

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Kierunek studiów: transport autonomiczny i bezzałogowy

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr/WAT/..... z dnia.....***

Obowiązuje od roku akademickiego 2026/2027

Warszawa

2026

SPIS TREŚCI

1. Program studiów - założenia organizacyjne.....	3
2. Charakterystyka kierunku studiów	4
3. Realizacja studiów	5
4. Sylwetka osobowo - zawodowa absolwenta	6
5. Opis zakładanych efektów uczenia się	6
6. Wykaz zajęć	12
7. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia	26
8. Plan studiów	27
9. Załączniki	
Załącznik A. Opinia Wydziałowej Rady ds. Kształcenia	28
Załącznik B. Opinia Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego	29

PROGRAM STUDIÓW
założenia organizacyjne

dla kierunku studiów *transport autonomiczny i bezzałogowy*

Poziom studiów *pierwszego stopnia*
Profil studiów *ogólnoakademicki*
Forma studiów *stacjonarne*
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: *inżynier*
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: *6*

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki: *nauki inżynieryjno-techniczne*

Dyscyplina naukowa: *inżynieria lądowa, geodezja i transport, 100 % punktów ECTS*

Dyscyplina wiodąca: *inżynieria lądowa, geodezja i transport*

Język studiów *polski*

Liczba semestrów *7*

Łączna liczba godzin *2638*

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: *210*

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

- **prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia - 105,5**
- **z obszaru nauk humanistycznych lub nauk społecznych - 10**

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

Student realizujący studia na kierunku studiów *transport autonomiczny i bezzałogowy* zobowiązany jest do zaliczenia praktyki zawodowej w wymiarze co najmniej **4 tygodnie**. Praktyka jest integralną częścią realizowanego procesu kształcenia i jej pozytywne zaliczenie jest obligatoryjne, gdyż warunkuje zaliczenie danego roku studiów. Praktyka jest realizowana po VI semestrze i zawiera łącznie **4 ECTS**.

Zasady odbywania i zaliczania praktyki zawodowej reguluje *Regulamin studiów w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego* oraz *Zarządzenie Rektora Wojskowej Akademii Technicznej w sprawie zasad odbywania praktyk zawodowych*. Szczegółowe wytyczne określające zasady organizacji i realizacji praktyki są zawarte w dokumencie *Zasady odbywania i zaliczania praktyk zawodowych w Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji*, dostępnym na stronie internetowej Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji. Praktyka zawodowa może być realizowana poprzez:

- 1) zawarcie porozumienia w sprawie praktyki zawodowej pomiędzy uczelnią, a wybranym indywidualnie przez studenta (praktyka indywidualna) lub uczelnię (praktyka grupowa) podmiotem gospodarczym, instytucją, organem administracji państwowej, samorządowej lub inną jednostką organizacyjną;
- 2) potwierdzenie efektów uczenia się, uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów w ramach ubiegania się o przyjęcie na studia na określonym kierunku, poziomie i profilu, przypisanych w danym w programie studiów praktykom zawodowym;
- 3) udział studenta w obozie naukowo-badawczym, jeżeli charakter realizowanych zadań odpowiada programowi praktyki;
- 4) realizację praktyki indywidualnej w ramach wymiany międzynarodowej lub porozumienia uczelni z instytucjami międzynarodowymi;
- 5) wolontariaty lub staże;
- 6) udokumentowanie indywidualnej pracy zarobkowej.

CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Studia I stopnia na kierunku *transport autonomiczny i bezzałogowy* trwają trzy i pół roku, obejmują 7 semestrów i są przeznaczone dla studentów cywilnych. Do osiągnięcia celów kształcenia przyjęto zrównoważony charakter studiów, który zapewnia harmonijny i efektywny rozwój studenta, pozwalając mu na zdobywanie kompetencji etapami – od wiedzy i umiejętności ogólnotechnicznych aż po specjalistyczne, które zapewniają rozwiązywanie zadań inżynierskich. W trakcie kształcenia studenci uzyskują w pierwszej kolejności solidne podstawy wiedzy teoretycznej z matematyki, fizyki oraz innych przedmiotów z dwóch grup, tj. kształcenia ogólnego i podstawowego, które są niezbędne do przyswojenia w drugiej fazie studiów zajęć kierunkowych i specjalistycznych, takich jak: transport i dystrybucja ładunków, mobilność miejska, projektowanie procesów i systemów transportowych (w tym w zakresie Inteligentnych Systemów Transportowych, ITS), budowa i eksploatacja pojazdów autonomicznych i bezzałogowych, systemy wsparcia decyzji i optymalizacji tras, uczenie maszynowe, bezzałogowy transport towarów czy logistyka ostatniej mili, itp. W ramach kształtowania kompetencji społecznych studenci poznają elementy etyki zawodowej, bezpieczeństwa i higieny pracy, wybrane zagadnienia prawne oraz są zapoznawani z zagadnieniami ochrony własności intelektualnej. Oferta przedmiotów pozatechnicznych obejmuje również kształcenie językowe, którego celem jest opanowanie umiejętności czynnego posługiwania się językiem obcym na poziomie certyfikatu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Ważnym aspektem kształtowania kompetencji inżynierskich jest zapoznanie studentów z podstawami zarządzania i przedsiębiorczości. Kluczowym etapem studiów jest możliwość kształtowania indywidualnej ścieżki rozwoju w ramach treści wybieralnych, stanowiących ofertę kształcenia w semestrach V, VI i VII. Program studiów obejmuje co najmniej 4 tygodnie praktyki zawodowej, która odbywa się w zakładach pracy zgodnych z kierunkiem studiów. Studia kończy obrona pracy dyplomowej, a absolwenci uzyskują tytuł inżyniera i posiadają kompetencje do podjęcia studiów drugiego stopnia.

Uwaga: w ramach przedmiotów wybieralnych istnieje możliwość nieodpłatnego zdobycia dodatkowych kwalifikacji w zakresie pilotowania BSP w ramach przedmiotu wybieralnego „Pilotowanie BSP - przygotowanie do realizacji scenariuszy STS01(VLOS) oraz STS02

(BVLOS)”- patrz Załącznik 1.Plan studiów (przedmiot D.V.2., VII semestr) Zakres przedmiotu przygotowuje do uzyskania świadectwa kwalifikacji pilota BSP klasy pierwszej na typ BSP wielowirnikowiec o masie startowej do 25 kg, tj. szkolenie przygotowujące do uzyskania uprawnień STS01(VLOS) i STS02 (BVLOS) - europejskie certyfikaty dla kategorii szczególnej, umożliwiające loty BSP o masie do 25 kg (klasy C5 dla STSO1 oraz klasy C6 dla STS02). Szkolenie obejmuje zajęcia teoretyczne (w wymiarze 24 godzin) oraz praktyczne (w wymiarze 30 godzin).

REALIZACJA STUDIÓW

Za realizację studiów na kierunku *transport autonomiczny i bezzałogowy* odpowiada Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT. Wydział dysponuje nowoczesną i stale rozwijaną bazą dydaktyczną oraz zapleczem naukowo-badawczym, co umożliwi prowadzenie atrakcyjnych i innowacyjnych zajęć, a także realizację badań naukowych w ramach dyscypliny *inżynieria lądowa, geodezja i transport*. Zasoby Wydziału obejmują jednostki organizacyjne – dwa instytuty, jedną katedrę, zakład transportu oraz akredytowane laboratorium, a w proces kształcenia zaangażowane są także inne pracownie i laboratoria funkcjonujące w ramach Uczelni. Budynki dydaktyczne są położone na terenie kampusu WAT, co zapewnia komfortowe warunki studiowania.

Kształcenie na kierunku *transport autonomiczny i bezzałogowy* opiera się na nowoczesnej infrastrukturze oraz aktualnych wynikach badań naukowych, co zapewnia wysoki poziom nauczania i praktyczne przygotowanie ogólne do zawodu inżyniera transportu oraz specjalistyczne odniesione do systemów autonomicznych i bezzałogowych. Kierunek wpisuje się w nowoczesne trendy rynkowe oparte na cyfryzacji i automatyzacji procesów. Szczególną rolę w procesie kształcenia odgrywają technologie i systemy wspierające autonomizację i cyfryzację transportu, obejmujące zaawansowane systemy sensoryczne (LiDAR, radar, kamery, IMU) stosowane w pojazdach, systemy pozycjonowania (GNSS, SLAM), algorytmy sztucznej inteligencji wspierające decyzje w transporcie oraz systemy komunikacji (V2X) i zarządzania ruchem. Studenci nabywają zarówno wiedzę i umiejętności ogólne (związane z poszczególnymi rodzajami transportu), takie jak: planowanie, projektowanie, integracja, testowanie i wdrażanie systemów oraz specjalistyczne odniesione do pojazdów autonomicznych i bezzałogowych. Dodatkowo zostaną zapoznani z wykorzystywaniem zaawansowanych algorytmów analizy danych transportowych, modelowania i symulacji ruchu, uczenia maszynowego w optymalizacji procesów transportowych oraz narzędzi GIS, które są nieodłącznym elementem współczesnej inżynierii transportu.

Program studiów łączy solidne podstawy teoretyczne z zakresu inżynierii ruchu, logistyki i środków transportu połączone z kształceniem praktycznym, wykonywanym w ramach laboratorium oraz ćwiczeń z wykorzystaniem platform i symulatorów systemów transportowych oraz poprzez realizację projektów inżynierskich. Studenci zdobywają doświadczenie w zakresie projektowania i programowania systemów sterowania ruchem, implementacji algorytmów nawigacji i percepcji dla pojazdów, integracji sensorów w systemach transportowych, testowania funkcjonalności i bezpieczeństwa systemów transportu autonomicznego, a także w zakresie analizy i przetwarzania dużych zbiorów danych (Big Data) transportowych oraz symulacji komputerowych systemów i procesów transportowych.

Realizacja studiów na kierunku *transport autonomiczny i bezzałogowy* ma charakter strategiczny – odpowiada na zapotrzebowanie na inżynierów transportu posiadających specjalistyczną wiedzę z zakresu systemów autonomicznych, inteligentnych systemów transportowych oraz logistyki 4.0, zgodnie z trendami nowoczesnej gospodarki i transformacji cyfrowej sektora transportu i logistyki. Wpisuje się w potrzeby rynku pracy – zarówno krajowego, jak i międzynarodowego – oraz w działania na rzecz zrównoważonej mobilności, efektywności i bezpieczeństwa systemów transportowych.

Znaczący wpływ na kształt programu studiów mają badania naukowe prowadzone na Wydziale w obszarze inżynierii transportu i rozpoznania obrazowego z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych (BSP), które wzbogacają treści dydaktyczne o najnowsze osiągnięcia i technologie. Szeroka oferta przedmiotów wybieralnych umożliwia indywidualizację ścieżki kształcenia i rozwijanie własnych zainteresowań w ramach specjalizacji transportowej. Przygotowanie do pracy zawodowej realizowane jest poprzez projekty inżynierskie, ćwiczenia laboratoryjne i projektowe z wykorzystaniem symulatorów, obejmujące zadania indywidualne i zespołowe – w tym projekty przejściowe i prace dyplomowe.

Aktywność w kołach naukowych umożliwia studentom rozwijanie autorskich projektów z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu (platformy bezzałogowe, sensory, jednostki obliczeniowe) i nowoczesnego oprogramowania (środowiska programistyczne, symulatory systemów transportowych, platformy programistyczne typu *framework AI*).

SYLWETKA OSOBOWO-ZAWODOWA ABSOLWENTA

Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku *transport autonomiczny i bezzałogowy* uzyskuje kwalifikacje na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji jako inżynier transportu. Posiada wiedzę ogólną i specjalistyczną z zakresu inżynierii transportu, logistyki, systemów transportowych, a także nowoczesnych technologii wspierających ich autonomizację, takich jak systemy autonomiczne, robotyka, mechatronika, sztuczna inteligencja (w tym uczenie maszynowe i głębokie), systemy percepcji (sensory takie jak LiDAR, radar, kamery), systemy nawigacji i lokalizacji (GNSS, SLAM, IMU), systemy sterowania, komunikacji V2X oraz cyberbezpieczeństwa systemów transportowych. Zna metody projektowania, implementacji, integracji, testowania i walidacji systemów transportu wykorzystujących pojazdy autonomiczne i bezzałogowe, ze szczególnym uwzględnieniem analizy ruchu, optymalizacji procesów transportowych, zarządzania flotą, projektowania inteligentnej infrastruktury oraz wdrażania algorytmów percepcji otoczenia, fuzji danych sensorycznych, planowania ścieżki, podejmowania decyzji oraz sterowania pojazdami lądowymi, powietrznymi i wodnymi w kontekście systemów transportowych. Potrafi automatyzować zadania związane z działaniem systemów transportowych, integrować komponenty sprzętowe i programowe w ramach rozwiązań transportowych, wykorzystując nowoczesne narzędzia informatyczne, środowiska programistyczne (np. Python, C++, ROS) oraz specjalistyczne oprogramowanie symulacyjne i analityczne stosowane w inżynierii transportu. Posiada umiejętności dotyczące realizacji zadań inżynierskich związanych m.in. z projektowaniem i rozwojem oprogramowania dla inteligentnych systemów transportowych, integracją systemów sensorycznych i wykonawczych w pojazdach i infrastrukturze, zarządzaniem flotą pojazdów bezzałogowych w systemach logistycznych, analizą danych na potrzeby optymalizacji działania systemów transportowych oraz zapewnianiem ich bezpieczeństwa funkcjonalnego i cyberbezpieczeństwa. Rozumie

znaczenie technologii autonomicznych w kontekście inteligentnych systemów transportowych, transformacji cyfrowej logistyki, zrównoważonej mobilności, planowania transportu oraz rozwoju inteligentnych miast. Absolwent ma kwalifikacje do pracy w zespołach interdyscyplinarnych, potrafi posługiwać się językiem technicznym oraz prezentować wyniki swojej pracy. Zna zasady prowadzenia działalności gospodarczej w sektorze transportu, spedycji i logistyki (TSL) wykorzystującym nowoczesne technologie. Jest przygotowany do samodzielnej, odpowiedzialnej i kreatywnej pracy inżynierskiej w zakresie projektowania, wdrażania, testowania i eksploatacji systemów transportu autonomicznego i bezzałogowego oraz powiązanych z nimi usług i infrastruktury. Może znaleźć zatrudnienie w przedsiębiorstwach transportowych i logistycznych wdrażających technologie autonomiczne, firmach technologicznych rozwijających systemy dla transportu, w przemyśle motoryzacyjnym, lotniczym i morskim, w jednostkach zarządzania infrastrukturą transportową, w jednostkach badawczo-rozwojowych, w firmach innowacyjnych (typu *start-up*) oraz w instytucjach zajmujących się regulacją i wdrażaniem inteligentnych systemów transportowych oraz infrastruktury wspierającej.

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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 (*lifelong learning*) 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** – Inż_P6– kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA		Absolwent:
K_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich teorie wyjaśniające złożone zależności pomiędzy nimi, które stanowią podstawową wiedzę ogólną o charakterze nauk społecznych i humanistycznych odnoszących się do transportu autonomicznego i bezzałogowego, jego miejsca w systemie nauk, relacjach do innych nauk (w tym technicznych i informatycznych) oraz implikacji etycznych i społecznych wdrażania autonomii.	P6S_WG
K_W02	zna w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu kierunków studiów pokrewnych z kierunkiem transport autonomiczny i bezzałogowy, takich jak robotyka, mechatronika, informatyka (ze szczególnym uwzględnieniem sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego), cyberbezpieczeństwo, logistyka, inżynieria lądowa; rozumie procesy związane z planowaniem, organizacją i zarządzaniem systemami transportu autonomicznego i bezzałogowego oraz flotami takich pojazdów.	P6S_WG
K_W03	zna w zaawansowanym stopniu kluczowe zagadnienia z zakresu inżynierii transportu autonomicznego i bezzałogowego; zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w projektowaniu, analizie, testowaniu, walidacji i eksploatacji tych systemów; rozumie procesy zachodzące w zautomatyzowanym i bezzałogowym transporcie pasażerskim i towarowym różnych gałęzi.	P6S_WG
K_W04	zna w zaawansowanym stopniu zjawiska związane z modelowaniem, analizą i prezentacją informacji generowanej przez systemy autonomiczne i bezzałogowe (np. dane sensoryczne, logi systemowe); zna typowe technologie inżynierskie umożliwiające realizację zadań z zakresu transportu autonomicznego (np. systemy percepcji, fuzji danych, planowania ścieżki, systemy V2X, symulacje działania pojazdów autonomicznych).	P6S_WG / Inż_P6S_WG
K_W05	zna i rozumie trendy rozwojowe inteligentnych systemów transportowych, elektromobilności, technologii sensorów, systemów percepcji, sztucznej inteligencji w pojazdach	P6S_WG

	autonomicznych i systemach bezzałogowych oraz logistyki 4.0; zna teorie wyjaśniające złożone zależności w nowoczesnych systemach mobilności autonomicznej i zautomatyzowanej.	
K_W06	rozumie zjawiska i procesy fizyczne istotne dla ruchu i sterowania pojazdów autonomicznych i bezzałogowych (kinematyka i dynamika ruchu, aerodynamika, wytrzymałość materiałów, fizyka sensorów); zna i rozumie w zaawansowanym stopniu działanie urządzeń, obiektów i systemów technicznych wykorzystywanych w transporcie autonomicznym i bezzałogowym (np. LiDAR, radar, kamery, IMU, akulatory).	P6S_WG / Inż_P6S_WG
K_W07	rozumie mechaniczne i fizyczne podstawy ruchu pojazdów autonomicznych i bezzałogowych oraz ich interakcji z otoczeniem; zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu projektowania i integracji systemów autonomicznych.	P6S_WG / Inż_P6S_WG
K_W08	rozumie matematyczny opis zjawisk występujących w systemach transportu autonomicznego i bezzałogowego, wykorzystując wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, statystyki, rachunku prawdopodobieństwa, teorii sterowania, teorii informacji oraz teorii ruchu i symulacji, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w transporcie autonomicznym; zna podstawy analizy przepływów ruchu flot pojazdów autonomicznych i modelowania sieci uwzględniających komunikację V2X.	P6S_WG
K_W09	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu zarządzania, w tym zarządzania jakością (zwłaszcza w kontekście systemów krytycznych dla bezpieczeństwa) i prowadzenia działalności gospodarczej w obszarze usług transportu autonomicznego, bezzałogowego i logistycznych; zna ogólne zasady przedsiębiorczości w sektorze TSL wykorzystującym technologie autonomiczne.	Inż_P6S_WK
K_W10	zna i rozumie dylematy współczesnej cywilizacji związane z transportem autonomicznym i bezzałogowym (zrównoważony rozwój, bezpieczeństwo funkcjonalne (SOTIF), cyberbezpieczeństwo, wpływ na środowisko, akceptacja społeczna, kwestie odpowiedzialności), podstawowe ekonomiczne, prawne i etyczne uwarunkowania działalności zawodowej w tej dziedzinie; zna zasady ochrony własności przemysłowej i praw autorskich w odniesieniu do oprogramowania i algorytmów AI.	P6S_WK
K_W11	zna i rozumie zaawansowane zagadnienia projektowania, budowy i utrzymania infrastruktury transportowej wspierającej systemy autonomiczne i bezzałogowe (np. inteligentne drogi, infrastruktura ładowania/dokowania, systemy zarządzania ruchem pojazdów bezzałogowych - UTM/U-space) oraz systemów zarządzania ruchem; ma szczegółową wiedzę dotyczącą planowania i realizacji inwestycji transportowych uwzględniających pojazdy autonomiczne.	P6S_WG / Inż_P6S_WG
K_W12	zna i rozumie systemy operacyjne (w tym czasu rzeczywistego - RTOS i systemy dla robotyki - ROS), techniki programowania (ze szczególnym uwzględnieniem języków stosowanych w AI i robotyce, np. Python, C++) oraz specjalistyczne oprogramowanie (CAD, BIM, SYM, TMS, GIS, platformy programistyczne typu <i>framework</i> AI/ML, symulatory pojazdów autonomicznych) stosowane	P6S_WG

	do projektowania, rozwoju i analiz systemów transportu autonomicznego.	
K_W13	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu budownictwa, nauk o ziemi, urbanistyki, logistyki oraz ochrony środowiska, niezbędne przy projektowaniu i eksploatacji systemów transportu autonomicznego i bezzałogowego, z uwzględnieniem ich specyficznych wymagań infrastrukturalnych i operacyjnych.	P6S_WG / Inż_P6S_WG
K_W14	rozumie podstawy analitycznego opisu sieci transportowych i pojazdów autonomicznych/bezzałogowych; ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu inżynierii ruchu zautomatyzowanego i środków transportu autonomicznego; zna podstawowe urządzenia pomiarowe (sensory percepcji, lokalizacji) oraz techniki badawcze (w tym symulacyjne i oparte na danych) stosowane w transporcie autonomicznym.	P6S_WG / Inż_P6S_WG
UMIĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	potrafi zgodnie z poziomem B2 ESOKJ porozumiewać się w języku obcym, czytać i rozumieć teksty techniczne z zakresu transportu autonomicznego, bezzałogowego, robotyki i sztucznej inteligencji, posługiwać się specjalistyczną terminologią oraz brać udział w debacie na te tematy.	P6S_UK
K_U02	potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę do formułowania i rozwiązywania złożonych, nietypowych problemów związanych z projektowaniem, implementacją i eksploatacją systemów transportu autonomicznego i bezzałogowego w warunkach nie w pełni przewidywalnych; dokonuje krytycznej analizy i syntezy informacji (w tym dużych zbiorów danych sensorycznych), wykorzystując zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne oraz narzędzia AI.	P6S_UW
K_U03	potrafi przygotować w języku polskim i obcym dobrze udokumentowane opracowanie oraz prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu transportu autonomicznego, systemów percepcji, algorytmów sterowania lub cyberbezpieczeństwa w transporcie.	P6S_UK
K_U04	umie planować własny rozwój poprzez samokształcenie, w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w dynamicznie zmieniającej się dziedzinie transportu autonomicznego, sztucznej inteligencji i systemów bezzałogowych.	P6S_UU
K_U05	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych naukowych (np. IEEE Xplore, ACM Digital Library) i innych źródeł (również anglojęzycznych), integrować je, interpretować i formułować wnioski dotyczące problemów transportu autonomicznego i bezzałogowego.	P6S_UW / Inż_P6S_UW
K_U06	potrafi użytkować komputer, sieci komputerowe i specjalistyczne oprogramowanie (np. Auto-CAD, PTV Vissim, ArcGIS, MATLAB, TransCAD, ROS, symulatory pojazdów autonomicznych np. CARLA/AirSim, biblioteki uczenia maszynowego np. TensorFlow/PyTorch, narzędzia do analizy danych) do realizacji zadań inżynierskich w transporcie autonomicznym, w tym projektowania grafiki inżynierskiej oraz implementacji i testowania algorytmów.	P6S_UW / Inż_P6S_UW
K_U07	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz pomiary w transporcie autonomicznym i bezzałogowym (np. testowanie algorytmów percepcji, walidacja systemów ste-	P6S_UW / Inż_P6S_UW

	rowania, badania pojazdów, symulacje komputerowe zachowań systemów autonomicznych w złożonych scenariuszach), interpretować wyniki i wyciągać wnioski.	
K_U08	potrafi stosować metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w transporcie autonomicznym, właściwie dobierając narzędzia badawcze (w tym techniki AI/ML) i uwzględniając ograniczenia systemowe oraz wymogi bezpieczeństwa.	P6S_UW / Inż_P6S_UW

K_U09	potrafi analizować strategie oraz dokumenty planistyczne i prawne (np. polityki transportowe, studia korytarzowe, regulacje dotyczące dronów i pojazdów autonomicznych, standardy bezpieczeństwa ISO 26262/SOTIF); przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w transporcie autonomicznym uwzględnia aspekty systemowe i pozatechniczne (społeczne, środowiskowe, ekonomiczne, etyczne, związane z prywatnością danych).	P6S_UW / Inż_P6S_UW
K_U10	umie sporządzać dokumentację techniczną i rysunki projektowe dotyczące infrastruktury i urządzeń transportu autonomicznego i bezzałogowego (w tym specyfikacje systemów, interfejsów, protokołów komunikacyjnych); potrafi wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej inżyniera systemów autonomicznych z zastosowaniem zasad BHP oraz dobrych praktyk inżynierii oprogramowania i cyberbezpieczeństwa.	P6S_UW
K_U11	potrafi organizować i wykonywać prace związane z badaniem, rozwojem, integracją i utrzymaniem środków transportu autonomicznego i bezzałogowego oraz infrastruktury wspierającej; potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w kontekście wdrażania technologii autonomicznych.	P6S_UW / Inż_P6S_UW
K_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w transporcie autonomicznym i bezzałogowym (pojazdy, infrastruktura, systemy ITS, algorytmy AI, systemy sensoryczne) oraz ocenić ich efektywność, bezpieczeństwo i niezawodność.	P6S_UW / Inż_P6S_UW
K_U13	potrafi konfigurować zestawy sprzętu i instrumentów pomiarowych (np. detektory ruchu, czujniki OBD, rejestratory GPS, technologia typu LiDAR, kamery, jednostki IMU, systemy V2X) oraz opracowywać wyniki w specjalistycznym oprogramowaniu, w tym z wykorzystaniem technik przetwarzania sygnałów i uczenia maszynowego.	P6S_UW / Inż_P6S_UW
K_U14	potrafi obsługiwać urządzenia diagnostyczne i pomiarowe stosowane w transporcie autonomicznym i bezzałogowym; umie ocenić przydatność metod i narzędzi pomiarowych oraz algorytmów percepcji i sterowania i wybrać właściwe do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego w tej dziedzinie.	P6S_UW / Inż_P6S_UW
K_U15	potrafi – zgodnie ze specyfikacją – zaprojektować i zrealizować zadanie inżynierskie charakterystyczne dla transportu autonomicznego i bezzałogowego (np. projekt organizacji ruchu dla pojazdów autonomicznych, model symulacyjny interakcji pojazdów, bazę danych logistycznych dla floty pojazdów bezzałogowych, prosty algorytm detekcji obiektów lub planowania trasy).	P6S_UW / Inż_P6S_UW
K_U16	potrafi dostrzec potrzebę uczenia się, planować i realizować własny rozwój zawodowy oraz inspirować rozwój innych osób w branży transportu autonomicznego, sztucznej inteligencji i robotyki.	P6S_UU
K_U17	potrafi ocenić wpływ rozwiązań transportu autonomicznego i bezzałogowego na środowisko i społeczeństwo (w tym na rynek pracy i prywatność); dostrzega odpowiedzialność za decyzje inżynierskie związane z projektowaniem i wdrażaniem systemów autonomicznych, w szczególności w kontekście bezpieczeństwa i etyki.	P6S_UU

K_U18	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową, pełniąc różne role w projektach związanych z transportem autonomicznym i bezzałogowym, często o charakterze interdyscyplinarnym (np. współpraca z programistami, specjalistami AI, inżynierami mechanicznymi).	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	potrafi współdziałać i pracować w grupie projektowej (często interdyscyplinarnej) przyjmując różne role; ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę i za wspólne rozwiązania w dziedzinie transportu autonomicznego i bezzałogowego, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów bezpieczeństwa; jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych.	P6S_KO
K_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety dla realizacji zadania z zakresu transportu autonomicznego i bezzałogowego, zachowując skuteczność i najwyższe standardy bezpieczeństwa.	P6S_KO
K_K03	identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera systemów transportu autonomicznego i bezzałogowego, w tym dylematy etyczne związane z działaniem algorytmów AI; jest gotów do krytycznej oceny wiedzy oraz do korzystania z opinii ekspertów.	P6S_KK
K_K04	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w zakresie nowych modeli biznesowych opartych na transporcie autonomicznym, bezzałogowym i logistyce.	P6S_KO
K_K05	dostrzega rolę społeczną absolwenta kierunku transport autonomiczny i bezzałogowy; potrafi przekazywać społeczeństwu informacje dotyczące osiągnięć, wyzwań i potencjalnych obszarów ryzyka związanych z inżynierią systemów autonomicznych w sposób zrozumiały; zna zasady etyki zawodowej, szczególnie w kontekście odpowiedzialności za działanie systemów opartych na AI.	P6S_KR

WYKAZ ZAJĘĆ

**Grupy zajęć / przedmioty, 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
	grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne			
	etyka zawodowa			
1.	Etyka a moralność. Metaetyka, etyka normatywna i opisowa. Etyka ogólna a etyki zawodowe. Problem kodyfikacji norm etyki zawodowej. Zarys nurtów i koncepcji etycznych – starożytność, średniowiecze, nowożytność współczesność. Wybrane problemy etyki środowiskowej.	1,5	ILGT	K_W07, K_U14, K_K03, K_K05
	wprowadzenie do studiowania			
2.	Nowoczesne metody studiowania i umiejętności niezbędne w studiowaniu dostosowane do specyfiki kierunku studiów: umiejętność samodzielnego uczenia się, auto-prezentacji, wystąpień publicznych, naukowej dyskusji, odpowiedzialnej pracy w zespole, studiowania literatury naukowej, tworzenia sprawozdań z badań, inicjowania zagadnień do studiowania, rozwijania postawy badawczej i twórczej, a także zarządzania swoim czasem oraz radzenia sobie ze stresem.	0,5	ILGT	K_W01, K_W02, K_K01, K_K02
	podstawy zarządzania i przedsiębiorczości			
3.	Pojęcia podstawowe z zarządzania, proces zarządzania, struktury organizacyjne, kierowanie ludźmi. Zarządzanie jako proces informacyjno-decyzyjny. Proces podejmowania decyzji. Współczesne koncepcje zarządzania.	3,0	ILGT	K_W09, K_U06, K_U14, K_K01, K_K04
	wybrane zagadnienia prawa			
4.	Istota prawa, teoria i praktyka prawa. Podstawowe gałęzie prawa w Polsce. Prawo autorskie i wynalazcze. Prawo oraz jego wpływ na naukę.	1,5	ILGT	K_W01, K_U02, K_K03
	wprowadzenie do informatyki			
5.	Zasady rozwiązywania problemów przy użyciu komputerów oraz praktyczna nauka programowania. Budowa komputera i działanie systemu operacyjnego. Wprowadzenie do programowania. Zadania i algorytmy. Opis słowny algorytmu. Przykłady zadań i algorytmów	3,0	ILGT	K_W10, K_U08, K_U09, K_K01
	wychowanie fizyczne			
6.	Doskonalenie sprawności fizycznej. Rozwijanie umiejętności ruchowych i technicznych w zespołowych formach aktywności fizycznej. Kształtowanie i wyrabianie niezbędnych nawyków do systematycznej aktywności fizycznej. Samokontrola oceny poziomu sprawności fizycznej oraz wydolności organizmu na podstawie przeprowadzonych testów i sprawdzianów.	0,0	-	

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
7.	język obcy Materiał strukturalno-gramatyczny; powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień; czasy grama-tyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe. Materiał pojęciowo-funkcyjny; prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii; przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przeproszenie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.	8,0	ILGT	P6S_UK
8.	Przedmiot społeczno-humanistyczny do wyboru:	2,0	ILGT	K_W01, K_U02, K_K05
8a.	historia Polski Znajomość historii Polski od X do XX wieku - najważniejszych wydarzeń i procesów historycznych. Rozumienie konieczności posiadania wiedzy z zakresu historii Polski w celu skutecznego wywiązywania się z obowiązków służbowych.			
8b.	filozofia Geneza filozofii: przedmiot, metody poznania i działy oraz kierunki rozwojowe. Główne zagadnienia i podstawowe problemy dziejów myśli filozoficznej: epoki, okresy i szkoły. Filozofia epoki starożytnej: okresy i główne szkoły oraz podstawowe problemy. Filozofia epoki średniowiecznej: okresy i główne szkoły i podstawowe problemy. Filozofia epoki nowożytnej i współczesnej: okresy i główne szkoły oraz podstawowe problemy. Główne zagadnienia i podstawowe problemy ontologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy epistemologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy aksjologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy filozofii Zarządzania jako filozofii szczegółowej.			
8c.	podstawy edukacji muzycznej Podstawowe informacje o muzyce i kulturze. Zapoznanie z historią i tradycją pieśni patriotycznych. Zasady muzyki (dźwięku, notacji muzycznej, elementów dzieła muzycznego, klasyfikacji instrumentów muzyki). Podstawy prawidłowej emisji głosu z doskonaleniem elementów auto-prezentacji. Zajęcia są powiązane z działalnością Chóru Akademickiego WAT i uczestniczący w nich studenci mają możliwość wzięcia udziału w występach zespołu.			
9.	ochrona własności intelektualnych Pojęcie dóbr niematerialnych, ich rodzaje i historyczna ewolucja. Dobra osobiste. Rodzaje utworów i rozwiązań Umowny podział na własność intelektualną, chronioną przez prawo autorskie i własność przemysłową chronioną przez prawo własności przemysłowej. Przedmiot ochrony prawa autorskiego. Program komputerowy jako przedmiot ochrony prawn-autorskiej.	1,5	ILGT	K_W10, K_K04

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
10.	bezpieczeństwo i higiena pracy Pojęcia i definicje: ergonomia, bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona pracy, czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Obowiązki pracodawcy i pracownika. Nadzór nad warunkami pracy.	0,0	-	
	grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe			
1.	wprowadzenie do metrologii 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.	2,0	ILGT	K_W06, K_W07, K_W14, K_U07, K_U13, K_U14, K_K02
2.	matematyka 1 Podstawowe pojęcia i twierdzenia matematyki, podstawy logiki i teorii mnogości. Algebra z geometrią analityczną oraz zagadnienia rachunkowe w zakresie: liczb rzeczywistych; funkcji elementarnych; liczb zespolonych; macierzy, wyznaczników, układów liniowych równań algebraicznych. Przestrzenie wektorowe, proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.	6,0	ILGT	K_W08, K_U02, K_U08, K_K03
3.	matematyka 2 Pojęcia i twierdzenia matematyki w zakresie analizy matematycznej oraz zagadnienia rachunkowe w zakresie liczb rzeczywistych, ciągów i szeregów liczbowych. Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.	6,0	ILGT	K_W08, K_U02, K_U08, K_K03
4.	matematyka 3 Analiza matematyczna oraz zagadnienia rachunkowe w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych. Rachunek prawdopodobieństwa.	4,0	ILGT	K_W08, K_U02, K_U08, K_K03
5.	podstawy grafiki inżynierskiej Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu prostokątnym i środkowym; badanie własności figur geometrycznych przedstawiając uzyskane wyniki w sposób graficzny na płaszczyźnie rysunku. Ogólne zasady rzutowania środkowego i prostokątnego. Praktyczne metody wzajemnie jednoznacznego odwzorowania przestrzeni na płaszczyznę: • rzutowanie aksonometryczne, • rzutowanie prostokątne na dwie lub więcej wzajemnie	3,0	ILGT	K_W07, K_W12, K_U06, K_U10, K_K01

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	prostokątnej rzutni (rzuty Monge'a) • rzut cechowany, • rzut środkowy (perspektywa).			
6.	fizyka 1 Zjawiska fizyczne, podstawowe pojęcia i prawa fizyki z zakresu mechaniki, teorii drgań, pola elektrostatycznego i magnetycznego. Zastosowanie matematyki do ilościowego opisu zjawisk fizycznych. Zastosowanie przyrządów pomiarowych i podstawowych metod pomiarów wielkości fizycznych.	6,0	ILGT	K_W06, K_W07, K_W08, K_U02, K_U08, K_K03
7.	fizyka 2 Zjawiska fizyczne, pojęcia i prawa fizyki z zakresu ruchu falowego, elektromagnetyzmu, optyki, mechaniki kwantowej, termodynamiki, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej. Zastosowanie matematyki do ilościowego opisu złożonych zjawisk fizycznych. Zastosowanie ważniejszych przyrządów pomiarowych i metod pomiarów wielkości fizycznych.	4,0	ILGT	K_W06, K_W07, K_W08, K_U02, K_U08, K_K03
8.	podstawy logistyki Przedmiot pozycjonuje podstawowe pojęcia z zakresu logistyki. Omawiane są procesy logistyczne w ujęciu funkcjonalnym i fazowym systemu logistycznego przedsiębiorstwa. Ponadto wprowadzane są pojęcia podstawowe z zakresu transportu, jego gałęzie w ujęciu cech charakterystycznych i ilościowych. Studenci poznają metody ilościowe mające zastosowanie o obszarach zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji, jak również z zakresu zarządzania zapasami, wyposażenia i organizacji magazynu oraz infrastruktury logistycznej. Celem jest zrozumienie podstawowych rodzajów przepływów realizowanych w ramach łańcucha dostaw.	6,0	ILGT	K_W02, K_W03, K_W09, K_U02, K_U09, K_K04
9.	informatyka i technika pomiarowa w transporcie Przedmiot wprowadza do zastosowań technologii informatycznych w transporcie: systemów gromadzenia, przetwarzania i transmisji danych, baz danych, sieci komputerowych, telematyki oraz oprogramowania wspierającego zarządzanie transportem i logistyką. Celem jest zrozumienie roli informatyki w optymalizacji procesów, monitorowaniu ruchu i zarządzaniu flotą. Studenci poznają czujniki do pomiaru parametrów ruchu pojazdów (np. prędkość, przyspieszenie, GPS/GNSS, IMU) oraz do monitorowania infrastruktury i ładunku. Omawiane są systemy akwizycji danych, przetwarzanie sygnałów pomiarowych i diagnostyka, a także dobór odpowiednich technik pomiarowych.	4,0	ILGT	K_W02, K_W04, K_W06, K_W07, K_W12, K_W14, K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U13, K_U14, K_K03
10.	podstawy programowania Kurs koncentruje się na opanowaniu nowoczesnych technik tworzenia oprogramowania z wykorzystaniem języka Python, będącego standardem w analizie danych i optymalizacji. Studenci poznają fundamenty składni,	5,0	ILGT	K_W02, K_W10, K_W12, K_U07, K_U08, K_U09, K_U13, K_U14, K_K01, K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	zaawansowane struktury danych (listy, słowniki, krotki) oraz zasady programowania obiektowego (OOP). Omawiane są metody budowy modułowej architektury kodu, wykorzystanie zewnętrznych bibliotek oraz techniki automatyzacji obliczeń. Celem jest zdobycie umiejętności samodzielnej implementacji aplikacji w profesjonalnym środowisku, gotowych do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich i logistycznych.			
11.	<p>podstawy inżynierii systemów transportowych</p> <p>Przedmiot wprowadza w systemowe podejście do projektowania, analizy i zarządzania systemami transportowymi. Omawiane są komponenty systemów transportowych (pojazdy, infrastruktura, użytkownicy, systemy sterowania), ich wzajemne interakcje oraz cykl życia systemu. Studenci uczą się podstaw modelowania i symulacji systemów transportowych oraz metod oceny ich efektywności, bezpieczeństwa i wpływu na środowisko. Celem jest rozwinięcie umiejętności kompleksowego spojrzenia na problemy transportowe.</p>	2,0	ILGT	K_W02, K_W03, K_W04, K_W11, K_W13, K_U02, K_U09, K_U12, K_U17, K_K01, K_K05
	<p>grupa treści kształcenia kierunkowego</p> <p><u>przedmioty kierunkowe</u></p>			
1.	<p>transport ładunków</p> <p>Specyfika organizacji i technologii transportu ładunków. Omawiane są różne rodzaje ładunków, metody ich zabezpieczania i jednostkowania (np. paletyzacja, konteneryzacja). Studenci poznają charakterystykę i zastosowanie poszczególnych gałęzi transportu towarowego (drogowy, kolejowy, morski, lotniczy, rurociągowy) oraz transportu intermodalnego. Poruszane są również zagadnienia dokumentacji przewozowej, ubezpieczeń oraz optymalizacji procesów przewozowych.</p>	5,0	ILGT	K_W02, K_W03, K_W09, K_U09, K_U11, K_K04
2.	<p>mobilność miejska</p> <p>Zagadnienia związane z przemieszczaniem się osób i towarów w obszarach zurbanizowanych. Omawiane są systemy transportu publicznego, indywidualnego, rowerowego i pieszego oraz ich integracja. Studenci poznają metody planowania i zarządzania ruchem miejskim, koncepcje zrównoważonej mobilności, systemy ITS dla miast oraz nowe trendy, takie jak Mobilność jako Usługa (MaaS). Celem jest zrozumienie wyzwań i poszukiwanie efektywnych rozwiązań dla transportu miejskiego.</p>	5,0	ILGT	K_W01, K_W03, K_W05, K_W11, K_U09, K_U17, K_K05
3.	<p>podstawy automatyki i sterowania ruchem pojazdów</p> <p>Podstawy teorii sterowania i jej zastosowania w systemach transportowych. Omawiane są modele obiektów sterowania, pętle sprzężenia zwrotnego, stabilność systemów oraz podstawowe regulatory (np. PID). Studenci poznają zasady działania czujników i elementów wykonawczych w pojazdach oraz systemach sterowania ruchem (np. sygnalizacja świetlna, systemy kolejowe). Celem jest zrozumienie zasad automatyzacji procesów kierowania pojazdami i zarządzania przepływem ruchu.</p>	5,0	ILGT	K_W04, K_W06, K_W07, K_W08, K_U02, K_U08, K_U12, K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
4.	<p>Inteligentne systemy transportowe (ITS)</p> <p>Koncepcje, technologie i zastosowania Inteligentnych Systemów Transportowych. Studenci zapoznają się z systemami gromadzenia i przetwarzania danych o ruchu, systemami informacji dla podróżnych, zarządzania ruchem drogowym, transportem publicznym oraz systemami bezpieczeństwa (np. e-Call, ADAS). Poruszane są tematy komunikacji V2X (Vehicle- to- Everything), architektury ITS oraz standardów. Celem jest zrozumienie, jak technologie informacyjno-komunikacyjne mogą zwiększyć efektywność, bezpieczeństwo i komfort podróżowania.</p>	2,0	ILGT	K_W04, K_W05, K_W12, K_U06, K_U09, K_U12, K_K03
5.	<p>addytywne technologie wytwarzania</p> <p>Przedmiot obejmuje podstawy oraz zaawansowane zagadnienia związane z addytywnymi technologiami wytwarzania (drukami 3D) ze szczególnym uwzględnieniem produkcji komponentów bezzałogowych statków powietrznych (UAV). Studenci poznają zasady działania najważniejszych metod przyrostowych, takich jak FDM/FFF, SLA, DLP, SLS, czy SLM, a także właściwości materiałów stosowanych w procesach wytwarzania przyrostowego. W ramach przedmiotu omawiane są etapy przygotowania modelu do druku (CAD → STL → slicing), parametry procesu, jakość powierzchni, dokładność wymiarowa oraz post-processing. Przedmiot porusza również zagadnienia projektowania pod wytwarzanie addytywne (DfAM), zastosowania przemysłowe, aspekty ekonomiczne oraz kierunki rozwoju technologii.</p>	2,0	ILGT	K_W03, K_W07, K_W12, K_U06, K_U10, K_K01, K_K02
6.	<p>metody matematyczne w transporcie</p> <p>Zastosowanie zaawansowanych metod matematycznych do modelowania i rozwiązywania problemów transportowych. Obejmuje elementy badań operacyjnych, takie jak programowanie liniowe, teoria grafów i sieci przepływowych, teoria kolejek, algorytmy heurystyczne oraz metody optymalizacji tras. Studenci uczą się również podstaw modelowania symulacyjnego i analizy statystycznej danych transportowych. Celem jest rozwinięcie umiejętności ilościowej analizy i optymalizacji systemów transportowych.</p>	5,0	ILGT	K_W08, K_W04, K_U02, K_U08, K_K03
7.	<p>budowa i eksploatacja pojazdów autonomicznych i bezzałogowych</p> <p>Budowa i eksploatacja pojazdów autonomicznych i bezzałogowych. Studenci uczą rodzajów systemów bezzałogowych i ich rozwiązań technicznych w różnych aspektach ich funkcjonowania. Elementy programowania pojazdów autonomicznych oraz ich budowa przedstawiana jest w zakresie ich eksploatacji z wykorzystaniem najnowszej technologii. Celem jest zdobycie rozległej wiedzy i umiejętności w zakresie nowych rozwiązań i eksploatacji pojazdów autonomicznych i bezzałogowych.</p>	5,0	ILGT	K_W03, K_W05, K_W06, K_W07, K_W14, K_U10, K_U11, K_U12, K_U14, K_K01, K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
8.	<p>podstawy uczenia maszynowego</p> <p>Podstawowe koncepcje i techniki uczenia maszynowego. Omawiane są główne paradygmaty: uczenie nadzorowane (np. regresja, klasyfikacja) i nienadzorowane (np. grupowanie). Studenci poznają popularne algorytmy (np. drzewa decyzyjne, MLP, RBF, SVM, k-średnich), metody oceny modeli oraz przygotowania danych. Kurs kładzie nacisk na zrozumienie zasad działania algorytmów i ich potencjalnych zastosowań w analizie danych transportowych i systemach autonomicznych.</p>	4,0	ILGT	K_W02, K_W04, K_W05, K_W08, K_W12, K_U02, K_U06, K_U08, K_K03
9.	<p>transport i dystrybucja w łańcuchu dostaw</p> <p>Przedmiot łączy teorię z praktyką, student zostaje zapoznany z metodami służącymi do wsparcia procesu decyzyjnego w obszarze dystrybucji. Nieodzownym jej elementem są procesy dostarczania produktów. Omawiane są strategie i systemy dystrybucji, planowanie potrzeb dystrybucyjnych (DRP), lokalizacja obiektów w sieci dystrybucji oraz organizacja procesów magazynowych i optymalizacja procesu kompletacji zamówień. Istotnym zagadnieniem jest wybór opcji transportu z uwzględnieniem kosztów oraz zagadnienie transportowe. Celem jest zrozumienie zasad optymalizacji kosztów i czasu dostaw w łańcuchu dostaw.</p>	5,0	ILGT	K_W02, K_W03, K_W05, K_W09, K_U09, K_U11, K_U15, K_K04
10.	<p>czujniki i systemy percepcyjne</p> <p>Przedmiot szczegółowo omawia rodzaje czujników stosowanych w systemach autonomicznych (kamery, LiDAR, radar, czujniki ultradźwiękowe, IMU, GNSS) oraz metody przetwarzania danych sensorycznych w celu budowy reprezentacji otoczenia. Studenci poznają techniki detekcji i śledzenia obiektów, segmentacji sceny oraz podstawy fuzji danych z wielu sensorów. Wprowadzone zostaną również zagadnienia lokalizacji i mapowania (SLAM). Celem jest zrozumienie zasad działania systemów percepcji.</p>	5,0	ILGT	K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W14, K_U02, K_U07, K_U08, K_U12, K_U13, K_U14, K_K02, K_K03
11.	<p>komputerowe wspomaganie projektowania CAD</p> <p>Przedmiot obejmuje podstawy wykorzystania systemów komputerowych w procesie projektowania inżynierskiego, w tym elementów i zespołów dronów (UAV). Treści kształcenia obejmują modelowanie 2D i 3D, tworzenie dokumentacji technicznej, zasady parametryzacji oraz przygotowanie modeli do dalszych etapów wytwarzania i analizy. W ramach zajęć studenci nabywają umiejętności obsługi specjalistycznego oprogramowania CAD, interpretacji rysunku technicznego oraz pracy projektowej zgodnej z obowiązującymi normami i standardami inżynierskimi.</p>	5,0	ILGT	K_W03, K_W07, K_W12, K_U06, K_U10, K_K01, K_K02
12.	<p>systemy informacji przestrzennej w transporcie</p> <p>Zasady działania i zastosowania Systemów Informacji Przestrzennej (GIS) w transporcie. Studenci uczą się pozyskiwania, przetwarzania, analizy i wizualizacji danych geoprzestrzennych istotnych dla systemów trans-</p>	5,0	ILGT	K_W04, K_W12, K_W13, K_U02, K_U06, K_U08, K_K03

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	portowych. Omawiane są modele i bazy danych przestrzennych, metody wizualizacji wyników analiz przestrzennych oraz narzędzia do analizy sieciowej (np. wyznaczanie optymalnych tras, analizy dostępności). Celem jest nabycie umiejętności wykorzystania GIS do wspomagania decyzji w planowaniu i zarządzaniu transportem.			
13.	<i>prawo w transporcie autonomicznym i bezzałogowym</i> Prawo w transporcie autonomicznym i bezzałogowym przedstawiane jest w oparciu o dostępne i aktualne akty prawne. Omawiane są regulacje krajowe i międzynarodowe dotyczące eksploatacji dronów (UAV) oraz pojazdów autonomicznych (AV) w różnych domenach. Poruszane są kwestie odpowiedzialności cywilnej i karnej, ochrony danych osobowych, certyfikacji systemów oraz ubezpieczeń. Celem jest zrozumienie wyzwań prawnych i etycznych związanych z wdrażaniem nowych technologii transportowych.	3,0	ILGT	K_W01, K_W10, K_U01, K_U05, K_U09, K_K03, K_K05
14.	<i>projektowanie procesów i systemów transportowych</i> Zastosowanie metody potencjałów do optymalizacji procesu transportowego. Harmonogramowanie czasu pracy kierowcy. Optymalizacja łącznych kosztów w sieci transportowej. Optymalizacja wykorzystania floty pojazdów z uwzględnieniem zróżnicowanej pojemności ładunkowej. Zastosowanie zagadnienia transportowego z kryterium czasu. Metody prognozowania popytu.	5,0	ILGT	K_W02, K_W05, K_W09, K_W12, K_U06, K_U09, K_U11, K_K04
15.	<i>infrastruktura transportowa</i> Budowa, eksploatacja i zarządzanie infrastrukturą transportową. Analizowane są elementy infrastruktury drogowej, kolejowej, lotniczej, morskiej i śródlądowej, w tym terminale przeładunkowe i węzły przesiadkowe. Szczególna uwaga poświęcona jest infrastrukturze wspierającej nowoczesne systemy transportowe, takiej jak infrastruktura dla urządzeń autonomicznych. Poruszane są aspekty bezpieczeństwa, niezawodności oraz pewności transportu dla zapewnienia dostaw i usług w warunkach pokoju i konfliktu o różnym stopniu intensywności, Kurs obejmuje także aspekty planowania, finansowania i utrzymania infrastruktury.	5,0	ILGT	K_W02, K_W03, K_W11, K_W13, K_U09, K_U10, K_U11, K_K05
16.	<i>systemy komunikacji i przesyłu danych</i> Technologie i protokoły komunikacyjne wykorzystywane w nowoczesnych systemach transportowych. Studenci poznają zasady działania sieci bezprzewodowych (np. Wi-Fi, komórkowe, V2X, DSRC, 5G) oraz przewodowych. Omawiane są zagadnienia transmisji danych, kodowania, modulacji, bezpieczeństwa komunikacji oraz jakości usług (QoS). Celem jest zrozumienie roli systemów komunikacyjnych w zapewnieniu łączności dla pojazdów autonomicznych, systemów ITS i zarządzania transportem.	4,0	ILGT	K_W04, K_W05, K_W06, K_W12, K_U02, K_U06, K_U10, K_U12, K_K02

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
17.	<p><i>bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej w transporcie</i></p> <p>Studenci posiadają wiedzę i umiejętności w zakresie rozwoju systemów transportowych oraz wykorzystania technologii sztucznej inteligencji w odniesieniu do infrastruktury krytycznej. Celem jest pogłębienie wiedzy w zakresie elementów infrastruktury krytycznej, ocena ryzyka oraz bezpieczeństwa. Studenci znają standardy zachowania właściwego poziomu bezpieczeństwa w transporcie. Metodyki testowania, walidacji i certyfikacji systemów autonomicznych i bezzałogowych. Omawiane są różne poziomy testów (jednostkowe, integracyjne, systemowe), techniki testowania oparte na symulacji oraz testy w warunkach rzeczywistych. Studenci zapoznają się z odpowiednimi normami bezpieczeństwa (np. ISO 26262 dla pojazdów drogowych) oraz procedurami certyfikacyjnymi. Celem jest zrozumienie złożoności procesu dowodzenia bezpieczeństwa i niezawodności tych systemów.</p>	3,0	ILGT	K_W03, K_W09, K_W10, K_U02, K_U03, K_U07, K_U09, K_U10, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
	<p>grupa treści wybieralnych <u>przedmioty wybieralne</u></p>			
I.1.	<p><i>dynamiczne środowiska wirtualne dla transportu</i></p> <p>Tworzenie i wykorzystanie dynamicznych środowisk wirtualnych do modelowania i symulacji systemów transportowych. Studenci poznają narzędzia (np. silniki gier, oprogramowanie symulacyjne) do budowy trójwymiarowych modeli otoczenia, pojazdów i ruchu. Omawiane są techniki generowania scenariuszy, symulacji zachowań agentów oraz wizualizacji. Celem jest zastosowanie wirtualnej rzeczywistości do testowania pojazdów autonomicznych, szkolenia operatorów i analizy złożonych interakcji w transporcie.</p>	5,0	ILGT	K_W04, K_W08, K_W12, K_U02, K_U06, K_U07, K_U08, K_U15, K_K01, K_K03
I.2.	<p><i>zaawansowane metody przetwarzania obrazu i wizji komputerowej</i></p> <p>W ramach przedmiotu student poznaje wybrane teoretyczne i praktyczne zagadnienia związane z analizą i cyfrowym przetwarzaniem panchromatycznych i wielospektralnych obrazów wykonanych z pułapu naziemnego, lotniczego i satelitarnego. Poznaje podstawowe zagadnienia z zakresu przetwarzania obrazów dotyczące poprawy jakości obrazu, detekcji wybranych cech, rozpoznania i śledzenia obiektów. Student nabywa umiejętność wyboru obrazów i dostosowania metod ich przetwarzania, posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem do profesjonalnych przetworzeń cyfrowych, a także samodzielnego opracowania algorytmów do podstawowych operacji na obrazach. Student uczy się implementować i oceniać algorytmy wizyjne kluczowe dla systemów percepcji pojazdów autonomicznych.</p>	5,0	ILGT	K_W04, K_W05, K_W06, K_W08, K_W12, K_U02, K_U06, K_U08, K_U12, K_U13, K_K03
I.3.	<p><i>rozpoznawanie wzorców i uczenie głębokie</i></p> <p>Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z analizą danych, detekcją oraz rozpoznawaniem wzorców z wyko-</p>	5,0	ILGT	K_W02, K_W04, K_W05, K_W08, K_W12, K_U02, K_U06, K_U08,

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	rzystaniem metod głębokiego uczenia. Studenci poznają klasyczne podejścia do rozpoznawania wzorców (ekstrakcja cech, redukcja wymiarowości, klasyfikacja), a następnie przechodzą do nowoczesnych architektur głębokich sieci neuronowych. Omawiane są konwolucyjne sieci neuronowe (CNN), sieci rekurencyjne (RNN, LSTM) oraz transformatory w analizie obrazów i danych sekwencyjnych. Studenci poznają techniki trenowania, optymalizacji i oceny modeli oraz ich zastosowanie w systemach percepcji i predykcji w systemach transportowych.			K_U12, K_K03
II.1.	<p style="text-align: center;">eksploatacja i utrzymanie floty pojazdów</p> <p>Praktyczne aspekty zarządzania eksploatacją i utrzymaniem floty pojazdów, w tym pojazdów autonomicznych i elektrycznych. Omawiane są strategie przeglądów i napraw (prewencyjne, predykcyjne), systemy diagnostyczne, zarządzanie częściami zamiennymi oraz analiza kosztów cyklu życia pojazdu. Studenci poznają oprogramowanie wspierające zarządzanie flotą oraz regulacje prawne dotyczące jej eksploatacji. Celem jest optymalizacja dostępności i kosztów utrzymania floty.</p>	5,0	ILGT	K_W03, K_W07, K_W09, K_W11, K_U10, K_U11, K_U14, K_K02, K_K04
II.2.	<p style="text-align: center;">systemy wsparcia decyzji i optymalizacji tras</p> <p>Budowa i zastosowanie systemów wspomaganie decyzji (DSS) oraz algorytmów optymalizacji tras w transporcie. Studenci poznają metody gromadzenia i analizy danych wspierające podejmowanie decyzji logistycznych i operacyjnych. Szczegółowo analizowane są algorytmy wyznaczania najkrótszych i optymalnych tras dla pojedynczych pojazdów oraz dla problemów optymalnej ścieżki (VRP). Kurs obejmuje również dynamiczną optymalizację tras z uwzględnieniem bieżących warunków ruchowych.</p>	5,0	ILGT	K_W04, K_W08, K_W12, K_U02, K_U06, K_U08, K_U15, K_K03, K_K04
II.3.	<p style="text-align: center;">inteligencja rozproszona i systemy wieloagentowe</p> <p>Zagadnienia inteligencji rozproszonej i systemów wieloagentowych (MAS). Omawiane są koncepcje agentów inteligentnych, architektury MAS, mechanizmy komunikacji, koordynacji i negocjacji między agentami. Studenci poznają metody projektowania systemów, w których wiele autonomicznych jednostek współpracuje lub konkuruje w celu osiągnięcia globalnych celów. Przykłady zastosowań obejmują koordynację flot pojazdów autonomicznych oraz adaptacyjne sterowanie ruchem.</p>	5,0	ILGT	K_W02, K_W04, K_W05, K_W08, K_W12, K_U02, K_U06, K_U08, K_U12, K_K01, K_K03
III.1	<p style="text-align: center;">systemy rozpoznania i obserwacji (ISR) z wykorzystaniem platform bezzałogowych</p> <p>Wykorzystanie platform bezzałogowych (głównie powietrznych - UAV) do zadań rozpoznania, nadzoru i obserwacji (ISR). Omawiane są rodzaje sensorów i ładunków użytecznych (kamery optyczne, termowizyjne, systemy radarowe), planowanie misji ISR, zasada pozyskiwania danych, techniki analizy pozyskanych danych oraz procedury ich wykorzystania. Studenci poznają zastosowania systemów ISR w monitoringu granic, inspekcji infrastruktury, bezpieczeństwie publicznym, rolnictwie</p>	5,0	ILGT	K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W10, K_W14, K_U02, K_U07, K_U09, K_U12, K_U13, K_K02, K_K05

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	precyzyjnym oraz geodezji. Poruszane są także aspekty prawne i etyczne.			
III.2	<p><i>ergonomia i czynnik ludzki w systemach transportu zautomatyzowanego</i></p> <p>Rola człowieka w zautomatyzowanych systemach transportowych. Omawiane są zasady projektowania ergonomicznych interfejsów człowiek-maszyna (HMI), uwzględniające możliwości i ograniczenia ludzkie. Studenci poznają zagadnienia związane z zaufaniem do automatyzacji, świadomością sytuacyjną operatorów, przejmowaniem kontroli nad pojazdem autonomicznym oraz szkoleniem użytkowników. Celem jest minimalizacja błędów ludzkich i zapewnienie bezpiecznej oraz efektywnej współpracy człowieka z systemem.</p>	5,0	ILGT	K_W01, K_W03, K_W07, K_W10, K_U02, K_U09, K_U12, K_U17, K_K01, K_K03, K_K05
III.3	<p><i>zarządzanie projektami technologicznymi w transporcie</i></p> <p>Metodyki zarządzania projektami technologicznymi, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki sektora transportu. Omawiane są etapy cyklu życia projektu, techniki planowania (zakres, harmonogram, budżet), zarządzanie ryzykiem, jakością oraz komunikacją w zespole projektowym. Studenci poznają zarówno klasyczne, jak i zwinne (Agile, Scrum) podejścia do prowadzenia projektów. Celem jest nabycie umiejętności skutecznego inicjowania, planowania, realizacji i zamykania projektów wdrożeniowych nowych technologii transportowych.</p>	5,0	ILGT	K_W09, K_W10, K_U02, K_U03, K_U04, K_U09, K_U16, K_U18, K_K01, K_K02, K_K04
IV.1	<p><i>aspekty etyczne i społeczne zastosowań systemów bezzałogowych</i></p> <p>Etyczne i społeczne konsekwencje wdrażania systemów bezzałogowych i autonomicznych. Omawiane są dylematy etyczne związane z podejmowaniem decyzji przez maszyny (np. "problem wagonika"), kwestie odpowiedzialności, prywatności i bezpieczeństwa danych. Studenci dyskutują nad wpływem automatyzacji na rynek pracy, akceptacją społeczną nowych technologii oraz potrzebą odpowiedzialnych innowacji. Celem jest rozwinięcie świadomości złożonych implikacji społeczno-etycznych postępu technologicznego w transporcie.</p>	1,0	ILGT	K_W01, K_W10, K_U01, K_U03, K_U05, K_U09, K_U17, K_K01, K_K03, K_K05
IV.2	<p><i>zastosowanie blockchain w logistyce i transporcie bezzałogowym</i></p> <p>Technologia <i>blockchain</i> i jej potencjalne zastosowania w logistyce oraz transporcie bezzałogowym. Omawiane są podstawowe koncepcje, takie jak rozproszony rejestr, kryptografia, inteligentne kontrakty oraz tokenizacja. Studenci analizują przypadki użycia <i>blockchain</i> do zwiększenia przejrzystości łańcucha dostaw, śledzenia przesyłek, bezpiecznej wymiany danych między pojazdami autonomicznymi oraz uwierzytelniania. Celem jest zrozumienie korzyści i wyzwań związanych z implementacją tej technologii.</p>	1,0	ILGT	K_W02, K_W04, K_W05, K_W09, K_W12, K_U02, K_U06, K_U09, K_K03, K_K04

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
IV.3	<p style="text-align: center;">aspekty zastosowania BSP w transporcie medycznym</p> <p>Zastosowanie BSP w transporcie medycznym jest niezwykle istotne w sytuacji zagrożenia oraz w trakcie konfliktu zbrojnego. Omawiane możliwości oraz funkcjonalności BSP w transporcie medycznym przedstawiane są na realnych scenariuszach zdarzeń. Studenci uczą się metod, funkcjonalności oraz możliwości implementacji BSP z systemem ratownictwa. Celem jest przedstawienie i zrozumienie praktycznych zastosowań BSP w transporcie medycznym. Systemy napędowe pojazdów ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań zrównoważonych i efektywnych energetycznie. Omawiane są napędy elektryczne (baterie, silniki elektryczne, systemy ładowania), wodorowe ogniwa paliwowe oraz napędy hybrydowe. Studenci analizują efektywność energetyczną różnych technologii, ich wpływ na środowisko (analiza cyklu życia) oraz infrastrukturę niezbędną do ich upowszechnienia. Celem jest zrozumienie trendów i wyzwań w dekarbonizacji transportu.</p>	1,0	ILGT	K_W05, K_W06, K_W07, K_W10, K_W13, K_U02, K_U09, K_U12, K_U17, K_K02, K_K05
V.1.	<p style="text-align: center;">bezzałogowy transport towarów i logistyka ostatniej mili</p> <p>Zastosowanie systemów bezzałogowych w transporcie towarów, ze szczególnym uwzględnieniem logistyki ostatniej mili. Analizowane są różne technologie, takie jak drony dostawcze, autonomiczne pojazdy kurierskie i roboty. Studenci omawiają wyzwania operacyjne, regulacyjne i ekonomiczne związane z wdrażaniem tych rozwiązań w środowisku miejskim i wiejskim. Celem jest zrozumienie potencjału automatyzacji w optymalizacji kosztów i czasu dostaw na ostatnim etapie łańcucha dostaw.</p>	4,0	ILGT	K_W02, K_W03, K_W05, K_W09, K_W11, K_U02, K_U09, K_U11, K_U15, K_K04, K_K05
V.2.	<p style="text-align: center;">pilotowanie BSP – przygotowanie do realizacji scenariuszy STS01 (VLOS) oraz STS02 (BVLOS)</p> <p>Przepisy lotnicze. Podstawy meteorologii. Ograniczenia i możliwości człowieka. Procedury operacyjne. Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu oraz osiągi BSP. Ogólna wiedza na temat systemów BSP i sensorów. Techniczne i operacyjne środki ograniczające ryzyko na ziemi i w powietrzu. Nawigacja w lotach BSP. Realizacja lotów rozpoznawczych z BSP. Ćwiczenia naziemne. Szkolenie praktyczne na тренаżerach (symulatorach). Przygotowanie do lotów. Szkolenie praktyczne w locie. Obsługa po locie.</p>	4,0	ILGT	K_W03, K_W04, K_W05, K_W11, K_W13, K_U02, K_U09, K_U10, K_U12, K_U15, K_K01, K_K02, K_K05
V.3.	<p style="text-align: center;">systemy anty-dronowe i przeciwdziałanie zagrożeniom (C-UAS)</p> <p>Technologie i metody wykrywania, identyfikacji, śledzenia oraz neutralizacji nieautoryzowanych lub wrogich systemów bezzałogowych statków powietrznych (UAS), znane jako systemy C-UAS. Studenci poznają różne sensory (radar, detektory RF, akustyczne, optyczne) oraz techniki interdykcji. Analizowane są zagrożenia stwarzane przez</p>	4,0	ILGT	K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W10, K_U02, K_U07, K_U09, K_U12, K_U13, K_K02, K_K03, K_K05

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	drony dla infrastruktury krytycznej, bezpieczeństwa publicznego i prywatności. Poruszane są również aspekty prawne i operacyjne stosowania systemów antydronowych.			
E.1.	<p style="text-align: center;">seminarium dyplomowe</p> <p>Omówienie wymagań redakcyjnych dotyczących metodyki pisania pracy dyplomowej obowiązujących na wydziale (WIG). Przygotowanie dotyczące wyboru obszaru naukowego w tym tematu, określenie celu pracy i problemów badawczych. Prezentacja metod badawczych mających zastosowanie przy pisaniu pracy dyplomowej. Uwagi redakcyjne, merytoryczne metodyka pisania prac dyplomowej. Omówienie etapów rozwiązywania i wykonywania zadania dyplomowego, układu i zawartości pracy dyplomowej. Prezentacja oraz dyskusja sposobów rozwiązywania zagadnień ujętych w zadaniu dyplomowym, wyników częściowych, podsumowania i opracowania wniosków końcowych.</p>	4,0	ILGT	K_W01, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U16, K_K01, K_K03, K_K05
E.2.	<p style="text-align: center;">praca dyplomowa</p> <p>Opracowanie projektu dyplomowego w zakresie transportu, w tym w szczególności autonomicznego lub bezzałogowego.</p>	20,0	ILGT	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W08, K_W10, K_W12, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U08, K_U09, K_U12, K_U17, K_U18, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05
F.1.	<p style="text-align: center;">praktyka zawodowa</p> <p>Zastosowanie wiedzy i umiejętności zdobytych podczas studiów w rzeczywistym środowisku pracy związanym z transportem autonomicznym i bezzałogowym. Celem jest zdobycie doświadczenia w rozwiązywaniu praktycznych problemów inżynierskich, poznanie specyfiki branży, stosowanych technologii, narzędzi, procedur (w tym bezpieczeństwa i jakości) oraz rozwój kompetencji zawodowych i interpersonalnych poprzez uczestnictwo w projektach i codziennych zadaniach przedsiębiorstwa/institucji.</p>	4,0	ILGT	K_W09, K_W10, K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U14, K_U15, K_U16, K_U18, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
	Razem	210		

SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA W TRAKCIE CAŁEGO CYKLU KSZTAŁCENIA

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia kierunkowego jest prowadzona na bieżąco w czasie procesu kształcenia. Warunkiem zaliczenia każdego z przedmiotów jest uzyskanie pozytywnej oceny z obowiązującego rygoru dydaktycznego: egzaminu, zaliczenia na ocenę lub zaliczenia bez oceny. Warunkiem przeniesienia studenta na kolejny semestr kształcenia kierunkowego i specjalistycznego jest zaliczenie wszystkich przedmiotów z tego obszaru i uzyskanie 30 punktów ECTS. Dopuszcza się warunkowe przeniesienia studenta na kolejne semestry w granicach dopuszczalnego deficytu punktów ECTS ujętego w planie studiów, przy czym zaległości w zaliczeniu zajęć nie mogą wykraczać poza semestr bieżący i semestr bezpośrednio go poprzedzający.

W ramach zajęć ze studentami w celu weryfikacji wiedzy, umiejętności i kompetencji nauczyciel akademicki może przeprowadzić kolokwium pisemne, ćwiczenia audytoryjne, laboratoria oraz projekty za które wystawiane są oceny. W czasie wykładów oraz seminarium oceniana jest również aktywność studentów (udział w dyskusji).

Zajęcia praktyczne laboratoryjne i projektowe zaliczane są na podstawie wyników uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń przygotowawczych, prac domowych, ćwiczeń obliczeniowych oraz dłuższych wypowiedzi pisemnych w formie sprawozdania, zaliczenia-obrony opracowanych projektów wg zasad wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Szczegółowe kryteria oceny zawarte są w kartach informacyjnych przedmiotu.

Wiedza i umiejętności w zakresie praktycznego kształcenia kierunkowego, weryfikowane będą w czasie praktyk zawodowych, w ramach których studenci muszą wykazać się praktyczną znajomością zagadnień w zakresie inżynierii transportu.

Szczegółowe informacje dotyczące weryfikacji zakładanych efektów uczenia się z poszczególnych grup kształcenia określone są w kartach informacyjnych przedmiotów i przedstawiane studentom w początkowym etapie zajęć, zgodnie z wymogami wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia.

Ostateczną formą weryfikacji nabytej wiedzy i umiejętności jest egzamin dyplomowy, w trakcie którego sprawdzeniu podlega: umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu inżynierii transportu z wykorzystaniem pojazdów autonomicznych i bezzałogowych. Warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie wszystkich form kształcenia wynikających z planu studiów oraz opracowanie pracy dyplomowej pozytywnie ocenionej przez promotora i recenzenta. Temat i zakres pracy dyplomowej powinien być zgodny z efektami uczenia się określonymi dla kierunku i poziomu kształcenia.

Uwagi szczególne:

- 1. Posiadanie certyfikatu lub złożenie egzaminu z języka obcego na poziomie B2 jest obligatoryjne po IV semestrze nauki.**
- 2. W załączeniu znajduje się Plan studiów (*Załącznik 1. Plan studiów-projekt*)**

