

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA im. Jarosława Dąbrowskiego

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Kierunek studiów: INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im Jarosława Dąbrowskiego
nr 84/WAT/2021 z dnia 28 października 2021
w sprawie ustalenia programu studiów dla kierunku studiów
„Inżynieria Bezpieczeństwa”.***

Obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022

Warszawa

2021

PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku studiów „Inżynieria bezpieczeństwa”

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma(y) studiów: studia stacjonarne

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: magister inżynier

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: siódmy

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: 3

Łączna liczba godzin: 847 (Inżynieria Bezpieczeństwa)

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 90

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

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: 45,5
- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: 5

Opis zakładanych efektów kształcenia zgodnie z Krajowymi Ramami Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego uwzględnia:

- 1) uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64, z późn. zm.),
 - 2) 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**¹ - Inż²_P6/7S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

¹ 6/7 - pozostawić właściwe;

² w przypadku kompetencji inżynierskich;

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów kształcenia	kod składnika opisu
WIEDZA Absolwent:		
K_W01	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą statystykę matematyczną	P7S_WG
K_W02	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z modelowaniem matematycznym systemów	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W03	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z metodami numerycznymi	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W04	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z systemami eksperckimi	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W05	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z modelowaniem procesów wymiany ciepła i masy	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W06	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi współczesnymi problemami bezpieczeństwa	P7S_WG P7S_WK Inż_P7S_WG
K_W07	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zarządzaniem kryzysowym	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W08	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z systemami informacji przestrzennej	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W09	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z projektowaniem, budową i eksploatacją obiektów technicznych oraz modelowaniem systemów technicznych i zjawisk niepożądanych, jak również modelowaniem rozprzestrzeniania się, w otoczeniu, nośników negatywnego oddziaływania zgromadzonych w obiektach technicznych (uwolnionych lub powstałych podczas ich katastrofy)	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W10	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z analizą bezpieczeństwa obiektów technicznych	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W11	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie logistyki, organizacji i zasad prowadzenia działań taktycznych związanych z obronnością i bezpieczeństwem państwa	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W12	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie cyberbezpieczeństwa oraz bezpieczeństwa informacyjnego	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W13	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie systemów jakości, normalizacji i kodyfikacji związanych z obronnością i bezpieczeństwem państwa	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W14	ma rozszerzoną wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk	P7S_WK Inż_P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	potrafi analizować i interpretować dane statystyczne, potrafi stosować metody i narzędzia statystyki matematycznej, potrafi dokonać wnioskowania statystycznego oraz statystycznej analizy problemów rozwiązywanych podczas projektowania układu bezpieczeństwa obiektu technicznego lub systemu bezpieczeństwa podmiotu	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U02	potrafi budować modele matematyczne adekwatnie do modelowanych systemów oraz prowadzić ich badania z wykorzystaniem metod symulacyjnych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U03	potrafi stosować metody numeryczne w modelowaniu systemów technicznych i prowadzeniu analiz bezpieczeństwa konstrukcji technicznych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U04	potrafi zastosować „systemy eksperckie” w procesie tworzenia systemu bezpieczeństwa podmiotu	P7S_UW Inż_P7S_UW

K_U05	potrafi posługiwać się technikami obliczeniowymi stosowanymi w dziedzinie wymiany ciepła i masy oraz wspomagającymi analizę obciążeń termicznych konstrukcji technicznych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U06	ma umiejętność rozumienia natury i źródeł zagrożeń bezpieczeństwa, potrafi dla danych sił i środków określić sposób kształtowania poziomu bezpieczeństwa podmiotu	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U07	potrafi identyfikować zagrożenia wywołujące sytuacje kryzysowe oraz zarządzać działaniami zmierzającymi do ograniczenia ich skutków	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U08	potrafi, aktualizować i wykorzystywać dane systemów informacji przestrzennej na potrzeby zarządzania bezpieczeństwem	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U09	potrafi wstępnie zaprojektować układ bezpieczeństwa obiektu, modelować proces i system techniczny w aspekcie jego bezpieczeństwa, oraz stosować procedury bezpiecznej eksploatacji obiektów technicznych	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U10	potrafi dokonać analizy bezpieczeństwa obiektu technicznego	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U11	potrafi planować i organizować zabezpieczenie logistyczne oraz działania taktyczne na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U12	potrafi planować i realizować zadania związane z systemem zapewnienia jakości, korzystać z zasobów informacji normalizacyjnej oraz systemu kodyfikacji	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U13	potrafi w praktyce reagować na zagrożenia w systemach i sieciach teleinformatycznych oraz przeciwdziałać incydentom w cyberprzestrzeni	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U14	potrafi rozpoznawać treści wrogiej propagandy i dezinformacji oraz potrafi planować i przeprowadzać działania psychologiczne na obszarach zagrożonych lub objętych sytuacją kryzysową	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U15	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie w zakresie problematyki właściwej dla inżynierii bezpieczeństwa.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U16	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi w obszarze inżynierii bezpieczeństwa	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U17	potrafi przygotować opracowanie naukowe i krótkie doniesienie naukowe, przedstawiając wyniki własnych badań z zakresu szeroko rozumianej problematyki bezpieczeństwa	P7S_UW P7S_KK
K_U18	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się w mowie i piśmie w zakresie ogólnym oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii.	P7S_UK
K_U19	potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, prowadzić debatę	P7S_UK
K_U20	potrafi kierować pracą zespołu oraz samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7S_UO P7S_UU
K_U21	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	P7S_UW

K_U22	potrafi zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związany z kierunkiem studiów, oraz zrealizować ten projekt, co najmniej w części, używając właściwych metod, technik i narzędzi, przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe metody, techniki i narzędzia	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		Absolwent:
K_K01	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7S_KO
K_K02	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, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	P7S_KO P7S_KR
K_K03	rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7S_KK
K_K04	rozumie potrzebę wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
K_K05	jest przygotowany do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: • rozwijania dorobku zawodu, • podtrzymywania etosu zawodu, • przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7S_KR

**Grupy zajęć / przedmioty³, 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 podstawowego przedmioty podstawowe	17		
A.1	Elementy statystyki matematycznej: Rozkłady prawdopodobieństwa występujące w statystyce. Określenie i podstawowe własności estymatorów. Metody uzyskiwania estymatorów. Podstawowe statystyki próbkowe. Przekształcenia statystyk. Weryfikacja hipotez statystycznych. Testy statystyczne. Rozkłady łączne, brzegowe i warunkowe dwuwymiarowych zmiennych losowych, kowariancja i współczynnik korelacji. Pojęcie regresji, klasyczny model regresji liniowej, predykcja na podstawie liniowej funkcji regresji.	3	M	K_W01 K_U01
A.2	Modelowanie matematyczne systemów: Pojęcia podstawowe, istota, zakres i etapy modelowania matematycznego. Układ, system, proces. Kategorie modeli. Zagadnienia ogólne budowy modeli matematycznych. Modele: układów ciągłych, teorii katastrof, rozmyte. Przykłady budowy modeli matematycznych, wybrane metody numeryczne. Podstawowe zagadnienia optymalizacji i programowania liniowego.	3	M	K_W02 K_U02
A.3	Metody numeryczne: Podstawowe wiadomości o rachunku przybliżeń i ocenie błędów. Sporządzanie i stosowanie tablic funkcji. Obliczanie pierwiastków równań. Obliczanie przybliżone całek oznaczonych. Całkowanie numeryczne równań różniczkowych. Rozwiązywanie układu równań liniowych.	3	M	K_W03 K_U03
A.4	Specialized English terminology for safety engineering II: Introduction to reliability: reliability evaluation methods, management and costing. Introduction to quality: quality analysis methods, management and costing. Introduction to safety: safety analysis methods, management and costing. Materials technology, manufacturing and assembly, mechanisms. Terms and definitions review.	2	J	K_U18
A.5	Systemy eksperckie: Sztuczna inteligencja: pojęcia podstawowe. Dziedziny i techniki sztucznej inteligencji – zastosowania. Systemy eksperckie (SE) – pojęcia podstawowe, cele i powody tworzenia, struktura funkcjonalna, charakterystyka elementów składowych. Metody re-prezentacji wiedzy w SE – reguły wnioskowania, sieci semantyczne, reprezentacja trójkowa i ramowa. Metody wnioskowania w SE – podstawy logiki, dedukcja, indukcja, abdukcja, wnioskowanie w przód i w tył, sterowanie wnioskowaniem. Przetwarzanie wiedzy niepełnej w SE – podejścia: heurystyczne, probabilistyczne,	3	IM/AEE	K_W04 K_U04 K_U21

³ 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
	<i>rozmyte. Etapy i metody pozyskiwania wiedzy dla SE – charakterystyka, formy przedstawiania wiedzy. Projektowanie SE, fazy cyklu życia – charakterystyka. Oprogramowanie do tworzenia oraz wspomagające tworzenie i utrzymanie SE. SE w zarządzaniu bezpieczeństwem.</i>			
A.6	Modelowanie procesów wymiany ciepła i masy: Równanie nieustalonego przewodzenia ciepła w ciałach stałych i płynach. Warunki graniczne. Konwekcyjna i radiacyjna wymiana ciepła oraz zastosowanie teorii podobieństwa do określania współczynników przejmowania ciepła. Wymienniki ciepła. Ekrany radiacyjne. Metody analityczne i numeryczne rozwiązywania zagadnień wymiany ciepła i masy. Naprężenia termiczne. Złożona wymiana ciepła. Przejmowanie ciepła przy wrzeniu (wrzenie błonkowe, wrzenie pęcherzykowe, krytyczna gęstość strumienia ciepła). Wymiana ciepła i masy w ośrodkach porowatych. Prawo Ficka. Prawo Darcy'ego. Przegląd i krótka analiza aktualnie dostępnych programów do obliczeń numerycznych wymiany ciepła i masy oraz naprężeń termicznych w elementach i konstrukcjach technicznych	3	IM	K_W05 K_U05 K_U21
B	grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe	25		
B.1	Współczesne problemy bezpieczeństwa: Czynniki determinujące stan bezpieczeństwa – zewnętrzne i wewnętrzne. Rodzaje i źródła zagrożeń. Bezpieczeństwo globalne, regionalne, państwa, społeczności lokalnej, obiektów użyteczności publicznej, podmiotów gospodarczych. Sposoby i mechanizmy zachowania bezpieczeństwa. Systemy bezpieczeństwa. Podstawowe podmioty systemów bezpieczeństwa. Organizacje, podmioty i struktury odpowiedzialne za bezpieczeństwo. Strategia bezpieczeństwa. Prognozowanie stanu bezpieczeństwa. Działania profilaktyczne na rzecz bezpieczeństwa. Sposoby przywracania akceptowalnego stanu bezpieczeństwa.	5	NoB	K_W06 K_W14 K_U06
B.2	Zarządzanie kryzysowe: Zagrożenie, jako źródło sytuacji kryzysowej. Wprowadzenie do teorii zagrożeń. Ogólna charakterystyka zagrożeń kryzysowych w sferze militarnej i niemilitarnej. Identyfikacja i ocena ryzyka zagrożeń na wybranym szczeblu systemu zarządzania kryzysowego. Siły i środki wykorzystywane do przeciwdziałania zagrożeniom. Identyfikacja i analiza Systemu Bezpieczeństwa Narodowego. Kryzys i sytuacje kryzysowe z perspektywy bezpieczeństwa narodowego. Istota zarządzania kryzysowego w państwie. Założenia, zasady, funkcje i fazy zarządzania kryzysowego. Organizacja zarządzania kryzysowego w Polsce. Zarządzanie ciągłością funkcjonowania państwa – rola zarządzania kryzysowego. Identyfikacja i zapewnianie bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej. Rola Sił Zbrojnych RP w przeciwdziałaniu sytuacjom	4	NoB	K_W07 K_W14 K_U07 K_U20 K_K04

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	kryzysowym. Planowanie działań organów zarządzania kryzysowego i Sił Zbrojnych w sytuacjach kryzysowych. Modelowanie operacyjnych obiektów geoprzestrzennych – siły i środki Sił Zbrojnych RP, Policji, PSP, Straży Granicznej. Tworzenie planu ewakuacji z obszarów zagrożonych. Tworzenie map zagrożeń.			
B.3	Systemy informacji przestrzennej: Systemy informacji przestrzennej (SIP/GIS – Geographic Information System). SIP na tle innych systemów informacyjnych. Części składowe SIP. Funkcjonalne podejście do SIP. Bazy danych przestrzennych – typy, część geometryczna i opisowa. Metody projektowania i eksploatacji baz danych. Wizualizacja danych. Mapy a bazy danych i systemy informacji przestrzennej. Zakres pojęcia model – model jako obraz rzeczywistości, model jako postać danych. Modelowanie zjawisk. Analizy przestrzenne – analiza przydatności terenu, tablice decyzyjne. Możliwości wykorzystania systemów SIP/GIS.	3	IM/AEE	K_W08 K_U08
B.4	Modelowanie zagrożeń: Niestacjonarne przepływy ośrodków gazowych i cieczy. Właściwości. Równania ruchu. Formułowanie problemów początkowo-brzegowych. Metody wyznaczania rozwiązań. Metody numeryczne symulacji procesów przepływu ośrodków materialnych. Zasady tworzenia algorytmów numerycznych. Realizacje programowe. Wykorzystanie komercyjnych programów komputerowych do prognozowania parametrów przepływu ośrodków materialnych i wymiany ciepła w układach technicznych. Warunki poprawnego zastosowania i interpretacji wyników. Modelowanie uwolnień i wypływu substancji chemicznych w stanie ciekłym i gazowym. Wpływ sprężonego gazu ze zbiornika lub rurociągu. Wpływ cieczy. Wpływ sprężonego gazu skroplonego. Modelowanie niestacjonarnego ruchu ośrodków reaktywnych. Zagadnienia modelowania pożarów. Określanie parametrów pożaru powierzchniowego. Wyznaczanie charakterystyk kuli ognistej. Modelowanie pożaru strumieniowego. Oddziaływanie pożaru na otoczenie materialne. Zjawiska akceleracji spalania. Pole nadciśnienia wytwarzane w wyniku spalania objętościowego i powierzchniowego. Przejście spalania w wybuch. Wpływ charakterystyk źródła na parametry spalania i wybuchu. Prognozowanie warunków wystąpienia i parametrów detonacji w mieszaninach gazowych oraz zawiesinach pyłowych. Uwolnienia substancji palnych lub/i toksycznych do atmosfery. Modelowanie dyspersji substancji chemicznych w atmosferze. Mechanizmy dyspersji gazu ciężkiego. Określanie parametrów śladu i kształtu chmury substancji nie-bezpiecznych w atmosferze. Przykładowe scenariusze awarii w instalacjach i obiektach przemysłowych.	5	IM/AEE	K_W09 K_U09 K_U21
B.5	Projektowanie, budowa i eksploatacja obiektów technicznych: Filozofia bezpieczeństwa obiektów technicznych. Istota i strategie. Strategia	5	IM	K_W09 K_U09 K_U22

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	przeciwdziałania i opanowywania przyczyn zakłóceń, awarii i katastrof. Strategia ograniczania skutków zakłóceń i awarii. Szczegółowe filozofie bezpieczeństwa i ich strategię dla reprezentatywnych obiektów technicznych, tj. obiektów energetyki jądrowej, środków transportu i obiektów chemicznych. Metodologie projektowania, budowy i eksploatacji układów funkcjonalnych i układów bezpieczeństwa obiektów technicznych. Procedury wspólne metodologii, tj. procedura zapewnienia jakości i procedura zapewnienia kontrolowalności. Procedura zapewnienia inherentnego bezpieczeństwa jako typowa dla metodologii projektowania układów funkcjonalnych. Fundamentalne zasady procedur typowych dla metodologii projektowania układów bezpieczeństwa. Zasady ogólne. Zasada nadmiarowości. Zasada różnorodności. Zasada przestrzennego rozdzielania. Zasady: bezpiecznego kierunku (fail save principle), samokontrolowalności, przymusowej skuteczności i dwustabilności jako zasady szczegółowe, typowe dla projektowania systemów ochrony. Encyklopedyczny przegląd reprezentatywnych rozwiązań. Istota i zasadnicze cechy procedur bezpiecznej eksploatacji obiektów technicznych.			
B.6	Analizy bezpieczeństwa technicznego: Wprowadzenie do analiz bezpieczeństwa technicznego. Specyfika oraz mechanizmy powstawania poważnych awarii obiektów technicznych. Zagadnienia rozpatrywane w ocenie ryzyka poważnych awarii przemysłowych. Identyfikacja źródeł zagrożenia. Zastosowanie metody „List kontrolnych” do oceny zagrożeń. Analiza sposobów uszkodzenia i skutków (FMEA). Zastosowanie analizy drzewa uszkodzeń (FTA). Zastosowanie analizy drzewa zdarzeń (ETA). Wykorzystanie wspomagania komputerowego w analizie drzew uszkodzeń i drzew zdarzeń. Analiza bezpieczeństwa obiektu technicznego przy wykorzystaniu stanowiska pomiarowego i oprogramowania diagnostycznego. Wykorzystanie oprogramowania inżynierskiego w ocenie bezpieczeństwa pracy elementów konstrukcyjnych.	3	IM/AEE	K_W10 K_U10
C	grupa treści kształcenia specjalistycznego przedmioty specjalistyczne	26		
C.1	Wielopodmiotowe działania ratownicze: Problematyka działań ratowniczych przekraczających wymiar lokalny. Pożary infrastruktury krytycznej, pojazdów mechanicznych, instalacji fotowoltaicznych, składowisk odpadów. Zdarzenia miejscowe. Planowanie działań ratowniczych z uwzględnieniem różnych szczebli kierowania. Współpraca podmiotów KSRG i innych podmiotów zarządzania kryzysowego. Rola, znaczenie i zadania systemu wsparcia i zabezpieczenia logistycznego działań ratowniczych. Podstawowe procesy i funkcje zabezpieczenia	3	NoB	K_W11 K_U11

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	logistycznego. Rola lidera podczas działań ratowniczych. Umiejętności komunikowania wpływające na efektywne prowadzenie działań ratowniczych. Organizacja ewakuacji z obiektów i terenów zagrożonych. Zadania i obowiązki dla osób kierujących procesami ewakuacyjnymi. Zasady sporządzania planów ewakuacyjnych dla zagrożonej ludności, mienia i zwierząt..			
C.2	Bezpieczeństwo techniczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem: Wymagania prawne w zakresie profilaktyki wybuchowej. Podstawy fizykochemiczne zagrożeń wybuchowych. Rodzaje i zasady tworzenia dokumentacji (Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem, Analiza i ocena zagrożenia wybuchem - struktura, odpowiedzialność, korzystne uzupełnienia). Urządzenia i instalacje elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem – wymagania prawne i techniczne. Zasady bezpieczeństwa inherentnego w profilaktyce wybuchowej. Organizacja pracy w strefach zagrożonych wybuchem.	3	NoB	K_W11 K_U11
C.3	Cyberbezpieczeństwo: Polityka bezpieczeństwa informacji w organizacji i jej przestrzeni cybernetycznej, Cyberterroryzm i zagrożenia cyberterrorystyczne. Zagrożenia zewnętrzne i wewnętrzne bezpieczeństwa cyberprzestrzeni. Zarządzanie bezpieczeństwem cyberprzestrzeni. Reagowanie na incydenty bezpieczeństwa w przestrzeni cybernetycznej.	4	ITT	K_W12 K_U13 K_U20
C.4	Działania psychologiczne, propaganda, dezinformacja: Podstawowe pojęcia: PSYOPS (działania psychologiczne), STRATCOM (komunikacja strategiczna), propaganda, dezinformacja, doktryna, bezpieczeństwo informacyjne, wojna informacyjna. Propaganda: typologie, klasyfikacja, modele, zasady. Działania psychologiczne w przestrzeni historycznej: II wojna światowa, zimna wojna, Afganistan, cyberprzestrzeń. PSYOPS w Wojsku Polskim: Centralna Grupa Działań Psychologicznych – narzędzia i sposoby oddziaływania, zakres działań żołnierzy CGDP w ramach PKW Afganistan. PSYOPS w ramach NATO: procedury planowania operacyjnego i wkład w działania operacyjne NATO. Narzędzia w komunikacji: ulotki, bilbordy, radio, TV, internet, media społecznościowe, komunikacja bezpośrednia, itp. Ewolucja działań propagandowych i dezinformacyjnych na przestrzeni ostatnich lat. Wojna informacyjna. Technologia narzędziem dezinformacji w cyberprzestrzeni – jak ją rozpoznać, jak się przed nią ochronić, jak ją zneutralizować. Wroga propaganda i dezinformacja na terenie RP – źródła i narzędzia. Rozpoznawanie propagandy. Przeciwdziałanie dezinformacji i wrogiej propagandzie. Kompleksowe planowanie, organizowanie i prowadzenie działań psychologicznych na obszarach zagrożonych lub objętych sytuacją kryzysową. Badanie i analizowanie metod wpływania na lokalną populację poprzez różne	3	NoB	K_W12 K_U14 K_U20 K_K04

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	źródła informacji. Walka o przychylność lokalnej opinii publicznej. Narzędzia do ochrony społeczności lokalnych przed skutkami destabilizacji i dezinformacji. Wpływ wrogiej propagandy na morale. Dodatkowe narzędzia w komunikacji i działaniach psychologicznych: analiza grupy docelowej, produkcja w różnych typach mediów, upowszechnianie informacji, psychologiczne efekty działań wojskowych. Ocena i pomiar efektywności działań psychologicznych. Sposoby wspierania skutecznych wojskowych operacji psychologicznych.			
C.5	Normalizacja w resorcie obrony narodowej: Normalizacja związana z obronnością i bezpieczeństwem państwa w Polsce. Normalizacja w resorcie ON. Podstawy prawne, organizacyjne i metodyczne funkcjonowania systemu. Programowanie, planowanie, realizacja i finansowanie działalności normalizacyjnej w resorcie ON. Ochrona dokumentów. Procedury prac normalizacyjnych w resorcie obrony narodowej, w zakresie redagowania, wprowadzania do użytku, rozpowszechniania, aktualizacji oraz wycofywania dokumentów normalizacyjnych dotyczących obronności i bezpieczeństwa państwa. Zasady opracowywania i normalizowania terminologii w SZ RP. Procedury w zakresie postępowania z dokumentami standaryzacyjnymi NATO typu STANAG, STANREC i AP. Zasady ratyfikacji i implementacji postanowień dokumentów standaryzacyjnych NATO. Redagowanie projektów krajowych odpowiedzi do NATO w sprawie ratyfikacji i implementacji postanowień STANAG. Terminologia NATO.	2	NZJ	K_W13 K_U12
C.6	Zapewnienie jakości sprzętu wojskowego: System zapewnienia jakości w resorcie obrony narodowej i NATO (system zarządzania jakością a system zapewnienia jakości, uregulowania prawne krajowe i międzynarodowe, norma ISO 9001:2015, publikacje STANAG i AQAP). Analiza ryzyka (identyfikacja, komunikacja, zarządzanie ryzykiem, metody analizy ryzyka). Zadania uczestników systemu zapewnienia jakości (definiowanie wymagań jakościowych, kontraktowa klauzula jakościowa). Planowanie jakości i korelacja z planowaniem działań w systemie zapewnienia jakości (plan jakości, plan nadzorowania). Ocena zgodności wyrobów przeznaczonych na potrzeby obronności i bezpieczeństwa (uwarunkowania prawne, uczestnicy i ich zadania, definiowanie wymagań, badania i certyfikacja wyrobów). Systemy informatyczne wspierające proces zapewnienia jakości i oceny zgodności (np.: SI OZWO).	3	NZJ	K_W13 K_W14 K_U12
C.7	Kodyfikacja wyrobów obronnych: NATO-wski system kodyfikacji (podstawy i zasady kodyfikacji wyrobów w NATO i resorcie ON; elementy systemu (nazwa wyrobu, klasyfikacja, identyfikacja wyrobu, NATO-wskie Kody Organizacji Komercyjnych i Rządowych (NCAGE), Numer magazynowy NATO (NSN), korelacja z JIM). Rola NCS w systemie pozyskiwania, eksploatacji i wycofywania SpW w	3	NZJ	K_W13 K_U12

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	SZRP (kontraktowa klauzula kodyfikacyjna, wnioski kodyfikacyjne, zasady opracowywania kontraktowej klauzuli kodyfikacyjnej). Systemy informatyczne wspierające proces kodyfikacji wyrobów - narodowe i NATO - (PL_SICAD, PolKod, NMCRL). Powiązane systemy wspierające logistykę NATO (LOGFAS – Logistic Functional Services, RFID – Radi-frequency identification, Bar Code Symbolology – GS1-128, PDF 417, QR).			
C.8	Projekt przejściowy: Projekt może mieć charakter analityczny, projektowy, technologiczny, badawczo pomiarowy, materialny w postaci wykonanego urządzenia, informatyczny w postaci zrealizowanego algorytmu, modelu lub projektu w postaci elektronicznej. Wykonanie opracowania na wybrany temat z zakresu materiału objętego kierunkiem studiów inżynieria bezpieczeństwa, o charakterze projektowym lub badawczym: wybór tematu, plan pracy, przegląd literatury, cel i zakres pracy, metodyka badań, opis badań i ich wyniki (opis prac projektowych i dokumentacja techniczna), opis i analiza wyników badań (prac projektowych), podsumowanie i wnioski. Prezentacja multimedialna wyników pracy.	5	IM/AEE	K_U15 K_U16 K_U17 K_U19 K_U21 K_U22 K_K01 K_K02 K_K03
D	przedmioty dyplomowe	22		
D.1	Seminarium dyplomowe: Praca dyplomowa jako projekt z elementami pracy naukowej. Elementy metodologii pracy naukowej. Etyka i warsztat badawczy naukowca. Metody badań naukowych. Wybór tematu pracy. Rodzaje prac dyplomowych. Metodyka wykonywania pracy. Konstrukcja pracy. Rola i sposoby wykorzystania literatury w rozwiązywaniu złożonych problemów. Układ i zawartość pracy dyplomowej. Technika pisania i redagowania pracy dyplomowej. Porządkowanie i grupowanie danych. Metody prezentacji danych. Prezentacja i dyskusja sposobów rozwiązania zagadnień ujętych w zadaniu dyplomowym, wyników częściowych i całości projektu dyplomowego. Recenzja pracy dyplomowej. Egzamin dyplomowy. Przykład autoreferatu.	2	IM/AEE	K_U15 K_U16 K_U17 K_U19 K_K02 K_K03 K_K05
D.2	Praca dyplomowa: Przedmiotem pracy dyplomowej magisterskiej jest monograficzne opracowanie o charakterze analitycznym, projektowym, badawczym, aplikacyjnym, polemicznym z możliwymi formami pośrednimi tj. analityczno-badawczym, projektowo-badawczym itp., zawierające części graficzne ilustrujące wyniki analiz i badań. Praca realizowana indywidualnie pod kierownictwem wykładowcy – kierownika pracy. Realizacja pracy dyplomowej magisterskiej w zakresie specjalizacji dyplomowania: Inżynieria Bezpieczeństwa. Konsultacje z kierownikiem pracy, prezentacja i dyskusja sposobów rozwiązania zagadnień ujętych w zadaniu dyplomowym i wyników częściowych. Prezentacja referatu pracy na egzamin dyplomowy.	20	IM/AEE	K_U15 K_U16 K_U17 K_U19 K_U21 K_U22 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05
Razem		90		

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się⁴ 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.

⁴ opis ogólny - szczegóły w kartach informacyjnych przedmiotów

Załącznik 1



Wojskowa
Akademia
Techniczna
Im. Jarosława Dąbrowskiego

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA - MAGISTERSKICH O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): INŻYNIERIA MECHANICZNA

KIERUNEK STUDIÓW: INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA

SPECJALNOŚĆ: INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA

początek r.a. 2021/2022 (luty 2022)

przedmioty	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS/kierunek: umiędzynarodowienie naukowe	ECTS/uczelnia NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						Jednostka organizacyjna (Instytut/katedra) odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		godz.	ECTS			wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
											godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A. przedmioty podstawowe			204	17		10	72	94	28		10	160	14	44	3			
A.1. Elementy statystyki matematycznej	M	30	3		1,5	14	16					30	Zo	3			WML-ITL	
A.2. Modelowanie matematyczne systemów	M	30	3		1,5	14	16					30	Zo	3			WML-ITL	
A.3. Metody numeryczne	M	30	3		1,5	16	14					30	Zo	3			WML-ITL	
A.4. Specialized english terminology for safety engineering II	J	26	2		1,5		16			10	26	Zo	2				WML-ITL	
A.5. Systemy eksperckie	IM/AEE	44	3		2	14	16	14			44	Zo	3				WML-ITR	
A.6. a) Modelowanie procesów wymiany ciepła i masy b) Modeling of heat and mass transfer	IM	44	3		2	14	16	14					44	Zo	3		WML-ITL do wyboru	
B. przedmioty kierunkowe			328	25	20	15	134	160	34			120	10	208	15			
B.1. Współczesne problemy bezpieczeństwa	NoB	60	5		3	30	30				60	E	5				WML-ITL	
B.2. Zarządzanie kryzysowe	NoB	60	4	4	2,5	20	20	20					60	E	4		WCY	
B.3. Systemy informacji przestrzennej	IM/AEE	44	3	3	2	14	30						44	Zo	3		WML-ITU	
B.4. a) Modelowanie zagrożeń b) Modeling of threats	IM/AEE	60	5	5	2,5	26	20	14					60	E	5		WML-ITL do wyboru	
B.5. Projektowanie, budowa i eksploatacja obiektów technicznych	IM	60	5	5	3	30	30				60	E	5				WML-ITU/ITL	
B.6. Analizy bezpieczeństwa technicznego	IM/AEE	44	3	3	2	14	30						44	E	3		WML-ITL	
C. przedmioty specjalistyczne			285	26	12	13,5	112	90	15	30	38	60	6	105	12	120	8	
C.1. Wielopodmiotowe działania ratownicze	NoB	30	3		1,5	14	12			4	30	Zo	3				WML-ITL	
C.2. Bezpieczeństwo techniczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem	NoB	30	3		1,5	16	8			6	30	Zo	3				WML-ITL	
C.3. Cyberbezpieczeństwo	ITT	45	4	4	2	16	10	15		4			45	E	4		WCY	
C.4. Działania psychologiczne, propaganda, dezinformacja	NoB	30	3	3	1,5	6				24			30	Zo	3		WAT	
C.5. Normalizacja w resorcie Obrony Narodowej	NZJ	32	2		1,5	16	16								32	Zo	2 WLO	
C.6. Zapewnienie jakości sprzętu wojskowego	NZJ	48	3		2	24	24								48	Zo	3 WLO	
C.7. Kodyfikacja wyrobów obronnych	NZJ	40	3		2	20	20								40	Zo	3 WLO	
C.8. Projekt przejściowy	IM/AEE	30	5	5	1,5				30				30	Zo	5		WML-ITL do wyboru	
D. przedmioty dyplomowe			30	22	22	7				30					30	22		
D.1. Seminarium dyplomowe	IM/AEE	30	2	2	1,5					30					30	Z	2 WML-ITL	
D.2. Praca dyplomowa	IM/AEE		20	20	5,5											Z 20	WML-ITL do wyboru	
ogółem godzin/pkt. ECTS			847	90	54	45,5	318	344	77	30	78	340	30	357	30	150	30	
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:											egzamin - E		2	4				
											zał.z oceną - Zo		7	4		3		
											zał - Z					2		
											projekt - P			1				

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 28 października 2021 r.

OPINIA

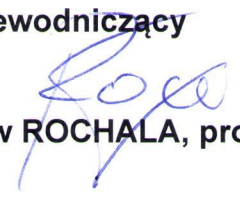
**Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 37/2021 z dnia 13 października 2021 r.

w sprawie opracowania projektu programu studiów II stopnia

Wydziałowa Rada ds. Kształcenia Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT przyjmuje opracowany projekt programu studiów II stopnia dla kierunku inżynieria bezpieczeństwa obowiązujący od roku akademickiego 2021/2022.

Przewodniczący


dr inż. Zdzisław ROCHAŁA, prof. WAT

OPINIA

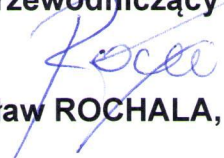
**Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 39/2021 z dnia 13 października 2021 r.

w sprawie opracowania projektu programu studiów II stopnia

Wydziałowa Rada ds. Kształcenia Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT przyjmuje opracowany projekt programu studiów II stopnia dla kierunku lotnictwo i kosmonautyka obowiązujący od roku akademickiego 2021/2022.

Przewodniczący



dr inż. Zdzisław ROCHAŁA, prof. WAT

OPINIA

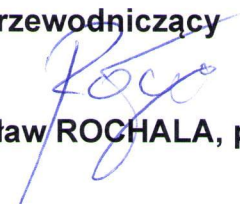
**Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 38/2021 z dnia 13 października 2021 r.

w sprawie opracowania projektu programu studiów II stopnia

Wydziałowa Rada ds. Kształcenia Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT przyjmuje opracowany projekt programu studiów II stopnia dla kierunku mechatronika obowiązujący od roku akademickiego 2021/2022.

Przewodniczący


dr inż. Zdzisław ROCHAŁA, prof. WAT



**Wojskowa
Akademia
Techniczna**

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

nr 59/RDN IM/2021 z dnia 20 października 2021 r.

w sprawie zaopiniowania projektów programów studiów II stopnia

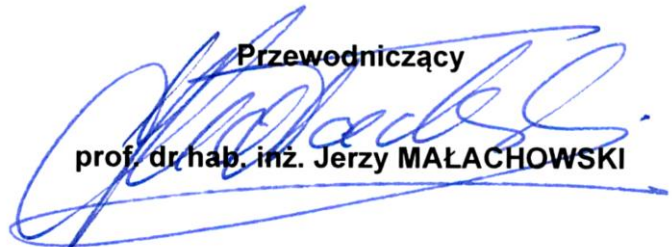
Na podstawie § 25 ust. 1 pkt 13 Statutu WAT, stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (tj. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2019 z dnia 9 października 2019 r.), uchwała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

§ 1

Rada Dyscypliny Naukowej pozytywnie opiniuje projekty programów studiów II stopnia na kierunkach: „inżynieria bezpieczeństwa”, „mechatronika” oraz „lotnictwo i kosmonautyka”, obowiązujących od roku akademickiego 2021/2022 na Wydziale Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący

prof. dr hab. inż. Jerzy MAŁACHOWSKI

WYDZIAŁOWA RADA
SAMORZĄDU WYDZIAŁU
MECHATRONIKI, UZBROJENIA I
LOTNICTWA WAT

Warszawa, 11 października 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 drugiego stopnia” o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od semestru letniego roku akademickiego 2021/2022 dla nw. kierunków studiów:

- „lotnictwo i kosmonautyka” ;
- „mechatronika”;
- „inżynieria bezpieczeństwa”

Za Samorząd WRS WML
Przewodnicząca



Aneta MISIAK