

Elektrotechnika i elektronika w pożarnictwie

Electrical engineering and electronics in fire protection

profil	ogólnoakademicki
kierunek	inżynieria bezpieczeństwa
poziom	jednolite magisterskie
program	SM-K: jednolite studia magisterskie dla strażaków w służbie kandydackiej na kierunku inżynieria bezpieczeństwa
semestr	3
forma studiów	stacjonarne
ECTS	4
koordynator	mł. bryg. dr inż. Szymon Ptak

forma zajęć: ćwiczenia

godzin	15
wymagania wstępne	Znajomość podstaw fizyki z zakresu teorii pola elektrycznego i magnetycznego oraz podstawowych praw elektrotechniki. Z zakresu matematyki wiedza na poziomie pierwszego roku studiów
cele	Zapoznać się z podstawowymi symbolami elektrycznymi, metodami budowy i analizy obwodów elektrycznych. Zapoznać się z podstawowymi prawami elektrotechniki. Przygotowanie do samodzielnego łączenia obwodów podczas zajęć laboratoryjnych. Podstawy pomiarów, niepewności pomiaru i prezentowania wyników pomiarów.
metody	Ćwiczenia tablicowe, prezentacja multimedialna, dyskusja.
praca własna	Rozwiązywanie zadań, studiowanie literatury
literatura podst.	1. R. Chybowski: Bezpieczeństwo pożarowe i porażeniowe eksploatacji urządzeń elektrycznych, Warszawa 2012 2. Ptak S., P. Kustra,: Pracownia podstaw elektrotechniki i elektroniki w pożarnictwie, Warszawa 2018 3. Ptak S., Zagrożenia elektroenergetyczne w środowisku pracy / Warszawa 2020. 4. S. Bolkowski, Podstawy Elektrotechniki, WSiP, Warszawa 2005
literatura uzupeł.	1. M. Wichliński: Odnawialne źródła energii, PCz, Częstochowa 2021. 2. A. Bielawski, J. Grygiel: Podstawy elektrotechniki w praktyce, WSiP, Warszawa 2017. 3. Praca zbiorowa: Podstawy pomiarów, OWPW, Warszawa 2019. 4. H. Markiewicz: Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa 2018. 5. B. Fic: Samochody elektryczne, KaBe, Krosno 2019.
weryfikacja efektów	

treści	efekty	godziny
Obwody prądu stałego. Podstawowe symbole i oznaczenia w obwodach elektrycznych		2

Strzałka prądu, strzałka napięcia, prawo Ohma, połączenia szeregowo, równoległe i szeregowo-równoległe		2
Prawa Kirchhoffa. Moc wydzielona na rezystancji (prawo Joule'a-Lenza		3
Wybrane metody analizy obwodów elektrycznych		2
Obwody prądu przemiennego		2
Wykresy wskazowe, impedancja, reaktancja obwodu, przesunięcie fazowe - wybrane metody obliczeniowe		2
Przebiegi harmoniczne		1
Kolokwium końcowe		1

forma zajęć: wykład

godzin	30
wymagania wstępne	Znajomość podstaw fizyki z zakresu teorii pola elektrycznego i magnetycznego oraz podstawowych praw elektrotechniki. Z zakresu matematyki wiedza na poziomie pierwszego roku studiów
cele	Zapoznać z budową i zasadą działania podstawowych układów i urządzeń elektrycznych. Podać informację o zjawiskach pożarowo niebezpiecznych występujących w urządzeniach elektrycznych. Poprzez ćwiczenia laboratoryjne zapoznać z praktycznymi aspektami profilaktyki pożarowej i porażeniowej, związanej z eksploatacją instalacji urządzeń elektroenergetycznych w zastosowaniach komercyjnych i przemysłowych. Zapoznać z praktycznymi aspektami bezpieczeństwa porażeniowego strażaków podczas działań ratowniczo - gaśniczych. Wykształcić postawę przyszłego oficera Państwowej Straży Pożarnej potrafiącego rozpoznać i skutecznie zapobiegać zagrożeniom związanym z elektroenergetycznymi zagrożeniami pożarowymi. Opanowanie podstawowej wiedzy z zakresu elementów elektronicznych występujących w technicznych systemach zabezpieczeń przeciwpożarowych i systemach teleinformatycznych
metody	prezentacja multimedialna, rzutnik slajdów, tablica, dyskusja
praca własna	Studiowanie literatury, opracowanie wskazanych zagadnień, Internet.
literatura podst.	1. R. Chybowski: Bezpieczeństwo pożarowe i porażeniowe eksploatacji urządzeń elektrycznych, Warszawa 2012 2. Ptak S., P. Kustra,: Pracownia podstaw elektrotechniki i elektroniki w pożarnictwie, Warszawa 2018 3. Ptak S., Zagrożenia elektroenergetyczne w środowisku pracy, Warszawa 2020 4. S. Bolkowski, Podstawy Elektrotechniki, WSiP, Warszawa 2005 5. Elmar Dehler i inni „Podstawy elektroniki” wydawnictwo Rea 2007, 6. P. Kaźmierkowski, J. Matysik, Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2005 7. J. Baranowski, Z. Nosal, Układy elektroniczne cz. I. Układy analogowe liniowe, WNT, Warszawa, 1998
literatura uzupeł.	1. Praca zbiorowa: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT, Warszawa 2001. 2. H. Markiewicz: Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa 2008 3. H. Markiewicz: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce, WNT, Warszawa 2002 4. T. Uczciwek, BHP oraz ochrona przeciwpożarowa w elektroenergetyce COS SEP, Warszawa 1998. 5. Markiewicz H. „ Bezpieczeństwo w elektroenergetyce” WNT 2002, 6. Rusek M. i Pasierbiński J. „Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach” WNT 2007,
weryfikacja efektów	Egzamin

treści	efekty	godziny
Elementy techniki cyfrowej –układy cyfrowe kombinacyjne (bramki logiczne, układy sekwencyjne, przerzutniki)	U02,U03,U05,U21,U22,W03,W04,W05	2
Podstawowe wiadomości o obwodach prądu sinusoidalnego zmiennego, elementy R, L, C w w/w obwodach, moc prądu zmiennego, układy trójfazowe	U21,U22,U23,U40,W01,W04	4
Wytwarzanie, przesył i rozdział energii elektrycznej, zasady pracy generatorów, system elektroenergetyczny, linie elektroenergetyczne, rozdzielnie	U21,U22,W04	2
Podstawowe maszyny elektryczne, transformatory, silniki	U02,U21,U22	2
Instalacje elektryczne niskiego napięcia, budowa, układy zasilania, wymagania zabezpieczenia instalacji.	U21,U22,U23,W04	2
Zjawiska pożarowe – niebezpieczne w urządzeniach elektrycznych, przeciążenia, zwarcia, prąd upływu, łuk elektryczny, przepięcia, nadmierna rezystancja zestyku oświetlenie elektryczne-zagrożenie pożarowe.	U02,U21,U22,U23,W04	4
Elektryczność statyczna, zagrożenia od w/w zjawiska, metody eliminacji elektryczności statycznej, warunki powstawania wyładowania elektrostatycznego, zagrożenia z nim związane.	U02,U21,U22,U23,W04	2
Wyładowania atmosferyczne, zagrożenia od w/w zjawiska, rodzaje ochrony przed skutkami wyładowania atmosferycznego, Przepięcia w instalacjach elektrycznych, przepięcia wewnętrzne, przepięcia zewnętrzne, ograniczniki przepięć.	U02,U16,U21,U22,W04	2
Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń elektrycznych, ochrona bezpośrednia, ochrona pośrednia. Oświetlenie awaryjne-budowa wymagania	U02,U22	2
Rodzaje półprzewodników, samoistne i niesamoistne-budowa. Elementy półprzewodnikowe bez złączowe - rezystory, termistory, fotorezystory, oraz właściwości elektryczne i zastosowanie. Diody budowa, właściwości zastosowanie, układy prostownicze	U02,U21,W04	2
Tranzystory budowa zasada działania. Tranzystor jako element wzmacniacza. Wzmacniacze –charakterystyki statyczne i dynamiczne, rola ujemnego sprzężenia zwrotnego we wzmacniaczach, wzmacniacze mocy, klasy pracy wzmacniaczy mocy małej częstotliwości –wzmacniacze akustyczne	U02	2
Wzmacniacze napięcia, operacyjne i selektywne.. Zasilacze i stabilizatory napięć i prądów, zastosowanie w układach technicznych systemów zabezpieczeń.	U02,U21,U23	2
Liczniki, rejestry, zastosowanie w układach zabezpieczeń przeciwpożarowych.Układy scalone, mikroprocesory, zastosowanie w strukturze technicznych systemów zabezpieczeń	U22,U23,W04	2

realizowane efekty

W01	Zna i rozumie wybrane działy z matematyki, fizyki i chemii, mechaniki i wytrzymałości materiałów – niezbędne dla zrozumienia problemów związanych z inżynierią środowiska i inżynierią bezpieczeństwa i ich rozwiązywaniem
W03	Zna i rozumie podstawowe zjawiska z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów, umożliwiające zrozumienie problematyki wymiany ciepła i masy, a także z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów, umożliwiające zrozumienie problematyki nauk technicznych
W04	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu stosowania podstawowych metod analitycznych, technik i narzędzi służących rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z bezpieczeństwem konstrukcji, urządzeń i instalacji
W05	Zna i rozumie zasady dotyczące wykonywania rysunków technicznych, dokumentacji technicznej i projektowania
W07	Zna i rozumie podstawy telekomunikacji, systemów i sieci telekomunikacyjnych oraz organizacji łączności i alarmowania w działaniach ratowniczych, a także do celów zarządzania kryzysowego
W09	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu rozpoznawania i identyfikowania oraz przyczyn zjawisk niepożądanych w szczególności zagrożeń pożarowych, wybuchowych, zagrożeń związanych z awariami przemysłowymi i klęskami żywiołowymi oraz modeli rozprzestrzeniania się zagrożeń; a także zagadnień o sposobach zabezpieczenia przeciwpożarowego oraz sposobach i środkach gaszenia pożarów, a także likwidacji skażeń
U02	Potrafi stosować terminologię i język techniczny, korzystać z metod symulacyjnych, porozumiewać się z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informacyjnych
U03	Potrafi stosować podstawowe metody analityczne, techniki i narzędzia służące rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z bezpieczeństwem konstrukcji, urządzeń i instalacji
U05	Potrafi kontrolować przestrzeganie przepisów i zasad bezpieczeństwa, w tym kontrolować warunki pracy i standardy bezpieczeństwa
U09	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
U16	Potrafi napisać sprawozdanie z przeprowadzonych działań
U21	Potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, prowadzić badania, analizować, oceniać i porównywać alternatywne rozwiązania z zakresu inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
U22	Potrafi proponować i optymalizować nowe rozwiązania oraz samodzielnie analizować problemy z zakresu inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
U23	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do analizy i rozwiązywania zadań z inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
U25	Potrafi formułować, symulować i testować hipotezy związane z zadaniami inżynierii bezpieczeństwa i prostymi problemami badawczymi występującymi w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
U40	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu, ocenić czasochłonność zadania, kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie
K01	Jest gotów do opisu i interpretacji wyników prac własnych, odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny wyników prac własnych
K02	Jest gotów do formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa oraz komunikatywnego ich przekazania w sposób powszechnie zrozumiały