

Załącznik nr 3
do uchwały Senatu WAT nr 34/WAT/2021
z dnia 27 maja 2021 r.

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 34/WAT/2021 z dnia 27 maja 2021 r.
w sprawie ustalenia programu studiów dla kierunku studiów
„Inżynieria Bezpieczeństwa”.***

Obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022

Warszawa

2021

(STRONA CELOWO POZOSTAWIONA PUSTA)

PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku studiów „Inżynieria bezpieczeństwa”

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma(y) 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: siedem

Łączna liczba godzin:

Inżynieria Bezpieczeństwa Technicznego:	2 318
Inżynieria Bezpieczeństwa Publicznego:	2 332

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:**

Inżynieria Bezpieczeństwa Technicznego:	106,0
Inżynieria Bezpieczeństwa Publicznego:	108,5

- **z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:** 22

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych: 4 tygodnie, 4 ECTS

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) **T** - w zakresie nauk technicznych,
 - b) **Inż** - kompetencje inżynierskie,
 - c) 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: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	T_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.	T_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 dużych ilości niebezpiecznych substancji chemicznych (palnych, wybuchowych, toksycznych) lub energii i ich oddziaływanie na organizm ludzki.	T_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.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W05	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą analizę i ocenę ryzyka oraz jakość systemów.	T_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.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W07	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą mechanikę płynów, termodynamikę	T_P6S_WG Inż_P6S_WG

	i wymianę ciepła. Posiada znajomość podstawowych procesów fizycznych i chemicznych zachodzących podczas spalania i wybuchu.	
K_W08	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą mechanikę ogólną, wytrzymałość materiałów, naukę o materiałach i grafikę inżynierską.	T_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.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W10	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą inżynierię bezpieczeństwa, w tym analizę niezawodności oraz prakseologiczne aspekty bezpieczeństwa.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W11	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą bezpieczeństwo i higienę pracy oraz relacje w układzie człowiek - maszyna.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W12	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą monitorowanie zagrożeń bezpieczeństwa.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W13	Ma szczegółową wiedzę związaną ze źródłami i przyczynami zagrożeń związanych z różnymi obiektami technicznymi.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W14	Ma szczegółową wiedzę związaną z tworzeniem i działaniem systemu bezpieczeństwa podmiotu.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W15	Ma szczegółową wiedzę związaną z prognozowaniem skutków zagrożeń i mechanizmem powstawania szkód.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W16	Ma szczegółową wiedzę związaną z zagrożeniami dla środowiska i człowieka, konsekwencjami katastrof obiektów technicznych.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W17	Ma szczegółową wiedzę związaną z zarządzaniem kryzysowym i technicznymi systemami zabezpieczeń.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W18	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą ochronę środowiska.	P6S_WG P6S_WK
K_W19	Ma uporządkowaną wiedzę związaną z wykrywaniem, identyfikacją materiałów niebezpiecznych oraz ich przechowywaniem i transportem.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W20	Ma szczegółową wiedzę związaną z obiektami technicznymi w zakresie inżynierii bezpieczeństwa technicznego lub technicznymi aspektami bezpieczeństwa cywilnego.	T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W21	Ma szczegółową wiedzę związaną z teorią, w tym aspektami ekonomicznymi, inżynierii bezpieczeństwa technicznego lub organizacją, w tym uwarunkowaniami prawnymi, bezpieczeństwa cywilnego.	P6S_WG P6S_WK T_P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W22	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	P6S_WG P6S_WK
K_W23	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	P6S_WG P6S_WK T_P6S_WK Inż_P6S_WK
K_W24	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6S_WG P6S_WK T_P6S_WK Inż_P6S_WK
K_W25	Zna i rozumie charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych i humanistycznych, oraz ich relację do innych nauk	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	Potrąfi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6S_UW
K_U02	Potrąfi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik.	P6S_UO

K_U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz potrafi przygotować i przedstawić prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego.	P6S_UK
K_U04	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6S_UU
K_U05	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych	P6S_UK
K_U06	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	P6S_UW P6S_UK
K_U07	Potrafi dokonać analizy ryzyka z wykorzystaniem metod jakościowych i ilościowych (probabilistycznych i statystycznych), potrafi stosować metody i techniki doskonalenia jakości eksploatacji systemu.	T_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.	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U09	Potrafi stosować metody i techniki wykrywania i identyfikacji źródeł zagrożeń, a także pomiaru parametrów zagrożeniowych.	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U10	Potrafi konstruować proste modele ryzyka; potrafi definiować proste scenariusze katastrof.	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U11	Potrafi prognozować skutki zagrożeń w odniesieniu do podstawowych mechanizmów powstawania szkód.	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U12	Zna czynniki wpływające na degradację środowiska naturalnego, potrafi rozpoznawać i identyfikować zagrożenia środowiska naturalnego.	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U13	Potrafi efektywnie zarządzać sytuacją kryzysową w ramach przydzielonych sił i środków.	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U14	Potrafi dokonać oceny zagrożenia powodowanego materiałami niebezpiecznymi, potrafi stosować metody i techniki wykrywania i identyfikacji materiałów niebezpiecznych.	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U15	Potrafi korzystać z baz danych, programów obliczeniowych i języków programowania, stosowanych w analizie i zarządzaniu bezpieczeństwem systemów.	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U16	Potrafi rozpoznać mechanizmy funkcjonowania człowieka w sytuacjach kryzysowych, potrafi organizować tok komunikacyjny w postępowaniu kryzysowym.	T_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.	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U18	Potrafi posługiwać się współczesną aparaturą pomiarową, posiada umiejętność organizacji i przeprowadzenia pomiarów oraz oceny ich wyników.	T_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.	T_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.	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U22	Potrafi dokonać elementarnej analizy ekonomicznej i prawnej podejmowanych działań w zakresie inżynierii bezpieczeństwa.	T_P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U23	Potrafi identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne i prawne w zakresie inżynierii bezpieczeństwa.	T_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 / przedmioty¹, 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

¹ karty informacyjne przedmiotów są opracowywane i udostępniane w terminie 30 dni przed rozpoczęciem semestru, w którym jest realizowany przedmiot

A.3	<p>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></p>	3,0	NZJ	<p>K_W22 K_W24 K_U22 K_U23 K_K03 K_K04 K_K05</p>
A.4	<p>Wybrane zagadnienia prawa: <i>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.</i></p>	1,5	NP	<p>K_W22 K_W24 K_U22 K_U23 K_K03 K_K04 K_K05</p>
A.5	<p>Wprowadzenie do informatyki: <i>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.</i></p>	3,0	ITT	<p>K_W09 K_U06</p>
A.6	<p>Wychowanie fizyczne: <i>Kształtowanie pożądanych 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.</i></p>	0,0	-	-
A.7	<p>Język obcy: <i>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.</i></p>	8,0	J	<p>K_U05</p>

A.8	Historia Polski – wybrane aspekty: <i>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 między-wojennym, II wojnie światowej i po jej zakończeniu.</i>	2,0	H	K_W22 K_W25 K_U23
A.9	Ochrona własności intelektualnych: <i>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. Topografie układów scalonych. Postępowanie przed Urzędem Patentowym RP. Procedury, opłaty, rejestry. Prawo autorskie i prawa pokrewne – Copyright</i>	1,5	NP	K_W22 K_W23 K_U01 K_K03
A.10	Bezpieczeństwo i higiena pracy: <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>	0,0	-	-
B	grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe	61,0		
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	M	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	M	K_W01

B.4	<p>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></p>	3,0	IM	K_W08 K_U03 K_U06
B.5	<p>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></p>	4,0	M	K_W01
B.6	<p>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></p>	6,0	NF	K_W02
B.7	<p>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 normaliów. Wykonywanie rysunków wykonawczych (2D) z elementów bryłowych oraz rysunków zestawieniowych (2D) z podzespołów bryłowych. Wprowadzanie zmian w rysunkach 2D i bryłach.</i></p>	3,0	IM	K_W08 K_U03 K_U06
B.8	<p>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></p>	3,0	ITT	K_W09 K_U06 K_U15

B.9	<p>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></p>	4,0	IMat	K_W08 K_U17
B.10	<p>Inżynieria wytwarzania: <i>Podstawowe wiadomości dotyczące procesu skrawania. Materiały stosowane 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 spajalnictwa. Metody spawania i zgrzewania. Spawalnicze metody nakładania powłok.</i></p>	3,0	IM	K_W06 K_U19
B.11	<p>Metrologia 1: <i>Cyfrowa technika pomiarowa – wprowadzenie. Analogowe i cyfrowe przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych. Oscyloskop analogowy vs. cyfrowy. Pomiar wielkości elektrycznych. Pomiar wielkości geometrycznych. Pomiar wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Przetworniki pomiarowe w systemach mechatronicznych. Cyfrowe systemy pomiarowe.</i></p>	3,0	AEE	K_W04 K_U18
B.12	<p>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></p>	4,0	NF	K_W02
B.13	<p>Elektrotechnika i elektronika 1: <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. Wykonywanie pomiarów elektrycznych w obwodach i układach elektronicznych w celu określenia parametrów i charakterystyk.</i></p>	6,0	AEE	K_W04 K_U18 K_U20

B.14	<p>Mechanika techniczna: <i>Statyka obejmuje pojęcia i zasady statyki, zagadnienia redukcji układów sił i warunków równowagi, prawa tarcia oraz sposoby obliczania środków ciężkości. Wytrzymałość materiałów zawiera podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów, zagadnienia rozciągania, ściskania, zginania, skręcania i wyboczenia, charakterystykę wielowymiarowego stanu naprężenia, obliczenia ugięć belek i kratownic płaskich. Kinematyka obejmuje podstawowe pojęcia i określenia kinematyki, kinematykę punktu, ruch ciała sztywnego, ruch złożony punktu, ruch płaski oraz ruch kulisty ciała sztywnego. Dynamika zawiera podstawowe pojęcia i określenia dynamiki, dynamikę punktu i układu punktów materialnych, dynamikę ruchu obrotowego oraz ruchu płaskiego ciała sztywnego. 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.</i></p>	6,0	IM	K_W08 K_U17
B.15	<p>Laboratorium wytrzymałości i nauki o materiałach: <i>Doświadczalne wyznaczanie wielkości odkształcenia i naprężenia w wybranym przekroju belki zginanej. Doświadczalna weryfikacja wzoru określającego linię ugięcia belki zginanej. Obliczanie reakcji konstrukcji statycznie niewyznaczalnej. Doświadczalne wyznaczanie stałych materiałowych, tj. modułu Young'a i liczby Poisson'a próbki metalowej. Eksperymentalne wyznaczenie siły krytycznej w pręcie ściskanym. Analiza termiczna stopów. Badanie mikroskopowe struktury stali, staliw i żeliw. Badanie mikroskopowe stopów metali nieżelaznych. Analiza dylatometryczna metali. Pomiar twardości metali. Badanie hartowności stali. Umacnianie wydzieleniowe stopów aluminium. Badanie gęstości materiałów porowatych i proszków.</i></p>	2,0	IMat/IM	K_U02 K_U17 K_U18
C	grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe	80,0		
C.1	<p>Chemia: <i>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.</i></p>	6,0	IC	K_W03 K_U17
C.2	<p>Podstawy automatyki: <i>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 korekcy 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 kąтового), regulatory (sterowniki),</i></p>	4,0	AEE	K_W04 K_U18 K_U20

	urządzenia wykonawcze (elementy nastawcze i wykonawcze). Systemy zautomatyzowane i zrobotyzowane. Struktury robotów I, II i III generacji. Metody symulacyjne badania układów dynamicznych.			
C.3	Podstawy konstrukcji maszyn: Opanowanie umiejętności projektowania elementów i zespołów konstrukcyjnych maszyn, zagadnienia dotyczące wytrzymałości zmęczeniowej elementów i zespołów konstrukcyjnych maszyn oraz zagadnienia z zakresu trybologii.	5,0	IM	K_W06 K_U19
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/ITT	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	M	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 charakterystyka wymiany ciepła. Ustalone przewodzenie ciepła przez ścianki, pręty i żebra. Konwekcja swobodna oraz	5,0	IM	K_W02 K_W07 K_U17 K_U18

	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: Niezwadność urządzeń technicznych z uwzględnieniem ich struktury niezawadnościowej. Wybrane procesy prowadzące do uszkodzenia. Trwałość urządzeń technicznych. Obsługa techniczna i części zamienne. Wybrane zagadnienia eksploatacji urządzeń technicznych z punktu widzenia ich niezawadności i bezpieczeństwa.	2,0	IM	K_W10 K_U07
C.9	Mechanika płynów: 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.	4,0	IM	K_W07 K_U18
C.10	Jakość systemów: System – atrybuty, cykl życia, otoczenie. Charakterystyka faz cyklu życia systemu. Wielkości charakteryzujące jakość systemu. Formułowanie wymagań jakościowych. Zasady, metody i techniki zapewniania oraz doskonalenia jakości w fazach cyklu życia systemu. Bezpieczeństwo wyrobów w świetle przepisów prawnych i dokumentów normalizacyjnych.	3,0	IM	K_W05 K_U07
C.11	Maszynoznawstwo: 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 waporowe. Siłownie ciepłne. Elektrociepłownie. Siłownie jądrowe. Skraplacze. Siłownie wodne. Kotły, zasada działania, typowe konstrukcje. Klasyfikacja i sprawność ziębiarek. Ziębiarki sprężarkowe gazowe, parowe, ciepłne – absorpcyjne i próżniowe. Generatory i ziębiarki termoelektryczne. Podział i klasyfikacja oraz budowa pojazdów samochodowych. Zasady działania i budowa tłokowych silników spalinowych. Silniki odrzutowe, budowa i zasada działania. Układy napędowe: sprzęgła, skrzynie biegów, wały napędowe i przeguby, mosty napędowe, układy kierownicze, układy hamulcowe, zawieszenie osi i kół. Samoloty, wiroplaty, szybowce, statki kosmiczne, budowa i wyposażenie samolotu.	4,0	IM	K_W06 K_U18 K_U19

C.12	<p>Podstawy inżynierii bezpieczeństwa: <i>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.</i></p>	4,0	IM	K_W10 K_W21 K_U07 K_U22
C.13	<p>Analiza ryzyka: <i>Analiza ryzyka – cel, zadania i rola w procesie zarządzania ryzykiem. Rodzaje ryzyka. Klasyfikacja, źródła oraz sposoby identyfikacji zagrożeń i niepewności. Opis ryzyka. Analiza częstości i konsekwencji zdarzeń niepożądanych. Wyznaczanie poziomu ryzyka. Analiza ryzyka związanego ze środowiskiem pracy, ryzyka procesowego i środowiskowego. Ryzyko zawodowe. Jakościowe i ilościowe metody analizy ryzyka.</i></p>	2,0	IM	K_W05 K_U07
C.14	<p>Wytwarzanie, wykrywanie i identyfikacja materiałów niebezpiecznych: <i>W ramach przedmiotu omawiane są źródła materiałów niebezpiecznych, sposoby obchodzenia się z nimi, metody ich wykrywania, sposoby ograniczenia szkodliwości materiałów oraz metody i sposoby określania zagrożeń wynikających z ich obecności. Studenci są również zapoznawani z systemem prawnym dotyczącym materiałów niebezpiecznych, w tym odpowiedzialności osób korzystających z materiałów niebezpiecznych, ze sposobem korzystania ze źródeł zawierających informację o właściwościach tych materiałów oraz ze sposobem przekazywania informacji dotyczącej właściwości niebezpiecznych materiałów.</i></p>	4,0	IM/IC	K_W19 K_U14
C.15	<p>a) Fizjologia i ergonomia: <i>Ogólne zasady ochrony przed zagrożeniami. Błąd ludzki i zagrożenia z niego wynikające. Fizjologia pracy. Obciążenie pracą, uciążliwość pracy. „Pechowy” tuzin. Zdolność do pracy – czynniki warunkujące, wskaźniki zdolności do pracy. Zmęczenie – przyczyny, postacie, konsekwencje,. Skutki zdrowotne nadmiernych obciążeń. Fizjologiczne zasady organizacji pracy – czas pracy, odżywianie. Znaczenie deficytu snu dla efektywności pracy. Wiek jako czynnik modyfikujący zdolność do pracy – warunki pracy dla młodocianych i osób starszych. Stres zawodowy – źródła stresu w pracy, sposoby ograniczania stresu. Skutki zdrowotne stresu. Termin ergonomia. 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.</i></p>	4,0	IM	K_W11 K_U08

	<p>b) Środki bezpieczeństwa i ochrony: <i>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.</i></p>			
C.16	<p>a) Sensory do systemów monitoringu bezpieczeństwa: <i>Podstawy fizyczne działania detektorów termicznych i fotonowych. Parametry detektorów. Pomiar parametrów 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.</i></p> <p>b) Monitorowanie zagrożeń bezpieczeństwa: <i>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 zastosowań i parametry pracy.</i></p>	5,0	AEE	K_W12 K_W17 K_U09
C.17	<p>a) Człowiek a technosfera: <i>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,</i></p>	4,0	IM	K_W16 K_W18 K_U12 K_K02

	<p>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>			
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 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.</p> <p>b) Prognozowanie skutków zagrożeń: 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.</p>	4,0	IM	K_W13 K_W15 K_U10 K_U11

	<p>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 zgromadzonych 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.</p>			
C.19	<p>a) Zarządzanie bezpieczeństwem: 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. Ewakuacja ludzi, środowiska naturalnego i dóbr cywilizacji jako podstawowe komponenty ratownictwa.</p> <p>b) Organizacja i funkcjonowanie systemów bezpieczeństwa: 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</p>	4,0	NZJ	K_W09 K_W14 K_W17 K_U13 K_U16

	procesu ratownictwa. Organizacja i metodyka pracy służb bezpieczeństwa i higieny pracy.			
C.20	<p>a) Przyczyny i mechanizmy powstawania szkód: 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 wydzielania 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, aktywne skutki 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.</p> <p>b) Techniczne i materiałowe źródła zagrożeń: Materiałowe nośniki negatywnego oddziaływania występujące w obiektach technicznych. Substancje o działaniu żrącym, toksycznym, materiały niebezpieczne. Wytworzenie czynników rażących 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>	5,0	IM	K_W13 K_W15 K_U10 K_U11
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</p>	3,0	IM	K_U01 K_U03 K_U04

	<p>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>			
D	grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne			
D.a	Inżynieria Bezpieczeństwa Technicznego (IBT)	22,0		
D.a.1	<p>Instalacje chemiczne: 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 wodór). Kombinaty azotowy, powiązania technologiczne w kombinacie, surowce i produkty. Instalacje do procesów elektrolitycznych, elektroliza soli kamiennych, otrzymywanie aluminium. Biotechnologie jako alternatywa dla paliw kopalnych, biogaz i biodiesel – instalacje do produkcji biopaliw.</p>	3,0	IM/IC	K_W20 K_U21
D.a.2	<p>Technika jądrowa: Mechanizmy wydzielania energii i powstawania substancji promieniotwórczych w czasie syntezy i rozpadu jąder atomowych. Równowaga masy i energii. Prawa rozpadu promieniotwórczego. Reakcja łańcuchowa i produkty rozszczepienia ciężkich jąder atomowych. Neutrony termiczne. Konstrukcja reaktora atomowego, rodzaje reaktorów jądrowych. Sterowanie pracą reaktora atomowego, cykl neutronowy. Systemy bezpieczeństwa. Przechowywanie zużytego paliwa jądrowego. Ekonomiczne aspekty związane z gospodarczymi zastosowaniami techniki jądrowej. Wielkości i jednostki dozymetryczne. Rodzaje dawek promieniotwórczych. Naturalne tło promieniotwórcze, średnie dawki efektywne pochodzące od</p>	2,0	IM	K_W20 K_U21

	promieniowania jonizującego wytwarzanego przez działalność człowieka. Detekcja promieniowania jonizującego. Podział i ogólne charakterystyki detektorów promieniowania jonizującego. Katastrofy jądrowe, przyczyny, przebieg, skutki. Systemy bezpieczeństwa reaktorów jądrowych nowych generacji.			
D.a.3	Podstawy budownictwa: Charakterystyka rozwiązań funkcjonalnych i konstrukcyjnych budynków i budowli. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe w budownictwie komunikacyjnym. Charakterystyka podstawowych technologii stosowanych w budownictwie ogólnym. Koncepcje bezpieczeństwa konstrukcji w zakresie nośności i użyteczności. Podstawowe zasady bezpieczeństwa pożarowego budynków. Wymogi energooszczędnego kształtowania budynków. Rozwiązania konstrukcyjne budynków zabezpieczające przed drganiami i hałasem. Konstrukcje obiektów budowlanych z uwzględnieniem oddziaływań wyjątkowych.	2,0	IM	K_W20 K_U21
D.a.4	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.	3,0	IM/NZJ	K_W21 K_U13 K_K04
D.a.5	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.	3,0	IM	K_W20 K_U19 K_U20 K_U22
D.a.6	Teoria zagrożenia technicznego i bezpieczeństwa technicznego: Wektorowy potencjał zagrożenia technicznego. Stochastyczne miary zagrożenia i bezpieczeństwa. Wskaźniki bezpieczeństwa systemów. Zasady	3,0	IM	K_W21 K_U21

	modelowania i modele bezpieczeństwa systemów technicznych. Analiza bezpieczeństwa systemów - metody statystyczne i metoda ekspertów. Sterowanie bezpieczeństwem systemów.			
D.a.7	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.	3,0	J	K_U05
D.a.8	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). 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.	3,0	IM/AEE	K_U02
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	NZJ	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	AEE/ITT	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	<p>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.</p>	3,0	IM/AEE	K_W20 K_W21 K_U21
D.b.6	<p>Monitoring wizyjny: Kluczowe elementy systemów monitoringu wizyjnego. Kryteria doboru sprzętu 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.</p>	2,0	IM/AEE	K_W20 K_U21
D.b.7	<p>Urządzenia i systemy wizyjne: Charakterystyka komponentów i systemów wizyjnych. Podstawowe zagadnienia z zakresu przetwarzania obrazów. Rodzaje systemów wizyjnych i ich użycie do analiz czasowych i przestrzennych. Systemy wizyjne w przemyśle, biometrii oraz bezpieczeństwie publicznym. Elementy systemów wirtualnej rzeczywistości.</p>	3,0	IM/AEE	K_W20 K_U21
D.b.8	<p>Projektowanie systemów bezpieczeństwa: Przedmiot ma na celu nauczanie 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.</p>	3,0	IM/AEE	K_W20 K_W21 K_U02 K_U19 K_U20 K_U21
E	praca dyplomowa	22,0		
E.1	<p>Seminarium dyplomowe: 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.</p>	2,0	IM/AEE	K_U01 K_U03 K_U04 K_K01
E.2	<p>Praca dyplomowa: 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.</p>	20,0	IM/AEE	K_U01 K_U03 K_U04 K_K01

F	praktyka zawodowa	4,0		
F.1	<p>Praktyka zawodowa: IBT: Miejsce: przedsiębiorstwo, zakład, instytucja, firma z branży mechanicznej, elektrycznej, chemicznej, elektronicznej, informatycznej, energetycznej, budowlanej, transportowej, zwane dalej podmiotem. Cel: 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, systemy ograniczające, systemy ochrony, systemy ograniczające skutki.</p> <p>IBP: Miejsce: przedsiębiorstwo, zakład, instytucja, firma produkująca, użytkująca lub serwisująca systemy zabezpieczeń obiektów zwane dalej podmiotem. Cel: 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.</p>	4,0		K_U02 K_K02 K_K03 K_K04 K_K06
Razem		210,0		

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się² 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.

² opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów

(STRONA CELOWO POZOSTAWIONA PUSTA)

Załącznik nr 1

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin / pkt ECTS		ECTS / nazwa przedmiotu	ECTS / liczba godzin	w tym godzin:										liczba godzin/tytuł/ECTS w semestrze:														jednostka organizacyjna/administracyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi					
		I. godz.	ECTS			wykł.	ćwic.z.	lab.	projekt	semin.	I		II		III		IV		V		VI		VII													
											godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS										
A. Grupa treści kształcenia ogólnego		336	21,0		12,5	96	240						186	13,0	90	4,0	30	2,0	30	2,0																
1	Etyka zawodowa	NS	18	1,5	1,0	14	4						18	Zb	1,5																			WLO		
2	Wprowadzenie do studiowania	NS	6	0,5	0,5	6							6	Zb	0,5																			Pełnomocnik ds. jakości		
3	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	NZJ	30	3,0	1,5	16	14						30	Zb	3																			WLO		
4	Wybrane zagadnienia prawa	NP	18	1,5	1,0	14	4						18	Zb	1,5																			WLO		
5	Wprowadzenie do informatyki	ITT	36	3,0	1,5	14	22						36	Zb	3																			WM/JTR		
6	Wychowanie fizyczne	FO	60			60							60	Zb																					SWF	
7	Język obcy	J	120	8,0	5,0	120							30	Zb	2	30	Zb	2	30	Zb	2	30	Zb	2										SJO		
8	Język obcy - egz. B2	H	30	2,0	1,0	16	14																											SJO		
9	Historia Polski - wybrane aspekty	NP	14	1,5	1,0	12	2						14	Zb	1,5																			WLO		
10	Ochrona własności intelektualnych	NP	14	1,5	1,0	12	2						14	Zb	1,5																				WLO	
11	Bezpieczeństwo i higiena pracy	A	4			4							4																						BHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		684	61,0	24,0	30,5	346	272	66					190	17,0	280	26,0	214	18,0																		
1	Wprowadzenie do metrologii	AEE	24	2,0	1,0	12	12						24	Zb	2																				WM/JTL	
2	Matematyka 1	M	68	6,0	3,0	30	38						68	E	6																				WCY	
3	Matematyka 2	M	68	6,0	3,0	30	34						68	E	6																				WCY	
4	Podstawy grafiki inżynierskiej	IM	30	3,0	2,0	15	15						30	Zb	3																				WM/JTL	
5	Matematyka 3	M	48	4,0	2,0	22	26																												WCY	
6	Fizyka 1	NF	60	6,0	3,0	29	30																												WTC	
7	Grafika inżynierska	IM	30	3,0	2,0	15	15																												WM/JTL	
8	Informatyka	ITT	30	3,0	2,0	15	15																												WM/JTL	
9	Nauka o materiałach	Mat	44	4,0	2,0	22	22																												WM/JTU	
10	Inżynieria wytrzymałości	IM	30	3,0	2,5	15	15																												WM/JTU	
11	Metrologia 1	AEE	20	2,0	1,0	10	10																												WM/JTL	
12	Fizyka 2	NP	60	6,0	3,0	30	30																												WLO	
13	Elektronika i elektronika 1	AEE	60	6,0	3,0	30	30																												WM/JTR	
14	Mechanika techniczna	IM	68	6,0	3,0	34	34																												WM/JTL	
15	Laboratorium wytrzymałości i nauki o materiałach	IM/IM	28	2,0	1,5	15	13																												WM/JTJTL	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		998	80,0	64,5	47,0	424	322	186	30	36								108	10,0	348	28,0	362	27,0	180	15,0											
Grupa treści wspólnych		620	51,0	41,0	29,0	278	200	142											60	6	288	24	242	19	30	2										
1	Chemia	IC	60	6,0	2,5	30	16	14																												WTC
2	Podstawy automatyki	AEE	44	4,0	2,0	16	14	14																												WM/JTL
3	Podstawy konstrukcji maszyn	IM	60	6,0	3,0	30	30																													WM/JTU
4	Laboratorium informatyki i mechaniki	MITT	38	3,0	2,0	20	20																													WM/JTJTL
5	Laboratorium inżynierii wytrzymałości i pomiarów warsztatowych	IM	28	2,0	1,5	15	13																													WM/JTU
6	Procesy stochastyczne	IM	30	3,0	2,0	15	15																													WCY
7	Termodynamika i przepływy cieplne	IM	60	6,0	3,0	30	16	14																												WM/JTL
8	Niezawodność obiektów technicznych	IM	30	3,0	2,0	15	14	16																												WM/JTL
9	Mechanika płynów	IM	48	4,0	2,0	16	16	14																												WM/JTL
10	Ładunki systemów	IM	30	3,0	2,0	15	14	16																												WM/JTL
11	Miszyndynamika	IM	60	6,0	3,0	30	16	14																												WM/JTL
12	Podstawy inżynierii bezpieczeństwa	IM	48	4,0	2,0	16	16	14																												WM/JTL
13	Kształta życia	IM	30	3,0	2,0	15	14	16																												WM/JTL
14	Wytyczanie, wykrywanie i identyfikacja materiałów niebezpiecznych	MVIC	60	6,0	3,0	30	16	14																												WTC/WMV
Grupa treści do wyboru (spółród par przedmiotów wybrać jeden)		378	29	23,5	18	146	122	44	30	36								48	4	60	4	120	8	150	13											
15	a) Fizjologia i ergonomia	IM	60	6,0	3,0	30	16	14																											WM/JTL	
16	b) Środki bezpieczeństwa i ochrony	AEE	60	6,0	3,0	30	14	16																												IOE/WMV
17	a) Systemy do systemów monitoringu bezpieczeństwa	AEE	60	6,0	3,0	30	14	16																												
18	b) Monitorowanie zagrożeń bezpieczeństwa	IM	48	4,0	2,0	24	16	16																												WM/JTL
19	a) Człowiek a technologia	IM	48	4,0	2,0	24	16	16																												WM/JTL
20	b) Bezpieczeństwo środowiskowe																																			

(STRONA CELOWO POZOSTAWIONA PUSTA)

WYDZIAŁOWA RADA
SAMORZĄDU WYDZIAŁU
MECHATRONIKI UZBROJENIA I
LOTNICTWA WAT

Warszawa, 15 kwietnia 2021 r.

Przewodniczący

Wydziałowej Rady ds. Kształcenia

Dr inż. Zdzisław ROCHAŁA

Dotyczy: zaopiniowania programów studiów.

Wydziałowa Rada Samorządu, po dokonaniu analizy przedstawionych programów studiów, postanowiła pozytywnie zaopiniować „Programy studiów inżynierskich” o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od 1 października roku akademickiego 2021/2022

nw. kierunków studiów:

- „lotnictwo i kosmonautyka”;
- „mechatronika”;
- „Inżynieria bezpieczeństwa”;
- „Inżynieria systemów bezzałogowych”.

Za Samorząd WRS WML
Przewodnicząca



Aneta MISIAĆ

OPINIA

**Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 14/2021 z dnia 28 kwietnia 2021 r.

w sprawie opracowania projektu programu studiów I stopnia

Wydziałowa Rada ds. Kształcenia Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa Wojskowej Akademii Technicznej pozytywnie opiniuje projekt programu studiów I stopnia dla kierunku *inżynieria bezpieczeństwa* obowiązujący od roku akademickiego 2020/2021.

Przewodniczący


dr inż. Zdzisław ROCHALA, prof. WAT



**Wojskowa
Akademia
Techniczna**

**Uchwała
Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Mechaniczna”
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 19/RDN IM/2021 z dnia 19 maja 2021 r.

w sprawie zaopiniowania projektu programu studiów I stopnia na kierunku „inżynieria bezpieczeństwa”

Na podstawie § 25 ust. 1 pkt 13 Statutu WAT, stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (tj. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 z dnia 9 października 2019 r.), uchwała, co następuje:

§ 1

Rada Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Mechaniczna” pozytywnie opiniuje projekt programu studiów I stopnia na kierunku „inżynieria bezpieczeństwa”, obowiązujący od roku akademickiego 2021/2022 na Wydziale Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący

prof. dr hab. inż. Jerzy MAŁACHOWSKI

(STRONA CELOWO POZOSTAWIONA PUSTA)