

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA im. Jarosława Dąbrowskiego

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa

*Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im Jarosława Dąbrowskiego
nr 30/WAT/2019 z dnia 30 maja 2019 r.
w sprawie ustalenia programu studiów dla kierunku studiów
„Inżynieria Bezpieczeństwa”.*

Obowiązuje od roku akademickiego 2019 / 2020

Warszawa

2019

PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku studiów „Inżynieria bezpieczeństwa”

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: studia stacjonarne

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: inżynier

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: szósty

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki inżynieryjno - techniczna
Dyscyplina naukowa inżynieria mechaniczna, 80% punktów ECTS

Dziedzina nauki inżynieryjno - techniczna
Dyscyplina naukowa automatyka, elektronika i elektrotechnika, 20% punktów ECTS

Dyscyplina wiodąca: inżynieria mechaniczna

Język studiów: polski

Liczba semestrów: 7

Łączna liczba godzin: 2 302 (Inżynieria Bezpieczeństwa Technicznego),
2 316 (Inżynieria Bezpieczeństwa Publicznego)

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 210

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć:

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: 105,5
- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: 18

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:

W ramach praktyki zawodowej realizowanej po VI semestrze (zaliczenie następuje w VII semestrze) w wymiarze dydaktycznym 4 tygodni student powinien uzyskać

4 punkty ECTS. Celem praktyki jest praktyczna weryfikacja wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych nabytych przez studenta w czasie studiów oraz przygotowanie go do wykonania pracy końcowej. Student odbywa praktykę w przedsiębiorstwach gospodarki narodowej. Praktyka w reprezentatywnych, właściwych dla kierunku kształcenia firmach gospodarki narodowej, odbywa się na podstawie dwustronnego porozumienia w sprawie praktyki studenckiej

oraz programu praktyki. Praktyka może być także realizowana w formie indywidualnego projektu studenta pod kierunkiem nauczyciela akademickiego w czasie trwania studiów. Nadzór dydaktyczno-wychowawczy na praktyką sprawuje opiekun praktyki lub kierownik projektu.

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, w tym również umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

i jest ujęty w trzech kategoriach:

- kategoria **wiedzy (W)**, która określa:
 - zakres i głębię (**G**) - kompletność perspektywy poznawczej i zależności,
 - kontekst (**K**) - uwarunkowania, skutki.
- kategoria **umiejętności (U)**, która określa:
 - w zakresie wykorzystania wiedzy (**W**) - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania,
 - w zakresie komunikowania się (**K**) - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym,
 - w zakresie organizacji pracy (**O**) - planowanie i pracę zespołową,
 - w zakresie uczenia się (**U**) - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób.
- kategoria **kompetencji społecznych (K)** - która określa:
 - w zakresie ocen (**K**) - krytyczne podejście,
 - w zakresie odpowiedzialności (**O**) - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego,
 - w odniesieniu do roli zawodowej (**R**) - niezależność i rozwój etosu.

Objaśnienie oznaczeń:

- w kolumnie **symbol i numer efektu**:
 - K - kierunkowe efekty uczenia się;
 - W, U, K (po podkreślniku) - kategoria - odpowiednio: **wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**;
 - 01, 02, 03, - numer efektu uczenia się.

w kolumnie **kod składnika opisu** - X_P6 - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji, gdzie X oznacza rozwinięcie opisu dla obszaru kształcenia:

- a) **Inż** - kompetencje inżynierskie,
- b) brak **X** - odniesienie do charakterystyk bez rozwinięcia opisu dla obszaru kształcenia.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA Absolwent:		
K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą funkcje elementarne, algebrę, analizę matematyczną, rachunek prawdopodobieństwa i statystykę matematyczną oraz procesy stochastyczne, w tym metody niezbędne do: 1) opisu i analizy konstrukcji w zakresie wytrzymałości i trwałości; 2) opisu i analizy działania maszyn i urządzeń oraz układów mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych i mechatronicznych stosowanych w obiektach technicznych i ich układach bezpieczeństwa; 3) modelowania i prognozowania zagrożeń; 4) analizy niezawodności obiektów technicznych.	P6S_WG
K_W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w obiektach technicznych, w sytuacji normalnej i anomalnej oraz procesach i zjawiskach naturalnych prowadzących do strat.	P6S_WG
K_W03	Ma wiedzę w zakresie chemii, obejmującą pierwiastki, związki chemiczne i reakcje chemiczne, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych procesów chemicznych zachodzących podczas katastrofy obiektu technicznego, której wynikiem jest wpływ dużej ilości niebezpiecznych substancji chemicznych (palnych, wybuchowych, toksycznych) lub energii i ich oddziaływanie na organizm ludzki.	P6S_WG
K_W04	Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i urządzeń elektrycznych, elektroniki, automatyki, metrologii, mechatroniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia działania podstawowych urządzeń, elementów i systemów pomiarowych występujących w układzie funkcjonalnym i układzie bezpieczeństwa obiektu technicznego.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W05	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą analizę i ocenę ryzyka oraz jakość systemów.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W06	Ma podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji oraz funkcjonowania maszyn oraz inżynierii wytwarzania, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zagrożeń występujących w cyklu życia obiektu technicznego.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W07	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą mechanikę płynów, termodynamikę i wymianę ciepła. Posiada znajomość podstawowych procesów fizycznych i chemicznych zachodzących podczas spalania i wybuchu.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W08	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą mechanikę ogólną, wytrzymałość materiałów, naukę o materiałach i grafikę inżynierską.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W09	Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania bezpieczeństwem, działania tzw. systemu zarządzania bezpieczeństwem podmiotu, komputerowego wspomaganie tych działań, wykorzystania narzędzi informatycznych w systemach bezpieczeństwa.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W10	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą inżynierię bezpieczeństwa, w tym analizę niezawodności oraz prakseologiczne aspekty bezpieczeństwa.	P6S_WG Inż_P6S_WG

K_U07	Potrafi dokonać analizy ryzyka z wykorzystaniem metod jakościowych i ilościowych (probabilistycznych i statystycznych), potrafi stosować metody i techniki doskonalenia jakości eksploatacji systemu.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U08	Zna czynniki szkodliwe i uciążliwe w środowisku pracy, zna czynniki ergonomiczne wpływające na komfort stanowiska pracy, bezpieczeństwa pracy oraz potrafi dobrać środki bezpieczeństwa i ochrony stosownie do przewidywanych zagrożeń.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U09	Potrafi stosować metody i techniki wykrywania i identyfikacji źródeł zagrożeń, a także pomiaru parametrów zagrożeniowych.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U10	Potrafi konstruować proste modele ryzyka; potrafi definiować proste scenariusze katastrof.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U11	Potrafi prognozować skutki zagrożeń w odniesieniu do podstawowych mechanizmów powstawania szkód.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U12	Zna czynniki wpływające na degradację środowiska naturalnego, potrafi rozpoznawać i identyfikować zagrożenia środowiska naturalnego.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U13	Potrafi efektywnie zarządzać sytuacją kryzysową w ramach przydzielonych sił i środków.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U14	Potrafi dokonać oceny zagrożenia powodowanego materiałami niebezpiecznymi, potrafi stosować metody i techniki wykrywania i identyfikacji materiałów niebezpiecznych.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U15	Potrafi korzystać z baz danych, programów obliczeniowych i języków programowania, stosowanych w analizie i zarządzaniu bezpieczeństwem systemów.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U16	Potrafi rozpoznać mechanizmy funkcjonowania człowieka w sytuacjach kryzysowych, potrafi organizować tok komunikacyjny w postępowaniu kryzysowym.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U17	Potrafi stosować metody analityczne, narzędzia programowe i metody eksperymentalne do oceny wytrzymałości elementów konstrukcyjnych i oceny właściwości materiałów.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U18	Potrafi posługiwać się współczesną aparaturą pomiarową, posiada umiejętność organizacji i przeprowadzenia pomiarów oraz oceny ich wyników.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U19	Potrafi projektować elementarne procesy technologiczne oraz dokonać oceny procesu produkcji i eksploatacji maszyn w aspekcie bezpieczeństwa.	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U20	Potrafi dokonać doboru elementów elektrotechnicznych, elektronicznych i mechatronicznych na potrzeby projektowania urządzeń bezpieczeństwa oraz przeprowadzić analizę układów bezpieczeństwa obiektów technicznych.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U21	Potrafi zidentyfikować różne rodzaje zagrożeń otoczenia (ludzi, środowiska, dóbr cywilizacji) przez obiekt techniczny i określić środki przeciwdziałania tym zagrożeniom, mające zmniejszyć konsekwencje procesów i zdarzeń niepożądanych.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U22	Potrafi dokonać elementarnej analizy ekonomicznej i prawnej podejmowanych działań w zakresie inżynierii bezpieczeństwa.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U23	Potrafi identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne i prawne w zakresie inżynierii bezpieczeństwa.	P6S_UW Inż_P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego stopnia i trzeciego stopnia, studia podyplomowe i kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6S_KK
K_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KK

K_K03	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	P6S_KR
K_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	P6S_KR
K_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K_K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	P6S_KO

**Grupy zajęć / przedmioty¹², ich skrócone opisy (programy ramowe),
przypisane do nich punkty ECTS
i efekty uczenia (odniesienie do efektów kierunkowych)**

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
A	grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne	21,0		
A.1	Etyka zawodowa: <i>Etyka ogólna, która jest podstawą do etyki zawodowej: przedmiot i działy etyki, podstawowe pojęcia i kategorie etyczne, systemy i kierunki etyczne. Etyka zawodowa: istota i zadania etyk zawodowych, istota i funkcje kodeksów etycznych, tradycyjne i współczesne kodeksy etyczne oraz wymogi etyczne w zawodach technicznych.</i>	1,5	NS	K_W22 K_W25 K_U23 K_K03 K_K04 K_K06
A.2	Wprowadzenie do studiowania: <i>Metodyka nowoczesnego studiowania. Metody i techniki efektywnego uczenia się. Nowoczesne techniki wspomagające proces studiowania.</i>	0,5	NS	K_W25 K_U01 K_U02 K_K01 K_K04 K_K06
A.3	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości: <i>Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie podstaw zarządzania we współczesnych przedsiębiorstwach. Wprowadzenie studentów w podstawowe zagadnienia problematyki współczesnego zarządzania oraz zapoznanie z mechanizmami funkcjonowania organizacji. Przedstawienie najważniejszych metod i narzędzi wsparcia przedsiębiorczości w Polsce. Wykład aktywizujący studentów z jednoczesną prezentacją przykładów odnoszących się do najlepszych praktyk zarządzania i przedsiębiorczości. Ćwiczenia przygotowywane w formie; analizy przypadków, prezentacji audio - wizualnych oraz rozwiązań i prezentacji przygotowanych przez studentów.</i>	3,0	NZJ	K_W22 K_W24 K_U22 K_U23 K_K03 K_K04 K_K05

¹² karty informacyjne przedmiotów są opracowywane i udostępniane w terminie 30 dni przed rozpoczęciem semestru, w którym jest realizowany przedmiot

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
A.4	Wybrane zagadnienia prawa: Zagadnienia wprowadzające. Akty indywidualne i akty normatywne. Pojęcie i przebieg procesu stosowania prawa. Źródła prawa międzynarodowego i prawa Unii Europejskiej. Pojęcie stosunku prawnego. Czynności prawne i inne zdarzenia cywilnoprawne. Spółki prawa handlowego.	1,5	NP	K_W22 K_W24 K_U22 K_U23 K_K03 K_K04 K_K05
A.5	Wprowadzenie do informatyki: Wprowadzenie do architektury i funkcjonowania współczesnych komputerów. Podstawy sieci komputerowych oraz sieci Internet. Systemy operacyjne z rodzin Windows oraz Linux. Standardy, formaty i programy komputerowe dla elektronicznych dokumentów biurowych. Edytory tekstu - wybrane funkcje oraz zastosowania. Arkusze kalkulacyjne. Oprogramowanie do prezentacji multimedialnych. Pakiety obróbki grafiki. Podstawy programowania w języku wysokiego poziomu.	3,0	IM/AEE	K_W09 K_U06
A.6	Wychowanie fizyczne: Kształtowanie pożądanых zachowań i postaw wobec własnego zdrowia, rozbudzanie zainteresowań sportowych. Praktyczne uczestnictwo w uprawianiu różnych dyscyplin sportowych i form aktywności ruchowej (atletyka terenowa i nordic walking, badminton, biegi na orientację, gimnastyka, kulturystyka, lekkoatletyka, piłka siatkowa, piłka nożna, piłka koszykowa, sporty walki, strzelectwo sportowe, tenis stołowy, ergometr wioślarski).Rozwój i podwyższenie sprawności funkcjonalnej układu krążeniowo-oddechowego i mięśniowego, stymulowanie rozwoju układu ruchu.			
A.7	Język obcy: Materiał strukturalno-gramatyczny: powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień: czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe. Materiał pojęciowo-funkcyjny: prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii, przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przeproszenie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.	8,0	J	K_U05
A.8	Język obcy egz. B2			
A.9	Historia Polski: Historia Polski od początku polskiej państwowości do przełomu XX i XXI wieku: Polska Piastów, Jagiellonów, władców elekcyjnych, epoka rozbiorów, odzyskanie niepodległości w 1918 r. oraz dzieje państwa polskiego w okresie międzywojennym, II wojnie światowej i po jej zakończeniu.	2,0	H	K_W22 K_W25 K_U23
A.10	Ochrona własności intelektualnych: Historia ochrony własności przemysłowej w Polsce i na świecie. Międzynarodowe organizacje ochrony własności intelektualnych. Ochrona patentowa, wzory użytkowe i wzory przemysłowe. Znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, znaki handlowe i usługowe.	1,5	NP	K_W22 K_W23 K_U01 K_K03

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>Topografie układów scalonych. Postępowanie przed Urzędem Patentowym RP. Procedury, opłaty, rejestry. Prawo autorskie i prawa pokrewne – Copyright</i>			
A.11	BHP: <i>BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki) - reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.</i>			
B	grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe	63,0		
B.1	Wprowadzenie do metrologii: <i>Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.</i>	2,0	AEE	K_W04 K_U18
B.2	Matematyka 1: <i>Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie algebry z geometrią analityczną, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste; funkcje elementarne; liczby zespolone; macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych, przestrzenie wektorowe; proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.</i>	6,0	IM/AEE	K_W01
B.3	Matematyka 2: <i>Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste, ciągi liczbowe i szeregi liczbowe; rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i równania różniczkowe zwyczajne.</i>	6,0	IM/AEE	K_W01
B.4	Podstawy grafiki inżynierskiej: <i>Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu równoległym i środkowym. Normalizacja w zakresie dokumentacji technicznej. Zapoznanie się z podstawowym oprogramowaniem wspomagającym proces tworzenia dokumentacji technicznej.</i>	3,0	IM	K_W08 K_U03 K_U06

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
B.5	Matematyka 3: <i>Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; analizę wektorową; rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki matematycznej.</i>	4,0	IM/AEE	K_W01
B.6	Fizyka 1: <i>Omówienie podstawowych pojęć i praw rządzących ruchem ciał dla modeli punktu materialnego i bryły sztywnej: znajdowanie równań ruchu, stosowanie zasad dynamiki dla ruchu prostoliniowego i krzywoliniowego w układach inercjalnych i nieinercjalnych. Porównanie fizyki newtonowskiej i relatywistycznej. Omówienie klasycznej teorii grawitacji i wielkości opisujących pole grawitacyjne. Przedstawienie podstawowych pojęć i praw rządzących ruchem drgającym i falowym oraz zjawisk charakterystycznych dla tych ruchów. Omówienie podstaw termodynamiki klasycznej. Omówienie oddziaływań elektrostatycznych oraz wielkości opisujących to pole.</i>	6,0	IM/AEE	K_W02
B.7	Grafika inżynierska: <i>Systemy CAD/CAM/CAE organizacja i struktura. Wykonywanie rysunków 2D. Modelowanie brył na bazie prymitywów oraz krzywych NURBS. Modelowanie podzespołów bryłowych z wykorzystaniem normalistów. Wykonywanie rysunków wykonawczych (2D) z elementów bryłowych oraz rysunków zestawieniowych (2D) z podzespołów bryłowych. Wprowadzanie zmian w rysunkach 2D i bryłach.</i>	3,0	IM	K_W08 K_U03 K_U06
B.8	Informatyka: <i>Podstawowe pojęcia z dziedziny informatyki: system binarny, kompilatory i języki programowania, programowanie proceduralne i obiektowe. Podstawy programowania w Matlabie. Architektura komputera. Systemy operacyjne. Algorytmizacja zadań przetwarzania danych. Wykorzystanie arkuszy kalkulacyjnych w zadaniach inżynierskich. Grafika menedżerska i prezentacyjna. Hipertekstowy język opisu strony internetowej HTML. Programy wspomagające zarządzanie z wykorzystaniem baz danych. Funkcje bazy danych. Baza danych a system zarządzania bazą danych (SZBD). Architektury SZBD. Sieci komputerowe a SZBD.</i>	3,0	IM/AEE	K_W09 K_U06 K_U15
B.9	Nauka o materiałach: <i>Podstawy inżynierii materiałowej. Zasady właściwego doboru materiałów i ich wpływ na bezpieczeństwo w eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych. Rodzaje materiałów inżynierskich. Sposoby oznaczania gatunków wg norm UE. Związek pomiędzy właściwościami fizycznymi i użytkowymi materiałów konstrukcyjnych a ich składem chemicznym i stanem obróbki.</i>	4,0	IM/AEE	K_W08 K_U17
B.10	Inżynieria wytwarzania: <i>Podstawowe wiadomości dotyczące procesu skrawania. Materiały stosowane</i>	3,0	IM	K_W06 K_U19

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>na narzędzia skrawające. Technologia obróbki wiórowej. Technologia obróbki ścierniej oraz inne metody obróbki ubytkowej. Obrabiarki skrawające do metali – przyrządy i uchwyty obróbkowe. Podstawy projektowania procesów technologicznych – elementy składowe procesu obróbki, dobór półfabrykatów. Technologiczne aspekty metalurgii proszków. Technologie przetwórstwa stosowane do wybranych tworzyw sztucznych. Podstawy spawalnictwa. Metody spawania i zgrzewania. Spawalnicze metody nakładania powłok.</i>			
B.11	Metrologia: <i>Cyfrowa technika pomiarowa – wprowadzenie. Analogowe i cyfrowe przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych. Oscyloskop analogowy vs. cyfrowy. Pomiary wielkości elektrycznych. Pomiary wielkości geometrycznych. Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Przetworniki pomiarowe w systemach mechatronicznych. Cyfrowe systemy pomiarowe.</i>	3,0	AEE	K_W04 K_U18
B.12	Fizyka 2: <i>Omówienie podstawowych pojęć i praw rządzących prądem elektrycznym. Wprowadzenie pojęcia pola magnetycznego i wielkości je opisujących oraz porównanie z polami elektrostatycznym i grawitacyjnym. Omówienie pola elektromagnetycznego oraz praw nim rządzących. Wprowadzenie podstawowych pojęć optyki. Omówienie dualizmu korpuskularno-falowego promieniowania. Omówienie budowy atomu z uwzględnieniem pojęć kwantowych. Wprowadzenie pojęcia dualizmu korpuskularno-falowego materii. Omówienie zasady konstrukcji lasera i cech światła laserowego. Zapoznanie z podstawami fizyki ciała stałego, wprowadzenie modelu pasmowego, omówienie podstawowych zjawisk fizycznych w półprzewodnikach. Omówienie budowy jądra atomowego, zjawisk i praw promieniotwórczości oraz reakcji rozszczepienia jąder ciężkich i syntezy jąder lekkich.</i>	4,0	IM/AEE	K_W02
B.13	Elektrotechnika i elektronika: <i>Obwody elektryczne prądu stałego i przemiennego. Metody analizy i projektowania oraz określania podstawowych parametrów i charakterystyk. Zasada działania wybranych maszyn prądu stałego i przemiennego. Podstawowe elementy i układy elektroniczne ich parametry i charakterystyki.</i>	5,0	AEE	K_W04 K_U20
B.14	Laboratorium elektrotechniki i elektroniki: <i>Wykonywanie pomiarów elektrycznych w obwodach i układach elektronicznych w celu określenia parametrów i charakterystyk. Wykonywanie odpowiednich sprawozdań z przeprowadzonych pomiarów.</i>	2,0	AEE	K_U02 K_U18 K_U20
B.15	Mechanika: <i>Przedmiot składa się z pięciu części. Część I - Statyka obejmuje pojęcia i zasady statyki, zagadnienia redukcji układów sił i warunków równowagi, prawa tarcia oraz sposoby obliczania środków ciężkości. Część II - Wytrzymałość ma-</i>	5,0	IM	K_W08 K_U17

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	teriałów zawiera podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów, zagadnienia rozciągania, ściskania, zginania, skręcania i wybożenia, charakterystykę wielowymiarowego stanu naprężenia, obliczenia ugięć belek i kratownic płaskich. Część III - Kinematyka obejmuje podstawowe pojęcia i określenia kinematyki, kinematykę punktu, ruch ciała sztywnego, ruch złożony punktu, ruch płaski oraz ruch kulisty ciała sztywnego. Część IV - Dynamika zawiera podstawowe pojęcia i określenia dynamiki, dynamikę punktu i układu punktów materialnych, dynamikę ruchu obrotowego oraz ruchu płaskiego ciała sztywnego. Część V – Elementy mechaniki analitycznej obejmuje opis modelu dynamiki obiektu rzeczywistego oraz definicje specjalnych elementów odkształcalnych o własnościach liniowych: Wprowadza rozszerzoną klasyfikację więzów, definicje ogólnego równania dynamiki oraz równania Lagrange'a.			
B.16	Laboratorium wytrzymałości i nauki o materiałach: Ćwiczenia laboratoryjne z aparaturą służącą do badania materiałów.	2,0	IM	K_U02 K_U17 K_U18
C	grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe	78,0		
C.1	Chemia: Celem przedmiotu jest utrwalenie i poszerzenie wiedzy w zakresie chemii ogólnej na poziomie wymaganym dla inżyniera bezpieczeństwa. Szczególny nacisk zostanie położony na zrozumienie procesów związanych z przemianami materii i energii.	6,0	IM/AEE	K_W03 K_U17
C.2	Podstawy automatyki: Podstawowe pojęcia teorii sterowania. Rodzaje i struktury układów sterowania. Struktura układu regulacji automatycznej. Elementy układów automatyki. Modelowanie obiektów i elementów automatyki. Transmitancja operatorowa, widmowa, przestrzeń stanu. Sterowalność i obserwowalność. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Stabilność-kryteria stabilności. Jakość procesów regulacji – kryteria jakości regulacji. Rodzaje korekcji i typy regulatorów. Synteza układów regulacji metodami klasycznymi. Regulacja impulsowa. Transmitancja dyskretna układu regulacji impulsowej. Regulacja cyfrowa - podstawowe struktury. Sterowanie logiczne i sekwencyjne. Technika systemów automatyzacji: urządzenia pomiarowe (czujniki położenia kątoowego), regulatory (sterowniki), urządzenia wykonawcze (elementy nastawcze i wykonawcze). Systemy zautomatyzowane i zrobotyzowane. Struktury robotów I, II i III generacji. Metody symulacyjne badania układów dynamicznych.	4,0	AEE	K_W04 K_U18 K_U20
C.3	Podstawy konstrukcji maszyn: W ramach przedmiotu przekazywana jest wiedza, ułatwiająca opanowanie umiejętności projektowania elementów	5,0	IM	K_W06 K_U19

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>i zespołów konstrukcyjnych maszyn, a jednocześnie stanowiąca pomost pomiędzy przedmiotami podstawowymi i specjalistycznymi. Tematyka przedmiotu zawiera także zagadnienia dotyczące wytrzymałości zmęczeniowej elementów i zespołów konstrukcyjnych maszyn oraz o zagadnienia z zakresu trybologii.</i>			
C.4	Laboratorium informatyki i mechaniki: Wykonywanie w Matlabie aplikacji wykorzystujących instrukcje warunkowe, wyboru i iteracyjne. Konstruowanie w Matlabie funkcji, operowanie plikami, zobrazowanie wyników obliczeń na wykresach. Rozwiązywanie zadań przygotowania modelu logicznego danych. Weryfikacja i dokumentacja modelu. Indywidualne zadanie zaprojektowania i budowy bazy danych. Opracowanie instrukcji obsługi oraz dokumentacji bazy danych. Obliczenia statycznie obciążonej belki oraz kratownicy przestrzennej z wykorzystaniem oprogramowania ANSYS Mechanical APDL. Obliczenia statyczne elementu płaskiego oraz przestrzennego z wykorzystaniem oprogramowania ANSYS Workbench.	3,0	IM/AEE	K_U02 K_U06 K_U15 K_U18
C.5	Laboratorium inżynierii wytwarzania i pomiarów warsztatowych: Podstawowe wiadomości dotyczące projektowania odlewów. Metody wytwarzania odlewów. Wiedza na temat wpływu wybranych parametrów procesu prasowania proszku, a także procesu wykonywania odlewu na wybrane właściwości wytworzonego wyrobu. Podstawy teoretyczne obróbki plastycznej. Metody wytwarzania elementów części maszyn za pomocą kształtowania plastycznego. Podstawy organizacji montażu. Znajomość podstawowych przyrządów warsztatowych. Umiejętność wykonania pomiarów przy użyciu podstawowych przyrządów warsztatowych. Podstawowe wiadomości o maszynach współrzędnościowych. Pomiary współrzędnościowe. Wiedza z zakresu pomiarów gwintów i kół zębatych.	3,0	IM	K_U02 K_U18
C.6	Procesy stochastyczne: Przedmiot służy do opanowania przez studiujących podstawowych umiejętności obliczania i interpretowania parametrów procesu stochastycznego, wyznaczania prawdopodobieństw granicznych dla procesów dyskretnych w stanach, analizowania wydajności systemów, projektowania systemów obsługi spełniających określone wymagania.	2,0	IM/AEE	K_W01
C.7	Termodynamika i transport ciepła: Podstawowe pojęcia termodynamiki. Pierwsza zasada termodynamiki. Druga zasada termodynamiki. Kierunek przebiegu zjawisk nieodwracalnych. Własności gazów doskonałych i półdoskonałych. Typowe przemiany gazów doskonałych. Gazy rzeczywiste. Właściwości jednoskładnikowych substancji rzeczywistych. Obiegi porównawcze maszyn cieplnych. Spalanie i elementy kinetyki reakcji chemicznych. Ogólna	5,0	IM	K_W02 K_W07 K_U17 K_U18

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	charakterystyka wymiany ciepła. Ustalone przewodzenie ciepła przez ścianki, pręty i żebra. Konwekcja swobodna oraz wymuszona – podstawowe zależności kryterialne. Radiacyjna wymiana ciepła w ośrodku diatermicznym. Podstawowe zagadnienia konwersji energii: sposoby gromadzenia i transportu energii, niekonwencjonalne źródła energii (kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, ogniwa paliwowe).			
C.8	Niezawodność obiektów technicznych: <i>Niezawodność urządzeń technicznych z uwzględnieniem ich struktury niezawodnościowej. Wybrane procesy prowadzące do uszkodzenia. Trwałość urządzeń technicznych. Obsługa techniczna i części zamienne. Wybrane zagadnienia eksploatacji urządzeń technicznych z punktu widzenia ich niezawodności i bezpieczeństwa.</i>	2,0	IM	K_W10 K_U07
C.9	Mechanika płynów: <i>Przedmiot obejmuje klasyfikację modeli płynów, elementy kinematyki płynów i podstawowe równania mechaniki płynów wraz z elementami dynamiki płynów newtonowskich. Rozpatrywane są szczególne przypadki równań ruchu w odniesieniu do zastosowań praktycznych, a w szczególności elementy statyki i dynamiki płynów idealnych. Omawiane są zagadnienia kluczowego zagadnienia opływu jakim są zagadnienia warstwy przyściennej, udziału oporu tarcia i oporu ciśnieniowego w oporze całkowitym i zagadnienia zjawisk falowych oraz wpływu ściśliwości w przepływie gazu nielepkiego. Wszystkie zagadnienia wiedzy dostosowane do kierunku inżynieria bezpieczeństwa uzupełnione są o część praktyczną w postaci zajęć laboratoryjnych i ćwiczeń grupowych.</i>	4,0	IM	K_W07 K_U18
C.10	Jakość systemów: <i>System – atrybuty, cykl życia, otoczenie. Charakterystyka faz cyklu życia systemu. Wielkości charakteryzujące jakość systemu. Formulowanie wymagań jakościowych. Zasady, metody i techniki zapewniania oraz doskonalenia jakości w fazach cyklu życia systemu. Bezpieczeństwo wyrobów w świetle przepisów prawnych i dokumentów normalizacyjnych.</i>	3,0	IM	K_W05 K_U07
C.11	Maszynoznawstwo: <i>Klasyfikacja maszyn, metody projektowania, materiały stosowane w ich budowie. Napędy elektryczne z silnikami prądu stałego i przemiennego. Generatory energii elektrycznej. Maszyny przepływowe, klasyfikacja i zasada pracy. Turbiny parowe. Wentylatory, dmuchawy, sprężarki. Turbiny wodne. Pompy wirowe. Maszyny wyporowe. Siłownie cieplne. Elektrociepłownie. Siłownie jądrowe. Skraplacze. Siłownie wodne. Kotły, zasada działania, typowe konstrukcje. Klasyfikacja i sprawność ziębiarek. Ziębiarki sprężarkowe gazowe, parowe, cieplne – absorpcyjne i próżniowe. Generatory i ziębiarki termoelektryczne. Podział i klasyfikacja oraz budowa pojazdów samochodowych. Zasady</i>	4,0	IM	K_W06 K_U18 K_U19

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>działania i budowa tłokowych silników spaliny- wych. Silniki odrzutowe, budowa i zasada działa- nia. Układy napędowe: sprzęgła, skrzynie biegów, wały napędowe i przeguby, mosty napędowe, układy kierownicze, układy hamulcowe, zawiesz- nie osi i kół. Samoloty, wiropląty, szybowce, statki kosmiczne, budowa i wyposażenie samolotu.</i>			
C.12	Podstawy inżynierii bezpieczeństwa: Charaktery- styka układów funkcjonalnych i układów bezpie- czeństwa środków transportu, obiektów energetyki jądrowej oraz instalacji chemicznych. Osprzęt ra- tunkowy obiektu technicznego, sumaryczne środki bezpieczeństwa. Charakterystyka typowego osprzętu ratunkowego samolotów i jednostek pły- wających. Wybrane zagadnienia niezawodności obiektów technicznych oraz niezawodności czło- wieka. Modelowanie zjawisk prowadzących do nie- sprawności. Niezawodność elementów urządzenia mechanicznego a współczynnik bezpieczeństwa. Ocena bezpieczeństwa konstrukcji zawierającej defekty. Modelowanie rozwoju pęknięć zmęcze- niowych.	4,0	IM	K_W10 K_W21 K_U07 K_U22
C.13	Analiza ryzyka: Analiza ryzyka – cel, zadania i rola w procesie zarządzania ryzykiem. Rodzaje ryzyka. Klasyfikacja, źródła oraz sposoby identyfikacji za- grożeń i niepewności. Opis ryzyka. Analiza często- ści i konsekwencji zdarzeń niepożądanych. Wy- znaczenie poziomu ryzyka. Analiza ryzyka związa- nego ze środowiskiem pracy, ryzyka procesowego i środowiskowego. Ryzyko zawodowe. Jako- ściowe i ilościowe metody analizy ryzyka.	2,0	IM	K_W05 K_U07
C.14	Wytwarzanie, wykrywanie i identyfikacja materiałów niebezpiecznych: W ramach przedmiotu oma- wiane są źródła materiałów niebezpiecznych, spo- soby obchodzenia się z nimi, metody ich wykrywa- nia, sposoby ograniczenia szkodliwości materia- łów oraz metody i sposoby określania zagrożeń wynikających z ich obecności. Studenci są również zapoznawani z systemem prawnym dotyczącym materiałów niebezpiecznych, w tym odpowiedzial- ności osób korzystających z materiałów niebez- piecznych, ze sposobem korzystania ze źródeł za- wierających informację o właściwościach tych ma- teriałów oraz ze sposobem przekazywania infor- macji dotyczącej właściwości niebezpiecznych materiałów.	4,0	IM	K_W19 K_U14
C.15	a) Fizjologia i ergonomia: Ogólne zasady ochrony przed zagrożeniami. Błąd ludzki i zagrożenia z niego wynikające. Fizjologia pracy. Obciążenie pracą, uciążliwość pracy. „Pechowy” tuzin. Zdol- ność do pracy – czynniki warunkujące, wskaźniki zdolności do pracy. Zmęczenie – przyczyny, po- stacie, konsekwencje,. Skutki zdrowotne nadmier- nych obciążeń. Fizjologiczne zasady organizacji pracy – czas pracy, odżywianie. Znaczenie defi- cytu snu dla efektywności pracy. Wiek jako czynnik modyfikujący zdolność do pracy – warunki pracy	4,0	IM	K_W11 K_U08

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<p>dla młodocianych i osób starszych. Stres zawodowy – źródła stresu w pracy, sposoby ograniczania stresu. Skutki zdrowotne stresu. Termin ergonomii. Powiązanie ergonomii z bezpieczeństwem pracy. Komunikacja. System odbioru informacji, podejmowania decyzji i działania na stanowisku pracy. Środowisko pracy. Mikroklimat. Zagrożenia ze względu na poziom hałasu, drgania mechaniczne, zanieczyszczenia itp. Zmysły wzroku i słuchu. Oświetlenie pomieszczeń i stanowiska pracy. Wypadki i choroby zawodowe.</p> <p>b) Środki bezpieczeństwa i ochrony: Rodzaje zagrożeń. Ogólne zasady ochrony przed zagrożeniami. Zagrożenia naturalne, środowiskowe i cywilizacyjne oraz środki bezpieczeństwa i ochrony przed nimi. Czynniki ludzkie Fizjologiczne zasady organizacji pracy zmianowej. Znaczenie deficytu snu dla efektywności pracy, Obciążenie psychiczne w pracy – koszt fizjologiczny wysiłku umysłowego i obciążenia psychicznego. Stres zawodowy – źródła stresu w pracy, sposoby ograniczania stresu. Skutki zdrowotne stresu. Mikroklimat. Zagrożenia ze względu na poziom hałasu, drgania mechaniczne, zanieczyszczenia, zapylenia powietrza, pola elektromagnetyczne, czynniki chemiczne i biologiczne w środowisku pracy. Oświetlenie pomieszczeń i stanowiska pracy. Wypadki i choroby zawodowe. Przydzielanie i dobieranie środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego z uwzględnieniem stanowisk pracy Modele analiz przebiegu i przyczyn wypadku. System odbioru informacji, podejmowania decyzji i działania na stanowisku pracy oraz w wybranych zawodach.</p>			
C.16	<p>a) Sensory do systemów monitoringu bezpieczeństwa: Podstawy fizyczne działania detektorów termicznych i fotonowych. Parametry detektorów. Pomiar parametry detektorów. Termopary. Bolometry. Detektory piroelektryczne. Detektory fotonowe, fotorezystory, fotodiody pin. Fotodiody lawinowe. Matryce CCD i matryce CMOS. Czujniki pojemnościowe. Czujniki indukcyjne. Czujniki ultradźwiękowe. Czujniki piezoelektryczne. Czujniki Halla. Czujniki potencjometryczne i termistorowe. Czujniki tensometryczne. Czujniki radarowe i lidarowe. Noktowizja i termowizja.</p> <p>b) Monitorowanie zagrożeń bezpieczeństwa: Podstawy fizyczne działania elementów optoelektronicznych stosowanych do monitorowania zagrożeń bezpieczeństwa (detektory termiczne i fotonowe). Termopary. Bolometry. Detektory piroelektryczne. Detektory fotonowe, fotorezystory, fotodiody pin. Fotodiody lawinowe. Matryce CCD i matryce CMOS. Wzmacniacze obrazu. Noktowizory. Kamery termowizyjne. Omówienie podstawowych parametrów ww. detektorów, przykłady</p>	5,0	AEE	K_W12 K_W17 K_U09

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<i>zastosowań i parametry pracy.</i>			
C.17	<p>a) Człowiek a technosfera: Pojęcie technosfery i jej rola w środowisku. Struktura funkcjonowania układów przyrodniczych. Uwarunkowania ekologiczne funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa. Czynniki i obiekty degradujące środowisko naturalne: przemysł energetyka, przemysł wydobywczy, rolnictwo, transport, działalność bytowo-gospodarcza człowieka, odpady. Zagrożenia geologiczne, hydrologiczne, oceanograficzne, meteorologiczne, kosmiczne. Oddziaływanie zagrożeń na człowieka i technosferę. Oddziaływanie zagrożeń: substancji szkodliwych; wibracji i drgań akustycznych; pól elektromagnetycznych i promieniowania (podczerwonego, widzialnego, laserowego, ultrafioletowego, jonizującego); prądu elektrycznego. Mechaniczne oddziaływanie wybranych zagrożeń na organizm człowieka. Zagrożenia biologiczne. Mikrobiologia przemysłowa. Toksykologia i higiena przemysłowa. Zagrożenia epidemiologiczne. Kontrola sanitarno-higieniczna otaczającego środowiska. Standardy bezpieczeństwa. Monitoring zdrowia ludności.</p> <p>b) Bezpieczeństwo środowiskowe: Uwarunkowania ekologiczne w gospodarce i społeczeństwie. Pojęcie technosfery, Zagrożenia środowiskowe, zagrożenia kosmiczne. Czynniki i obiekty degradujące środowisko naturalne. Struktura funkcjonowania układów przyrodniczych. Konsekwencje awarii w przemyśle. Katastrofy przemysłowe. Metody i techniki zarządzania jakością produkcji. Weryfikacja umiejętności niesienia pierwszej pomocy. Uwarunkowania ekologiczne funkcjonowania techniki i społeczeństwa. Wpływ transportu na środowisko. Technologie zwiększające bezpieczeństwo transportu. Skutki wypadków w transporcie materiałów niebezpiecznych. Katastrofy w transporcie. Energetyka a zagrożenia środowiskowe. Zagrożenia spowodowane niewłaściwym składowaniem odpadów. Substancje powodujące skażenia wykorzystane w atakach terrorystycznych. Zagrożenia epidemiologiczne. Systemy zarządzania bezpieczeństwem żywności. System kontroli sanitarno-higienicznej otaczającego środowiska. Standardy bezpieczeństwa. Monitoring zdrowia ludności.</p>	4,0	IM	K_W16 K_W18 K_U12 K_K02
C.18	<p>a) Obiekty potencjalnie niebezpieczne: Obiekty techniczne jako potencjalne źródła zagrożeń. Nadmiarowe i zagrożeniowe parametry potencjalnie negatywnego oddziaływania układów i obiektów technicznych. Określanie ilościowych charakterystyk zagrożeń tworzonych przez układy i obiekty techniczne. Związek prognozy z określaniem ryzyka i możliwością przeciwdziałania i minimalizacji skutków niekorzystnych wydarzeń. Zagrożenia tworzone przez elementy układów i ciała materialne o dużej energii kinetycznej. Prognozowanie skutków</p>	4,0	IM	K_W13 K_W15 K_U10 K_U11

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<p><i>uderzenia masywnego ciała o przegrodę. Pasywne systemy układy ochrony przed narażeniami mechanicznymi. Osłony balistyczne. Warunki optymalizacji efektywności ochronnej pakietu balistycznego. Zagrożenia tworzone przez energię magazynowaną w ruchu okresowym układów materialnych. Charakterystyka fal akustycznych, ochrona przed hałasem. Narażenia wibracyjne. Uderzenie dźwiękowe. Parametry fal podmuchowych, strefy zagrożeń. Negatywna transformacja energii elektromagnetycznej przetwarzanej i emitowanej przez obiekty techniczne.</i></p> <p>b) Prognozowanie skutków zagrożeń: <i>Obiekt potencjalnie niebezpieczny. Składowe wektorowego potencjału zagrożenia technicznego tworzonego przez obiekt. Prognozowanie ryzyka negatywnego oddziaływania obiektu technicznego na otoczenie materialne, osoby i środowisko. Funkcje wiążące bezpieczeństwo techniczne i zagrożenie z parametrami charakteryzującymi obiekt techniczny. Określanie zależności pomiędzy pierwotnymi właściwościami obiektu technicznego a jego zdolnością do negatywnego oddziaływania. Transformacja energii potencjalnej zgromadzonej w obiekcie technicznym w energię kinetyczną. Bezpieczeństwo układów wysokociśnieniowych. Prognozowanie skutków niekontrolowanego uwolnienia materiałów zgromadzony w układach ciśnieniowych. Zagrożenia tworzone przez energię magazynowaną w ruchu okresowym układów materialnych. Narażenia wibracyjne. Ochrona przed hałasem. Uderzenie dźwiękowe. Parametry fal podmuchowych, strefy zagrożeń. Zastosowanie metod odwrotnych do interpretacji zagrożenia na podstawie obserwowanych skutków. Negatywna transformacja energii elektromagnetycznej przetwarzanej i emitowanej przez obiekty techniczne.</i></p>			
C.19	<p>a) Zarządzanie bezpieczeństwem: <i>Wprowadzenie do teorii bezpieczeństwa i zarządzania nim. Zarządzanie bezpieczeństwem układu: człowiek – obiekt. Miary bezpieczeństwa. Stan systemu i obiektu, struktura bezpieczeństwa systemu. Nadzór i kontrola. Cel audytu. Różnice między audytem wewnętrznym i zewnętrznym. Instytucje audytu i kontroli. Metody i techniki zarządzania jakością produkcji. Zarządzanie jakością w systemie bezpieczeństwa. Istota zagadnienia jakości systemu. Istota zarządzania bezpieczeństwem w działaniach ratowniczych. Kształtowanie bezpieczeństwa obiektu. Struktura bezpieczeństwa systemu. Systemy wczesnego ostrzegania. Prognozowanie rozwoju sytuacji kryzysowych. Kształtowanie bezpieczeństwa użytkownika w procesie obsługi. Prakseologiczne aspekty bezpieczeństwa. Zarządzanie BHP. Ratownictwo i ewakuacja. Planowanie i organizacja akcji ratowniczych. Organizacja ratownictwa; parametry i jakość ewakuacji.</i></p>	4,0	IM/AEE	K_W09 K_W14 K_W17 K_U13 K_U16

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<p><i>Ewakuacja ludzi, środowiska naturalnego i dóbr cywilizacji jako podstawowe komponenty ratownictwa.</i></p> <p>b) Organizacja i funkcjonowanie systemów bezpieczeństwa: <i>Uwarunkowania funkcjonowania systemów bezpieczeństwa w Polsce. Miary bezpieczeństwa. Kształtowanie bezpieczeństwa obiektu. Struktura bezpieczeństwa systemu. Bezpieczeństwo w nowych technologiach. Stany nadzwyczajne, rodzaje, terminologia, podstawy prawne. Plan reagowania kryzysowego. Nadzór i kontrola. Fazy zarządzania kryzysowego. Zarządzanie jakością w systemie bezpieczeństwa. Istota zagadnienia jakości systemu i wielkości ją charakteryzujące. Zarządzanie progresywne i konserwatywne. Poziomy reagowania. Systemy wczesnego ostrzegania. Prognozowanie rozwoju sytuacji kryzysowych. Struktura, zadania wybranych służb bezpieczeństwa. Planowanie i organizacja akcji ratowniczych. Ewakuacja ludzi, środowiska naturalnego i dóbr cywilizacji jako podstawowe komponenty ratownictwa. Zarządzanie bezpieczeństwem w aglomeracjach miejskich, systemach środowiskowych. Optymalizacja kosztowa procesu ratownictwa. Organizacja i metodyka pracy służb bezpieczeństwa i higieny pracy.</i></p>			
C.20	<p>a) Przyczyny i mechanizmy powstawania szkód: <i>Definicja szkody. Rodzaje szkód. Zagrożenia powodowane konstytutywnymi właściwościami materiałów i substancji chemicznych. Szkody powodowane przez przereagowanie materiału niebezpiecznego z otoczeniem oraz w wyniku reakcji przemiany zachodzących wewnątrz materiału. Materiały i układy zdolne do wydzielenia energii w wyniku przemiany swojej struktury chemicznej, klasyfikacja, identyfikacja charakterystyk. Mechanizmy przereagowania materiałów energetycznych. Mechanizmy zapłonu, parametry krytyczne. Oddziaływanie niekontrolowanej przemiany materiału energetycznego na otoczenie materialne. Rodzaje pożarów, czynniki rażące pożaru. Oddziaływanie strumienia ciepłego na materiały, aktywności promieniowania. Zagrożenia tworzone w wyniku przemysłowego stosowania i przetwarzania materiałów niebezpiecznych. Mechanizmy powstawania zagrożeń wybuchowych. Wybuchy mieszanin powietrzno-gazowych, wybuchy przemysłowe. Prognozowanie szkód, rozpoznawanie związków pomiędzy mechanizmami powstawania i rozwoju zagrożeń a charakterem i skalą potencjalnych szkód.</i></p> <p>b) Techniczne i materiałowe źródła zagrożeń: <i>Materiałowe nośniki negatywnego oddziaływania występujące w obiektach technicznych. Substancje o działaniu żrącym, toksycznym, materiały niebezpieczne. Wytworzenie czynników rażących</i></p>	5,0	IM	K_W13 K_W15 K_U10 K_U11

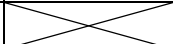
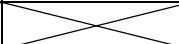
Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<p>w wyniku przereagowania materiału energetycznego. Identyfikacja parametrów układów energetycznych, przybliżone i ścisłe metody określania składu chemicznego produktów przemiany materiału energetycznego, wielkości wydzielonej energii. Krytyczne warunki indukcji zagrożeń tworzonych przez materiały niebezpieczne. Określanie parametrów nadmiarowych powstających w wyniku przereagowania układów technicznych zawierających materiały niebezpieczne. Dynamika przemian w potencjalnie niebezpiecznych układach energetycznych. Mechanizmy powstawania i rozwoju pożarów. Rozwój przemiany w mieszaninie gazowej, przereagowane materiałów stałofazowych. Powiązanie działań prewencyjnych ze znajomością charakterystyk potencjalnie możliwych wariantów niekorzystnego rozwoju zdarzenia, awarii, katastrofy.</p>			
C.21	<p>a) Projekt przejściowy 1: Wykonanie opracowania na wybrany temat z zakresu materiału objętego kierunkiem studiów inżynieria bezpieczeństwa – ze szczególnym uwzględnieniem technicznych systemów bezpieczeństwa, technicznych aspektów bezpieczeństwa obiektów oraz systemów zarządzania bezpieczeństwem podmiotu - o charakterze projektowym lub badawczym. Praca może mieć charakter analityczny, projektowy, technologiczny, badawczo pomiarowy, materialny w postaci wykonanego urządzenia, informatyczny w postaci zrealizowanego algorytmu, modelu lub projektu w postaci elektronicznej. Zakres: wybór tematu, plan pracy, przegląd literatury, cel i zakres pracy, metodyka badań, opis badań i ich wyniki, opis i analiza wyników badań (prac projektowych), podsumowanie i wnioski. Prezentacja multimedialna wyników pracy.</p> <p>b) Projekt przejściowy 2: Wykonanie opracowania na wybrany temat z zakresu materiału objętego kierunkiem studiów inżynieria bezpieczeństwa – ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa publicznego, systemów zabezpieczeń obiektów, alarmowych, włamania i napadu, kontroli dostępu, oraz monitoringu - o charakterze projektowym lub badawczym. Praca może mieć charakter analityczny, projektowy, technologiczny, badawczo pomiarowy, materialny w postaci wykonanego urządzenia, informatyczny w postaci zrealizowanego algorytmu, modelu lub projektu w postaci elektronicznej. Zakres: wybór tematu, plan pracy, przegląd literatury, cel i zakres pracy, metodyka badań, opis badań i ich wyniki, opis i analiza wyników badań (prac projektowych), podsumowanie i wnioski. Prezentacja multimedialna wyników pracy.</p>	3,0	IM	K_U01 K_U03 K_U04

D	grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne			
D.a	Inżynieria Bezpieczeństwa Technicznego (IBT)	22,0		
D.a.1	Instalacje chemiczne: <i>Masowe surowce i produkty chemiczne, historia rozwoju przemysłu chemicznego. Siarka, produkcja kwasu siarkowego, zastosowania. Nawozy sztuczne NPK, historia rozwoju gałęzi przemysłu. Nawozy fosforowe, azotowe. Koksowanie węgla kamiennego, gaz koksowniczy, benzol surowy. Odpady w przemyśle chemicznym, instalacje do utylizacji odpadów. Gaz ziemny i ropa naftowa jako surowce dla przemysłu chemicznego. Oczyszczanie węgla, gazu i ropy z siarki. Rafinacja ropy naftowej, bezpieczeństwo procesowe w rafineriach. Instalacje do produkcji amoniaku, synteza wysokociśnieniowa. Produkcja gazu syntezowego (azot i wo- wodór). Kombinaty azotowy, powiązania technologiczne w kombinacie, surowce i produkty. Instalacje do procesów elektrolitycznych, elektro- liza soli kamiennnej, otrzymywanie aluminium. Bio- technologie jako alternatywa dla paliw kopalnych, biogaz i biodiesel – instalacje do produkcji biopa- liw.</i>	3,0	IM	K_W20 K_U21
D.a.2	Technika jądrowa: <i>Mechanizmy wydzielania energii i powstawania substancji promieniotwórczych w czasie syntezy i rozpadu jąder atomowych. Równoważność masy i energii. Prawa rozpadu promieniotwórczego. Reakcja łańcuchowa i produkty rozszczepienia ciężkich jąder atomowych. Neutrony termiczne. Konstrukcja reaktora atomo- wego, rodzaje reaktorów jądrowych. Sterowanie pracą reaktora atomowego, cykl neutronowy. Sys- temy bezpieczeństwa. Przechowywanie zużytego paliwa jądrowego. Ekonomiczne aspekty zwią- zane z gospodarczymi zastosowaniami techniki ją- drowej. Wielkości i jednostki dozymetryczne. Rod- zaje dawek promieniotwórczych. Naturalne tło promieniotwórcze, średnie dawki efektywne po- chodzące od promieniowania jonizującego wytwa- rzanego przez działalność człowieka. Detekcja promieniowania jonizującego. Podział i ogólne charakterystyki detektorów promieniowania jonizu- jącego. Katastrofy jądrowe, przyczyny, przebieg, skutki. Systemy bezpieczeństwa reaktorów jądro- wych nowych generacji.</i>	2,0	IM	K_W20 K_U21
D.a.3	Podstawy budownictwa: <i>Charakterystyka rozwiązań funkcjonalnych i konstrukcyjnych budynków i bu- dowl. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe w budownictwie komunikacyjnym. Charaktery- styka podstawowych technologii stosowanych w budownictwie ogólnym. Koncepcje bezpieczeń- stwa konstrukcji w zakresie nośności i użytkowal- ności. Podstawowe zasady bezpieczeństwa pożar- owego budynków. Wymogi energooszczędnego kształtowania budynków. Rozwiązania konstruk- cyjne budynków zabezpieczające przed drganiem i hałasem. Konstrukcje obiektów budowlanych z uwzględnieniem oddziaływań wyjątkowych.</i>	2,0	IM	K_W20 K_U21

D.a.4	<p>Podstawy systemów ratownictwa: Zintegrowane systemy ratownictwa i ochrony ludności. Podstawy prawne działań ratowniczych; służby ratownicze w kraju. Ratownictwo w Polsce i na świecie. Ocena zdarzeń i akcji ratowniczych z wybranych wypadków i katastrof. Analiza elementów strukturalnych i funkcjonalnych wybranego osprzętu ratunkowego. Poziomy kierowania akcją ratowniczą. Planowanie i organizacja wielkoobszarowych akcji ratowniczych. Ratownictwo – ekologiczne, chemiczne, techniczne i medyczne. Państwowe ratownictwo medyczne. Sporządzanie planu ewakuacyjnego z wybranego obiektu. Krajowy System Ratowniczo – Gaśniczy. Zwalczanie pożarów, awarii technicznych i katastrof naturalnych. Rola wojska, policji i jednostek specjalnych w akcjach ratowniczych. Organizacja pomocy humanitarnej. Rola i zadania administracji publicznej, służb oraz straży i inspekcji w systemie ratownictwa. Współpraca między instytucjami. Rola organizacji ochotniczych i pozarządowych w akcjach ratowniczych.</p>	3,0	IM/AEE	K_W21 K_U13 K_K04
D.a.5	<p>Inżynieria bezpieczeństwa technicznego: Charakterystyka układów funkcjonalnych i układów bezpieczeństwa środków transportu, obiektów energetyki jądrowej oraz instalacji chemicznych. Osprzęt ratunkowy obiektu technicznego, sumaryczne środki bezpieczeństwa. Charakterystyka typowego osprzętu ratunkowego samolotów i jednostek pływających. Wybrane zagadnienia niezawodności obiektów technicznych oraz niezawodności człowieka. Modelowanie zjawisk prowadzących do niesprawności. Niezawodność elementów urządzenia mechanicznego a współczynnik bezpieczeństwa. Ocena bezpieczeństwa konstrukcji zawierającej defekty. Modelowanie rozwoju pęknięć zmęczeniowych.</p>	3,0	IM	K_W20 K_U19 K_U20 K_U22
D.a.6	<p>Teoria zagrożenia technicznego i bezpieczeństwa technicznego: Wektorowy potencjał zagrożenia technicznego. Stochastyczne miary zagrożenia i bezpieczeństwa. Wskaźniki bezpieczeństwa systemów. Zasady modelowania i modele bezpieczeństwa systemów technicznych. Analiza bezpieczeństwa systemów - metody statystyczne i metoda ekspertów. Sterowanie bezpieczeństwem systemów.</p>	3,0	IM	K_W21 K_U21
D.a.7	<p>Specialized English terminology for safety engineering: System safety background and characterization. Hazards, mishap, and risk definitions. Hazard analysis types and techniques. System safety hazard checklists. Safety mathematics and reliability basics. Materials properties, static and dynamic principles, types of failure. Terms and definitions review.</p>	3,0	IM/AEE	K_U05
D.a.8	<p>Laboratorium układów bezpieczeństwa: Analizy niezawodnościowe układów bezpieczeństwa, konstrukcji i systemów bezpieczeństwa z zastosowaniem programu komputerowego przy wykorzystaniu modułów: RBD (Reliability Block Diagram), FMECA (Failure Mode, Effects, and Criticality Analysis), FTA (Failure Tree Analysis), ETA (Event Tree Analysis).</p>	3,0	IM/AEE	K_U02

	<i>Analiza konstrukcji oraz pracy maszyn wirnikowych. Doświadczalne badania wybranych parametrów pracy maszyn wirnikowych. Doświadczalna analiza przebiegów częstotliwościowych (widmowa) drgań z wykorzystaniem stanowiska pomiarowego i oprogramowania, wirtualna analiza widmowa z wykorzystaniem oprogramowania LabView. Wykorzystanie środowiska LabView do budowy wirtualnego przyrządu sygnalizacji wybranych stanów przekroczeń.</i>			
D.b	Inżynieria Bezpieczeństwa Publicznego (IBP)	22,0		
D.b.1	Unormowania prawne zabezpieczenia obiektów: Ustawa o ochronie osób i mienia, polskie normy PN EN 50130 - 36, normy obronne, zabezpieczenie obiektów bankowych, zabezpieczanie lotnisk, Zabezpieczenie zbiorów muzealnych, zabezpieczenie infrastruktury krytycznej.	2,0	IM/AEE	K_W21 K_U22
D.b.2	Zasilanie i eksploatacja systemów alarmowych: Zasilanie elektryczne systemów alarmowych i czujników w instalacjach przewodowych i bezprzewodowych. Wymagania w zakresie zasilania awaryjnego instalacji alarmowych. Dobór optymalnych rozwiązań technicznych zasilania awaryjnego. Eksploatacja instalacji alarmowych.	3,0	IM/AEE	K_W20 K_U21
D.b.3	Teletransmisja sygnałów w systemie alarmowym: Zasady budowy zabezpieczeń technicznych w zakresie systemów bezpieczeństwa. Specyfika urządzeń i central ochrony przeznaczonych do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych. Ogólny przegląd stosowanych rozwiązań komunikacyjnych. Struktura transmisji sygnału w systemach bezpieczeństwa.	2,0	IM/AEE	K_W20 K_U21
D.b.4	Systemy włamania i napadu: Organizacja systemu bezpieczeństwa obiektu. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka czujek i czujników alarmowych. Centrale alarmowe w systemach sygnalizacji włamania. Bezprzewodowe systemy alarmowe. Systemy ochrony zewnętrznej infrastruktury krytycznej. Czujniki stosowane w zewnętrznej ochronie obiektów infrastruktury krytycznej.	4,0	IM/AEE	K_W20 K_U21
D.b.5	Systemy kontroli i dostępu: Przedmiot ma na celu wprowadzenie do identyfikacji osoby, problematyki zabezpieczenia dostępu do budynków i pomieszczeń oraz stref, konstrukcji oraz projektowania systemów kontroli dostępu ze szczególnym uwzględnieniem systemów wykorzystujących cechy biometryczne oraz elektronicznych nośników danych identyfikacyjnych.	3,0	IM/AEE	K_W20 K_W21 K_U21
D.b.6	Monitoring wizyjny: Kluczowe elementy systemów monitoringu wizyjnego. Kryteria doboru osprzętu w świetle obowiązujących dokumentów normatywnych w zakresie monitoringu wizyjnego. Umiejętność konfiguracji różnego typu systemów monitoringu wizyjnego: analogowy, IP, HD-CVI, HD-SDI. Praktyczna obsługa sprzętu CCTV.	2,0	IM/AEE	K_W20 K_U21
D.b.7	Urządzenia i systemy wizyjne: Charakterystyka komponentów i systemów wizyjnych. Podstawowe zagadnienia z zakresu przetwarzania obrazów. Rodzaje systemów wizyjnych i ich użycie do analiz	3,0	IM/AEE	K_W20 K_U21

	czasowych i przestrzennych. Systemy wizyjnie w przemyśle, biometrii oraz bezpieczeństwie publicznym. Elementy systemów wirtualnej rzeczywistości.			
D.b.8	Projektowanie systemów bezpieczeństwa: <i>Przedmiot ma na celu nauczenie studentów prawidłowego opracowania technicznego projektu wykonawczego w zakresie systemów ochrony. Obejmuje opracowanie analizy zagrożeń, koncepcji ochrony technicznej systemu bezpieczeństwa oraz kosztorysu. Przedmiot obejmuje zapoznanie z wymaganymi dokumentami związanymi z technicznym projektem wykonawczym.</i>	3,0	IM/AEE	K_W20 K_W21 K_U02 K_U19 K_U20 K_U21
E	praca dyplomowa	22,0		
E.1	Seminarium dyplomowe: <i>Praca dyplomowa jako praca analityczno-koncepcyjna, projektowa, eksperymentalna, przeglądowa. Przykładowa tematyka prac dyplomowych dla wszystkich specjalności. Etyka i elementy prawa autorskiego. Rola i sposoby wykorzystania literatury technicznej w rozwiązywaniu złożonych problemów technicznych. Rola eksperymentu w pracy naukowej. Etapy rozwiązywania i wykonywania zadania dyplomowego. Układ i zawartość pracy dyplomowej. Technika pisania i redagowania pracy dyplomowej. Istota i cele autoprezentacji. Techniki prezentacji i dyskusji wyników pracy dyplomowej. Prezentacja i dyskusja sposobów rozwiązania zagadnień ujętych w zadaniu dyplomowym, wyników częściowych i całości projektu inżynierskiego. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej.</i>	2,0	IM/AEE	K_U01 K_U03 K_U04 K_K01
E.2	Praca dyplomowa: <i>Opracowanie inżynierskiej pracy dyplomowej w zakresie wybranej specjalizacji dyplomowania. Prezentacja i dyskusja sposobów rozwiązania zagadnień ujętych w zadaniu dyplomowym, wyników częściowych i całości pracy dyplomowej. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej.</i>	20,0	IM/AEE	K_U01 K_U03 K_U04 K_K01
F	praktyka zawodowa	4,0		
F.1	Praktyka zawodowa: IBT: <i>Miejsce: przedsiębiorstwo, zakład, instytucja, firma z branży mechanicznej, elektrycznej, chemicznej, elektronicznej, informatycznej, energetycznej, budowlanej, transportowej, zwane dalej podmiotem.</i> Cel: <i>zapoznanie studentów z działalnością podmiotu, jego strukturą, zadaniami, wyposażeniem technicznym, zagrożeniami w środowisku pracy, systemem jakości, certyfikacją wyrobów i systemem zarządzania bezpieczeństwem; zapoznanie studentów z aparaturą stosowaną w instalacjach chemicznych przeznaczonych do produkcji, przechowywania i przesyłania związków chemicznych, technologiami prac mechanicznych, elektrycznych i technologiami prac projektowych lub obsługowych ze szczególnym uwzględnieniem problematyki bezpieczeństwa; zapoznanie studentów z systemami bezpieczeństwa na które składają się: systemy organizacyjne, systemy zapobiegawcze,</i>	4,0		K_U02 K_K02 K_K03 K_K04 K_K06

	<p><i>systemy ograniczające, systemy ochrony, systemy ograniczające skutki.</i></p> <p>IBP: <i>Miejsce: przedsiębiorstwo, zakład, instytucja, firma produkująca, użytkująca lub serwisująca systemy zabezpieczeń obiektów zwane dalej podmiotem.</i></p> <p>Cel: <i>zapoznanie studentów z działalnością podmiotu, jego strukturą, zadaniami, wyposażeniem technicznym, zagrożeniami bezpieczeństwa publicznego, systemem jakości, certyfikacją wyrobów i systemem zarządzania bezpieczeństwem; zapoznanie studentów z konkretnymi rozwiązaniami technicznymi systemów zabezpieczeń obiektów, systemów alarmowych, systemów włamania i napadu, systemów kontroli dostępu, systemów monitoringu; zapoznanie studentów z rozwiązaniami aplikacyjnymi ww. systemów oraz z organizacją ich eksploatacji, w tym z systemami bezpieczeństwa, które wykorzystują wspomniane systemy techniczne.</i></p>			
Razem		210,0		

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się¹³ osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia:

Osiągnięcie zakładanych efektów w kategorii wiedzy i umiejętności szczegółowo zostanie określone w kartach informacyjnych przedmiotów. Ogólnie sprawdzenie osiągniętych efektów kształcenia odbywa się z uwzględnieniem formy prowadzenia zajęć oraz przyjętych dla danej formy sposobów weryfikacji wiedzy i umiejętności. Osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów w kategorii kompetencji społecznych wynika z jego postawy w całym okresie studiów. Studenci od drugiego roku powinni uczestniczyć w pracach Kół Naukowych Studentów działających w Wojskowej Akademii Technicznej. Realizacja prac w ramach KNS, uczestnictwo w seminariach będzie dobrym wskaźnikiem osiągnięcia zakładanych efektów w kategorii kompetencji społecznych. Szczegóły dotyczące zasad działalności KNS reguluje regulamin KNS oraz ich opiekunowie.

Plan studiów - w Załączniku nr 1.

¹³ opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów

