systemów otwartych. • Numeracja i adresacja. Bezpieczeństwo i taryfikacja w sieciach, kodowanie informacji • Sterowanie w sieciach – obsługa wywołań, wybór drogi, realizacja połączenia. • Sieci szkieletowe. Niezawodność sieci. Zarządzanie sieciami i usługami. Integracja i konwergencja technik i usług.	
Systemy mikroprocesorowe	K_W10, K_W12, K_W14, K_U01, K_U05, K_U18, K_K03, K_K08, K_K09
• Ogólna charakterystyka architektury typu RISC • Budowa i zasada działania wybranego mikrokontrolera typu RISC • Programowanie wybranego mikrokontrolera typu RISC • Układy nadzorujące pracę mikrokontrolerów (liczniki czuwające, generatory czuwające, monitory napięcia zasilania) • Specjalizowane układy nadzorujące pracę mikrokontrolerów (monitory czasu i napięcia, generacja sygnałów pomocniczych) • Przetworniki A/C w mikrokontrolerach • Przetworniki C/A w mikrokontrolerach • Układy porównywania i przechwytywania w mikrokontrolerach • Systemy transmisji danych w mikrokontrolerach • Standardy transmisji szeregowej • Standard transmisji szeregowej SPI • Standard transmisji szeregowej IIC • Sterowanie złożonymi układami wejścia/wyjścia • Współpraca w układach specjalizowanymi • Elementy programowania mikrokontrolerów - assembler / język C • Oprogramowanie narzędziowe - środowisko projektowe (dla wybranego mikrokontrolera RISC) • Programowanie mikrokontrolera typu RISC • Obsługa złożonych układów wejścia-wyjścia • Przetworniki A/C i C/A w mikrokontrolerach • Konfiguracja wybranego systemu transmisji szeregowej • Uruchamianie złożonych systemów mikroprocesorowych • Tematyka projektu obejmuje zagadnienia poruszane na zajęciach wykładowych i laboratoryjnych i jest ustalana indywidualnie z każdym studentem	
Systemy pomiarowe wielkości fizycznych	K_W15, K_U07, K_U19, K_K08, K_K10
• System pomiarowy - wprowadzenie, podstawowe pojęcia; Architektura systemów pomiarowych - sprzęt i oprogramowanie; Przetworniki wielkości fizycznych - podstawowe układy pomiarowe podsystemów pomiarowych, własności statyczne i dynamiczne; Moduły normalizacji sygnałów czujników pomiarowych; Specjalizowane moduły systemów pomiarowych: Specjalizowane moduły systemów pomiarowych: kondycjonery, wzmacniacze pomiarowe, multipleksery, przetworniki A/C i C/A, liczniki, interfejsy komunikacyjne; Przetwarzanie A/C w systemach pomiarowych - budowa przetworników, podsystemy wyzwalania przetwarzania A/C i C/A, programowanie rejestrowe; Interfejsy komunikacyjne; Mikrokonwertery - czujniki inteligentne; Systemy szybkiego i precyzyjnego przetwarzania A/C; Kalibracja systemów pomiarowych; Przetwarzanie informacji pomiarowej, wybrane metody numerycznego przetwarzania informacji, numeryczna linearyzacja charakterystyk czujników fizycznych. Przykłady systemów do pomiarów wielkości fizycznych: temperatury, siły, przesunięcia, dźwięku.	
Technika b.w.cz.	K_W03, K_W26, K_U01, K_U05, K_U27, K_K02
• Ogólna charakterystyka mikrofal i układów mikrofalowych; obszary ich zastosowań. Jednostki decybelowe wielkości elektrycznych. • Linie transmisyjne, wielkości charakterystyczne, dopasowanie, wykres Smitha. Propagacja mikrofal w falowodach - ogólna charakterystyka. Macierz rozproszenia. • Biernie elementy i podzespoły mikrofalowe. Czynne elementy półprzewodnikowe i lampy mikrofalowe; podstawowe podzespoły; szумы w układach mikrofalowych. Układy scalone. • Podstawowe zagadnienia miernictwa mikrofalowego. Mikrofalowe systemy telekomunikacyjne. Systemy radiolokacyjne. Przemysłowe zastosowanie mikrofal. BHP przy pracy z urządzeniami mikrofalowymi.	
Technika cyfrowa	K_W03, K_W11, K_U01, K_U05, K_U11, K_K01, 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	
Technika obliczeniowa i symulacyjna	K_W19, K_U24
• Metody syntezy układów aktywnych i pasywnych • Metody projektowania filtrów aktywnych i pasywnych • Metody badania wrażliwości układów	
Technologie informacyjne	K_W18, K_U01, K_U05, K_U21
• 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 pola elektromagnetycznego	K_W02, K_W03, K_U01, K_U05, K_U14
• 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. • Praca, energia i moc pola elektromagnetycznego • Potencjały elektrodynamiczne	
Urządzenia elektroakustyczne	K_W03, K_W04, K_W13, K_U13, K_U14
• Analogie elektro-mechano-akustyczne. • Przetworniki elektromechaniczne i elektroakustyczne: zasada działania przetworników, podział przetworników, odwracalne i nieodwracalne, przykłady przetworników. • Mikrofony: rodzaje i podział mikrofonów. • Głośniki: rodzaje i podział głośników, głośniki otwarte, głośniki tubowe. • Słuchawki: rodzaje i podział słuchawek, słuchawki elektromagnetyczne i piezoelektryczne. • Urządzenia elektroakustyczne: klasyfikacja wg kanałów i zastosowań. • Urządzenia dźwiękonadawcze. • Urządzenia dźwiękoodbiornicze. • Urządzenia specjalne	
Urządzenia elektroniki profesjonalnej	K_W10, K_U01, K_K01, K_K10
• Ogólna charakterystyka przyrządów i urządzeń elektroniki profesjonalnej. • Telewizja użytkowa, zasady analizy i syntezy obrazów, przesyłanie obrazów wizyjnych, przetworniki optyczno-elektryczne, standardy teletransmisyjne. • Techniczne aspekty rejestracji analogowej i cyfrowej obrazów: rejestrator cyfrowy, napęd CD, DVD. • Elementy i urządzenia systemów CCTV • Elektroniczne urządzenia i systemy badań nieniszczących materiałów. • Metody defektoskopowe - elektryczne, magnetyczne, rentgenowskie, radiacyjne, ultradźwiękowe, termowizyjne, tomografia, mikroskopia elektronowa. • Zastosowania elektroniki w technologii - grzejnictwo indukcyjne i pojemnościowe; ultradźwięki czynne dużej mocy. • Technika światła spójnego, wiązki elektronowej oraz plazmowa.	
Urządzenia peryferyjne komputerów	K_W10, K_U03, K_U13, K_K03
• Wprowadzenie • Wybrane urządzenia peryferyjne komputerów - część I (aparaty cyfrowe, skanery, czytniki kodów kreskowych itp.). • Wybrane urządzenia peryferyjne komputerów - część II (urządzenia wejściowe - tablety graficzne itp.). • Wybrane urządzenia peryferyjne komputerów - część III (drukarki, plotery itp.) • Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych • Prezentacja zagadnień laboratoryjnych • Seria ćwiczeń laboratoryjnych • Podsumowanie i zaliczenie • Projekt	
Wprowadzenie do CAD-u	K_W03, K_U15, K_U30, K_K01, K_K03
• Historia rozwoju elektrotechniki i elektroniki, Historia rozwoju, stan współczesny i rola programów CAD-owskich w procesie projektowania urządzeń elektronicznych. • Charakterystyka ogólna programu SPICE i jego wersji komercyjnych, Podstawy modelowania elementów elektronicznych. • Klasyczne i zmodyfikowane modele rezystorów, Modelowanie własności elementów indukcyjnych i pojemnościowych, linii transmisyjnych, kluczy sterowanych i sprzężonych indukcyjności. • Niezależne źródła napięć i prądów. Sterowane źródła napięć i prądów. • Analizy standardowe programu SPICE.	
Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04
• 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, przytupienie, 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, K_U01, K_K01
• Elektronika drukowana i organiczna, technologie, materiały i zastosowania • Węgiel - następca krzemu w elektronice • Pozyskiwanie energii do zasilania autonomicznych systemów elektronicznych • Superkondensatory w układach mikroelektronicznych. • Podstawy projektowania wielowarstwowych obwodów drukowanych • Fizyczne ograniczenia przepustowości systemów telekomunikacyjnych • System GPS • Filtry elektryczne • Memrystor - nowy podzespół elektroniczny	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Czujniki optoelektroniczne	K_W02, K_U15, K_K03
• Charakterystyka optoelektronicznych systemów pomiarowych. Elementy optoelektroniczne: źródła promieniowania, fotodetektory, modulatory. Światłowodowy: rodzaje, charakterystyka; elementy optoelektroniczne stosowane w światłowodowych układach czujnikowych. • Czujniki z modulacją amplitudy, polaryzacji i długości fali świetlnej. Czujniki interferometryczne. Czujniki ze światłowodowymi siatkami Bragg'a. Czujniki rozłożone i wielopunktowe. Zwiększenie kanału w światłowodowych układach telemetrycznych. • Pomiaru optoelektroniczne: przemieszczenia, prędkości, drgań, przyspieszenia, siły temperatury, ciśnienia i innych wielkości fizycznych. Pomiaru optoelektroniczne wykrywające: wady produktów, uszkodzenia elementów.	
Elektroniczne przyrządy pomiarowe	K_W13, K_U07, K_K04
• Klasyfikacja elektronicznych przyrządów pomiarowych oraz zasady ich budowy • Multimetry, elektrometry, nanowoltomierze, pikoamperomierze, mikrooomierze, źródła-mierniki • Klasyfikacja i parametry metrologiczne przetworników A/C. • Kondycjonowanie sygnałów pomiarowych • Cyfrowe uśrednianie sygnałów pomiarowych • Elektroniczne woltomierze i amperomierze DC. • Elektroniczne omomierze. • Elektroniczne mierniki LC oraz ładunku. • Cyfrowe mierniki parametrów napięcia zmiennego. • Rejestracja danych pomiarowych w plikach oraz zasady opracowania tych danych. • Elektroniczne przyrządy na bazie kart pomiarowych DAQ PCI • Elektroniczne przyrządy na bazie modułów USB • Modułowe systemy pomiarowe PXI • Zestawienie podstawowych charakterystyk metrologicznych elektronicznych przyrządów pomiarowych	
Elektronika w sprzęcie AGD	K_W10, K_U01, K_K10
• Zagadnienia prawidłowego zasilania i bezpiecznego użytkowania sprzętu AGD • Układy aplikacyjne zasilaczy stosowanych w sprzęcie AGD • Elektroniczne układy sterujące urządzeniami wykonawczymi (np silnikami, urządzeniami grzewczymi itp) • Urządzenia wykonawcze stosowane w sprzęcie AGD • Czujniki i układy kontrolno-pomiarowe stosowane w sprzęcie AGD • Budowa i zasada działania wybranego sprzętu chłodniczego. • Budowa i zasada działania wybranego sprzętu grzewczego • Budowa i zasada działania wybranego sprzętu pralniczego • Budowa i zasada działania małego sprzętu AGD (roboty kuchenne, malaksery itp.).	
Impulsowe przekształtniki energii	K_W09
• Wprowadzenie: podstawowa terminologia, definicje współczynników charakteryzujących przekształcanie energii • Impulsowe przekształcanie energii w układzie DC/DC. Przerwywacze tranzystorowe i zasilacze rewersyjne • Układy podwyższające napięcia • Układy obniżające napięcie • Układy obniżająco-podwyższające napięcie • Przetwornice pojemnościowe • Tranzystorowe falowniki napięcia • Metody modulacji szerokości impulsów • Modulatory wektorowe • Zasilacze AC/AC z sinusoidalnym prądem zasilania	
język angielski (A)	K_U01, K_U06

- 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. Liczbeniki. • 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 zmieniają się w przyszłości. • Czytanie opowiadania o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienia. 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 zwyciężach 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. 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. Liczbeniki. • 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. • Szczyście 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 • Zyczenia 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 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 • Rytuały 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 przyimkami. 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. • Wyrażenie 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 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. • 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

• 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, 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 elektronicznie. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Mechatronika-elektronika przyszłości. • Elektronika i jej obszary.

Język niemiecki (B)

K\_U01, K\_U06

• Kraje niemieckojęzyczne. 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. Przysłowki 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. Przysłowki 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. • Przyzywczajenia konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytyw, negatyw. • 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, no, 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 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 статьи/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. • Rzecznik 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, 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. • Chroni przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożen środowiska. • Kłęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie kłesk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie kłesk 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. • 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 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 Domowia: 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 przyimkiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas teraźniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzeczniki • 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. • Rzeczniki. • 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. Przymiotnik 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. Rzecznik рыба. • Towary. • Reklama. Przymiotnik stopnia i miary. • Środki transportu Ciekawe miejsca w Rosji. • Opisywanie czynności związanych z podróżowaniem. • Nazywanie i opisywanie bazy noclegowej. • Rzeczniki zakończone на -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. • Rzecznik 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 kłęski żywiołowe. • Przymiotniki twar-do- i miękkotematowe. • Katastrofy i kłęski żywiołowe. • Przymiotniki twar-do- 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 друг друга. • Konflikty międzynarodowe. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy społeczne. Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Konstrukcje czasowe z 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.	
Lasery i ich zastosowania	K_W02, K_U01, K_K02
• Podstawy działania lasera, wybrane rodzaje laserów. Charakterystyki i właściwości laserów He-Ne, YAG, DPSS, CO2 i argonowego. Laser półprzewodnikowy, parametry i charakterystyki. Modulacja lasera półprzewodnikowego i układy modulacji, skanowanie wiązką laserową. • Własności wiązki laserowej, spójność czasowa i przestrzenna, średnica i kąt rozbieżności, kolimacja, polaryzacja, gęstość spektralna mocy. Przepisy BHP przy pracy z laserami, podział na klasy pod względem zagrożeń, metody zabezpieczeń. • Interferometr laserowy do pomiaru długości, dalmierz laserowy, żyroskop i anemometr laserowy, wibrometr laserowy. Laserowa obróbka materiałów, hartowanie, przetapianie warstwy wierzchniej, spawanie, cięcie. Lasery w przetwarzaniu informacji, podstawy holografii. Zastosowanie laserów w medycynie.	
Metody sztucznej inteligencji (U)	K_W11, K_U01, K_U03, K_K04, K_K08
• 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 wyraża 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	
Szumy w aparaturze telekomunikacyjnej (U)	K_W13, K_U01, K_U13, K_K08
• Właściwości sygnałów losowych: prawdopodobieństwo i statystyka. • Techniki korelacji funkcje autokorelacji i kroskorelacji, gestosc widmowa mocy. • Rodzaje i źródła szumów. • Szumy przyrządów aktywnych. • Modelowanie i symulacja szumów. • Szumy wzmacniaczy, zastępcze źródła szumów, zastępcze obwody szumowe. • Techniki pomiaru szumów. • Szumy w analogowych systemach telekomunikacyjnych. Charakterystyki szumowe, stosunek sygnału do szumu anteny i odbiornika. • Szumy w systemach telekomunikacyjnych impulsowych i cyfrowych. Odporność szumowa, stosunek sygnału do szumu przy modulacji impulsowej i kodowo-impulsowej, szum kwantyzacji.	
Urządzenia elektroniki medycznej	K_W10, K_W13, K_U13, K_U19, K_K03, K_K09
• Powstawanie biopotencjałów - zjawiska na błonie komórkowej, potencjał czynnościowy. • EKG - elektrokardiogram, rodzaje odprowadzeń, wzmacniacz biologiczny, schemat budowy elektrokardiografu. • Elektrostymulacja serca - budowa i zasada działania stimulatora implantowanego oraz defibrylatora. • EEG i potencjały wywołane - charakterystyka sygnałów i metody rejestracji. • EMG - charakterystyka sygnału, metody rejestracji. • Pomiar ciśnienia tętniczego krwi - podstawowe definicje, metody inwazyjne, metoda osłuchowa /oscylometryczna, metody monitorowania ciśnienia. Cyfrowa rejestracja i analiza tonów Korotkowa. • Pomiar spirometryczny - definicje podstawowych wielkości stosowanych do oceny czynności płuc, budowa i zasada działania spirometru, przetworniki pomiarowe. Metody monitorowania ciągłości procesu oddychania. • Fala tętna - parametry diagnostyczne, metody rejestracji fali tętna obwodowego, czujnik fotopletyzmoграфiczny. Pulsooksymetria. • Ultradźwięki w medycynie (terapia i diagnostyka) - oddziaływanie ultradźwięków na tkanki, zasada działania ultrasonografu, obrazowanie w trybie A, B, M, przepływomierz Dopplera. • Lasery w medycynie. Pomiar ukrwienia. • Pomiar temperatury ciała metodą bezdotykową	
Urządzenia elektroniki motoryzacyjnej	K_W10, K_U01, K_U08, K_K01, K_K10
• Współczesne pojazdy samochodowych; Trendy we współczesnej elektronice motoryzacyjnej; Ogólna charakterystyka elektronicznych układów sterowania i regulacji. • Elementy i podzespoły elektroniczne w technice motoryzacyjnej. • Mikrokontrolery w technice motoryzacyjnej. • Elementy systemów wymiany danych - magistrala CAN, LIN, FlexRay, MOST. • Sensory i aktuatory w pojazdach samochodowych. • Elektroniczne systemy sterowania silnikiem benzynowym i wysokoprężnym. • Elektroniczne układy zwiększające bezpieczeństwo czynne (układy stabilizacji toru jazdy ESP, układy przeciwblokujące ABS, układy przeciwoślizgowe ASR, układy sterowania skrzyni biegów). • Elektroniczne układy zwiększające bezpieczeństwo bierne (układy sterowania poduszek powietrznych, kurtyny powietrznej i napinaczy pasów). • Elektroniczne układy zwiększające komfort jazdy (elektroniczny regulator prędkości jazdy, układy sterowania szyb, foteli, dachu, klimatyzacji, układy regulacji położenia kierownicy, dopasowania siedzeń). • Systemy informacyjne, nawigacyjne, ułatwiające parkowanie oraz systemy zabezpieczeń. • Prezentacja aplikacji podzespołów elektronicznych w systemach pokładowych wybranego pojazdu samochodowego.	
Urządzenia energoelektroniczne	K_W04, K_W10
• 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, moc (energia) bierna), 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. • Badanie tranzystora IGBT oraz MOSFET. Badanie przekształtników AC/DC zasilanych jednofazowo. Badanie przekształtnika obniżającego - podwyższającego napięcie, Badanie falownika do zasilania lampy fluorescencyjnej	

#### 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 programem studiów 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 nowoczesnymi technologiami z zakresu kompleksowych rozwiązań IT oferujące tworzenie oprogramowania, telekomunikacyjnymi i sieciowymi, produkcją urządzeń elektronicznych oraz wiedzą biznesową i techniczną takie na przykład jak: Enformatic Sp. z o.o Rzeszów, Fibrain sp. z o.o. Rzeszów, EAE Elektron Spółka z o. o. Sanok, Systemy Informatyczne Set(h) sp. z o. o. Podkarpacki Park Naukowo-Technologiczny „Aeropolis” Głogów Małopolski, BURY Sp. z o.o. Mielec. 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 i/lub projektowaniem podzespołów instalacji teleinformatycznych.

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 Elektronika i telekomunikacja.