



**POLSKA
AGENCJA
KOSMICZNA**

**Raport o stanie kształcenia na poziomie wyższym
w obszarze badań kosmicznych i satelitarnych
w Polsce w roku akademickim 2017-2018**

Gdańsk, grudzień 2018 r.

Zespół przygotowujący Raport:

Dyrektor Departamentu Edukacji – prof. Cezary Specht
Ekspert Departamentu Edukacji – prof. Andrzej Stepnowski
Starszy specjalista Departamentu Edukacji – mgr Przemysław Rudź
Specjalista Departamentu Edukacji – mgr Sławomir Nichczyński
Specjalista Departamentu Badań i Innowacji – mgr Piotr Bednarski

Spis treści

Wstęp	4
1. Kierunki studiów związane z działalnością kosmiczną w Polsce	5
2. Jednostki i kierunki	7
2.1. Studia III stopnia	7
2.1.1. Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie	7
2.1.2. Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika Polskiej Akademii Nauk	10
2.2. Studia I i II stopnia	13
2.2.1. Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni	13
2.2.2. Akademia Morska w Gdyni (Uniwersytet Morski w Gdyni od 1.09.2018)	15
2.2.3. Akademia Sztuki Wojennej w Warszawie	18
2.2.4. Politechnika Gdańska	21
2.2.5. Politechnika Łódzka	26
2.2.6. Politechnika Rzeszowska	29
2.2.7. Politechnika Śląska w Gliwicach	31
2.2.8. Politechnika Warszawska	36
2.2.9. Wojskowa Akademia Techniczna	38
2.2.10. Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych w Dęblinie (Lotnicza Akademia Wojskowa od 1.10.2018 r.)	40
2.2.11. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	42
2.2.12. Uniwersytet Jagielloński w Krakowie	45
2.2.13. Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	48
2.2.14. Uniwersytet Wrocławski	51
Podsumowanie	53

Wstęp

Wypełniając obowiązek ustawowy wynikający z art. 3.2 ust.15 Ustawy z dnia 26 września 2014 r. o Polskiej Agencji Kosmicznej (Dz.U. 2014 poz. 1533) dotyczący identyfikowania i analizowania potrzeb kształcenia na poziomie wyższym specjalistów w zakresie użytkowania przestrzeni kosmicznej, Departament Edukacji Polskiej Agencji Kosmicznej (PAK) przygotował raport o stanie kształcenia na poziomie wyższym w obszarze badań kosmicznych i satelitarnych w Polsce w roku akademickim 2017-2018.

Zamierzeniem autorów jest coroczne publikowanie raportu, w którym w jednolitej formie opisane zostaną wydziały akademickie polskich uczelni wyższych oraz inne instytucje (Instytuty PAN) prowadzące kształcenia na kierunkach studiów związanych z inżynierią kosmiczną i astronomią. Opracowanie stanowi materiał o charakterze informacyjnym jak również może być podstawą umożliwiającą prowadzenie w przyszłości badań analitycznych.

Przygotowanie raportu oparto o jednolitą dla wszystkich uczelni ankietę przygotowaną przez Departament Edukacji PAK, którą rozesłano do jednostek podstawowych polskich uczelni wyższych oraz wybranych ośrodków badawczych Polskiej Akademii Nauk prowadzących studia (I, II, III stopień), we wspomnianym obszarze. Wypełnione przez instytucjeankiety stały się podstawą treści niniejszego raportu i prowadzonych analiz. Ankiety rozesłano do 20 uczelni wyższych i instytutów PAN, z których otrzymano zwrotnie 16 wypełnionych dokumentów. Na ich podstawie sporządzono materiał analityczny.

W rozdziale I „Kierunki studiów związane z działalnością kosmiczną w Polsce” opisano, w sposób syntetyczny, wybrane aspekty systemu prawnego związane z realizacją kształcenia na poziomie wyższym na kierunkach związanych z tematyką inżynierii kosmicznej i astronomii.

W części drugiej „Jednostki i kierunki” scharakteryzowano jednostki organizacyjne wybranych uczelni wyższych oraz ośrodków badawczych PAN, które prowadzą kształcenie na 3 poziomach studiów związanych z tematyką kosmiczną. Każdą instytucję opisano w jednolity sposób stosując następujące kryteria: uczelnia/wydział i studia, główne osiągnięcia naukowe pracowników i studentów, studenci i treści kształcenia, rekrutacja, laboratoria, współpraca krajowa i międzynarodowa.

Raport kończy podsumowanie.

1. Kierunki studiów związane z działalnością kosmiczną w Polsce

Kształcenie na poziomie wyższym w Polsce realizowane jest w oparciu o przepisy ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668). Zastąpiła ona ustawę z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym – PoSzW (Dz.U. 2005 nr 164 poz. 1365). W zakresie kierunków związanych z działalnością kosmiczną w Polsce kształcenie na 3 poziomach studiów prowadzą aktualnie podstawowe jednostki organizacyjne polskich uczelni wyższych – wydziały akademickie jak również wybrane instytuty Polskiej Akademii Nauk.

Na przestrzeni ostatnich lat zasady prowadzenia oraz tworzenia nowych kierunków studiów na określonym poziomie ulegały istotnym zmianom. Należy podkreślić, że do października 2011 r. (nowelizacja Ustawy PoSzW z 2005 r.) możliwość kreowania nowych kierunków studiów ograniczał art. 9 pkt 2 ustawy PoSzW zgodnie z którym obowiązującym aktem wykonawczym w tym zakresie było Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 12 lipca 2007 r. w sprawie standardów kształcenia dla poszczególnych kierunków oraz poziomów kształcenia, a także trybu tworzenia i warunków, jakie musi spełniać uczelnia, by prowadzić studia międzykierunkowe oraz makrokierunki (Dz.U.07.164.1166). Na jego podstawie wymieniono enumeratywnie 118 kierunków kształcenia dopuszczonych do realizacji, przypisując każdemu z nich standardy kształcenia określone w załącznikach. Należy podkreślić, że w ramach wspomnianych kierunków nie zdefiniowano standardu dla kierunku „inżynieria kosmiczna” lub pokrewnego.

Zgodnie z przywołanym rozporządzeniem kierunkami studiów prowadzonymi w Polsce i związanymi z przestrzenią kosmiczną były zasadniczo: lotnictwo i kosmonautyka oraz astronomia. Ponadto pojedyncze obszary kształcenia oraz przedmioty z zakresu tematyki kosmicznej znajdowały się na innych kierunkach takich jak: elektronika i telekomunikacja (łącność satelitarna), geodezja i kartografia (systemy GNSS, astronomia, fotogrametria i teledetekcja satelitarna), nawigacja (systemy GNSS, telekomunikacja satelitarna), geografia oraz oceanografia (fotogrametria i teledetekcja satelitarna) i inne. Pomimo, że w ramach istniejącego systemu prawnego istniała możliwość definiowania przez wydziały akademickie nowych kierunków i standardów kształcenia, lecz była ona praktycznie nierealizowana przede wszystkim ze względu na złożoność administracyjną takiego postępowania prowadzonego poza systemem uczelnianym.

Nowelizacja ustawy PoSzW z dnia 18 marca 2011 r. o zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym, ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. 2011 nr 84 poz. 455) umożliwiła polskim uczelniom wyższym (wydziałom akademickim) autonomiczne tworzenie oraz definiowanie nowych kierunków kształcenia, zarówno pod względem efektów jak i programu kształcenia. Jednostki z uprawnieniami habilitacyjnymi otrzymały możliwość tworzenia nowych kierunków samodzielnie. Dzięki tej nowelizacji możliwe było pojawienie nowych kierunków studiów w Polsce ukierunkowanych ściśle na zagadnienia inżynierii kosmicznej.

Pierwszymi uczelniami w Kraju, które rozpoczęły kształcenie na kierunkach z tego obszaru były: Politechnika Warszawska, gdzie w 2014 r. uruchomiono specjalność: kosmonautyka na studiach II stopnia, kierunku lotnictwo i kosmonautyka; Wojskowa Akademia Techniczna, gdzie w 2015 r. utworzono kierunek studiów wyższych: inżynieria kosmiczna i satelitarna oraz Politechnika Łódzka, w której otwarto w 2015 r. kierunek studiów: inżynieria kosmiczna. Dodać należy również, że w 2017 r. trzy uczelnie trójmiasta: Politechnika Gdańska, Akademia

Morska w Gdyni oraz Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni, wspólnie utworzyły studia II stopnia na kierunku: technologie kosmiczne i satelitarne.

2. Jednostki i kierunki

2.1. Studia III stopnia

2.1.1. Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie

www.cbk.waw.pl



Instytut i studia

Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk jest jedynym w Polsce instytutem, którego cała działalność merytoryczna związana jest z prowadzeniem badań przestrzeni wokółziemskiej, ciał Układu Słonecznego i samej Ziemi przy wykorzystaniu technologii kosmicznych i technik satelitarnych. Główne obszary aktywności naukowej CBK PAN obejmują: prowadzenie prac naukowych opierających się na wynikach eksperymentów satelitarnych dotyczących fizyki przestrzeni kosmicznej oraz fizycznych i geodynamicznych procesów zachodzących na Ziemi i innych planetach, udział w misjach kosmicznych i programach badawczych – krajowych i międzynarodowych, konstruowanie naukowych instrumentów kosmicznych oraz systemów i podsystemów satelitarnych, rozwój technologii kosmicznych, wykorzystanie technik satelitarnych dla potrzeb zastosowań naziemnych związanych z telekomunikacją, nawigacją i obserwacjami Ziemi, kształcenie doktorantów i współpraca z uczelniami, wspieranie rozwoju polskiego przemysłu kosmicznego poprzez edukację, transfer wiedzy i technologii, promocja działalności kosmicznej w Polsce i na świecie, działalność ekspercka na potrzeby polskiego rządu, parlamentu i władz samorządowych.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników CBK obejmują:

- Badanie heliosfery na podstawie danych misji IBEX.
- Badanie rozbłysków słonecznych na podstawie obserwacji widm rentgenowskich (RESIK, CORONAS-F).
- Skonstruowanie aparatury do badania właściwości podłoża jądra komety, która na pokładzie lądownika Philae w ramach Misji ROSETTA Europejskiej Agencji Kosmicznej, 12 listopada 2014 została umieszczona na powierzchni jądra komety krótkookresowej 67P/Czuriumow-Gierasimienko.
- Badanie jądra komet na podstawie danych z misji ROSETTA.
- Pierwsze polskie mini-satelity LEM i HEWELIUSZ.

Centrum Badań Kosmicznych PAN prowadzi samodzielnie 2 profile kształcenia na poziomie studiów III stopnia: Fizyka kosmicznego otoczenia Ziemi oraz Geodynamika. Trzeci z profili – realizowany we współpracy z innymi uczelniami technicznymi obejmuje realizację tematów związanych z inżynierią satelitarną oraz geodezją i nawigacją satelitarną w obszarze nauk technicznych. Studia prowadzone są od 2002 r., obejmują VIII semestrów i realizowane są w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrach: letnim i zimowym. Liczba dostępnych miejsc wynosi 3 osoby, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 1,13 (studia stacjonarne) oraz 1,13 (niestacjonarne).

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Wykazuje podstawowe umiejętności doktora na kierunku geofizyka w zakresie badań fizyki kosmicznej bądź doktora-inżyniera w zakresie inżynierii kosmicznej i satelitarnej.
- Potrafi brać udział w projektowaniu aparatury satelitarno-kosmicznej bądź analizie danych uzyskanych z sond kosmicznych.
- Rozumie budowę i zasadę działania podsystemów sond kosmicznych oraz potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka) do tworzenia koncepcji nowych urządzeń, technologii, procesów w obszarze inżynierii kosmicznej.
- Potrafi docenić znaczenie badań i technologii kosmicznych dla społeczeństwa opartego na wiedzy.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: fizyka kosmiczna, planetologia, metody matematyczne, teledetekcja, geodezja planetarna, technologie satelitarne. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: podstawy technologii

projektów kosmicznych, elementy radioastronomii Układu Słonecznego, wprowadzenie do teorii ruchu obrotowego Ziemi, fizyka i dynamika Układu Planetarnego.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Instytutu należą:

- Obserwacja ciężkich jonów w heliosferze na podstawie misji kosmicznej IBEX.
- Analizy strukturalne dla przyrządów naukowo badawczych dla misji JUICE.
- Symulacje detektora promieniowania rentgenowskiego do obserwacji Słońca.
- Uruchomienie i charakteryzacja głównego wzorca częstotliwości dla atomowej skali czasu.
- Symulacja układu manipulatora o sterowanej impedancji w zastosowaniach kosmicznych.

W latach 2014-2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia III stopnia wyniosła 17 osób oraz 9 osób na studia niestacjonarne. W wyniku rekrutacji przyjęto 15 i 8 osób odpowiednio. Jak wynika z ankiety opracowanej przez CBK wszystkie osoby są w trakcie realizacji swoich prac doktorskich.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Instytutu są:

- Zakład Fizyki Słońca (Wrocław) zajmujący się: diagnostyką procesów wydzielania energii i warunków fizycznych w plazmie rozbłysków słonecznych, hydrodynamicznym modelowaniem zjawisk rozbłysku, określaniem składu chemicznego plazmy w strukturach korony słonecznej oraz prognozowaniem tzw. rozbłysków protonowych (rys. 1a).
- Obserwatorium Astrogeodynamiczne w Borowcu posiadające na swoim wyposażeniu laboratorium czasu, stację laserową (International Laser Service, SST) oraz stację geodezyjną IGS, ASG-EUPOS (rys. 1b).
- Obserwatorium Geodynamiczne Książ na której wyposażeniu są klinometry hydrostatyczne oraz wahadła horyzontalne, jak również stacja GPS (rys. 1c).
- Laboratorium czyste („Clean room” class 10000) wraz z komorą termiczno-próżniową i stanowiskiem do testów mechanicznych w CBK Warszawa (rys. 1d).
- Stanowisko do testowania Robotów Kosmicznych (rys. 1e).
- Obserwatoria jonosferyczne: Svalbard, Warszawa, Borowiec (PL LOFAR 610).



1a



1b



1c



1d



1e

Rys. LabCBK. Laboratoria Centrum Badań Kosmicznych PAN: Zakład Fizyki Słońca (Wrocław) – 1a, Obserwatorium Astrogeodynamiczne w Borowcu – 1b, Obserwatorium Geodynamiczne Książ – 1c, Laboratorium „Clean room” – 1d, stanowisko do testowania robotów kosmicznych – 1e.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Centrum Badań Kosmicznych, na arenie międzynarodowej współpracuje z:

- NASA, ESA.

- ESA ESTEC w ramach realizacji projektów PLIIS.
- NASA JPL w ramach realizacji misji InSight.
- CSEM w ramach projektu ELSA.
- Carleton University.
- Astrium Bremen, Astrium Stevenage, OHB, GMV Spain, AVS Spain, Almatech.

Ponadto, w zakresie badawczym, Instytut współpracuje z polskimi uczelniami technicznymi takimi jak: Politechnika Warszawska, Politechnika Wrocławska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie oraz Wojskową Akademię Techniczną w Warszawie.

Głównymi partnerami krajowymi Instytutu są:

- Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
- Polska Akademia Nauk.
- Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju.
- Ministerstwo Infrastruktury.
- Polska Agencja Kosmiczna.
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii i ASG-EUPOS.
- Główny Urząd Miar.
- Szefostwo Wojsk Łączności.
- Rządowe Centrum Bezpieczeństwa i Centra Kryzysowe.
- Uczelnie i instytuty naukowe w Polsce i na świecie.
- Związek Pracodawców Sektora Kosmicznego.



Instytut i studia

Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika Polskiej Akademii Nauk jest wiodącym polskim instytutem naukowym w zakresie astronomii i astrofizyki. W obecnym kształcie istnieje od 1978 roku. Prowadzone są tu badania obserwacyjne i teoretyczne w zakresie astrofizyki gwiazd, układów gwiazd i materii wokółgwiazdowej, fizyki materii gęstej, procesów fizycznych wokół gwiazd neutronowych i czarnych dziur z uwzględnieniem procesów akrecji, struktury i ewolucji aktywnych galaktyk, kosmologii, poszukiwania pozasłonecznych układów planetarnych. Pracownicy Centrum uczestniczą w dużych, międzynarodowych projektach obserwacyjnych np. H.E.S.S., CTA (obserwacje promieniowania gamma o bardzo wysokiej energii (TeV) metodą detekcji promieniowania Czerenkowa), Herschel (satelitarne obserwacje promieniowania podczerwonego), SALT (teleskop optyczny ok. 10 m średnicy, zlokalizowany w Republice Południowej Afryki), INTEGRAL, Fermi (satelitarne obserwacje promieniowania gamma). W Centrum realizowany jest projekt badawczy SOLARIS poszukiwania pozasłonecznych układów planetarnych finansowany m.in. przez European Research Council (tzw. Starting Independent Researcher Grant). Centrum jest też operatorem naziemnego centrum łączności z polskimi satelitami naukowymi BRITE. Pracownicy CAMK współpracują z naukowcami z wielu renomowanych instytutów i uniwersytetów zagranicznych, np. Uniwersytet Stanforda, Uniwersytet Harvarda (Cambridge, USA), Uniwersytet w Durham (Wlk. Brytania), Institut d'Astrophysique (Paryż), Institute of Space and Astronautical Science (Japonia), Ioffe Institute (St. Petersburg) itp. W wyniku kategoryzacji instytutów naukowych przeprowadzonej w 2013 r. CAMK PAN uzyskał najwyższą kategorię, A+.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników CAMK obejmują:

- Budowa i eksploatacja zrobotyzowanych teleskopów SOLARIS w trzech lokalizacjach na południowej półkuli (Argentyna, RPA, Australia).
- Budowa i eksploatacja stacji kontroli lotów polskich satelitów naukowych BRITE-PL.
- Budowa Polskiej Sieci Bolidowej – systemu kamer przeznaczonych do obserwacji meteorów.
- Odnalezienie układu podwójnego odpowiedzialnego za wybuch klasycznej gwiazdy nowej zaobserwowanej 11 marca 1437 roku przez koreańskich średniowiecznych astronomów (2017 r.).
- Odkrycie, że układ CK Vulpeculae, pozostałość po gwieździe nowej obserwowanej w latach 1670-1672, m.in. przez Jana Heweliusza w Gdańsku, nie jest klasyczną nową, a tzw. czerwoną nową (2015 r.).

Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika PAN prowadzi studia doktoranckie w zakresie astronomii. Studia prowadzone są od 1998 r., obejmują VIII semestrów i realizowane są w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim. Liczba dostępnych miejsc wynosi 35 osoby, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 3,45.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną z dziedziny astronomii i astrofizyki na poziomie doktoratu.
- Potrafi prowadzić obserwacje astronomiczne z wykorzystaniem teleskopów astronomicznych, w tym satelitarnych.
- Potrafi realizować projekty naukowe dotyczące badań obiektów astronomicznych i związanych z nimi zjawisk fizycznych.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: astronomia, astrofizyka, kosmologia, fizyka kosmiczna, planetologia, metody matematyczne, teledetekcja, geodezja planetarna, technologie satelitarne. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: podstawy technologii projektów kosmicznych, elementy radioastronomii Układu Słonecznego, wprowadzenie do teorii ruchu obrotowego Ziemi, fizyka i dynamika układu planetarnego.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Instytutu należą:

- Charakterystyka efektu Blazhko w gwiazdach typu RR Lyrae wykazujących pulsacje w pierwszym overtone (2017 r.).
- Opracowanie metody określenia masy i anizotropii orbit w galaktykach karłowatych (2017 r.).
- Opracowanie metody odróżniania gwiazd symbiotycznych od innych obiektów astronomicznych (np. mgławic planetarnych) na podstawie obserwacji linii widmowych oraz wytypowanie siedmiu nowych kandydatów na gwiazdy symbiotyczne (2017 r.).

W latach 2014-2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia III stopnia wyniosła 107 osób. W wyniku rekrutacji przyjęto łącznie 31 osób. Jak wynika z ankiety opracowanej przez CAMK liczba osób które ukończyły studia III stopnia w tym okresie wyniosła łącznie 9.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami CAMK są:

- Teleskopy na półkuli południowej (Argentyna, RPA, Australia) przeznaczone do obserwacji fotometrycznych i spektroskopowych układów podwójnych gwiazd. Apertura 4 x 0.5 m, 1 x Schmidt-Cassegrain f/9, 3 x Ritchey-Cretien f/15, 4 x Andor Icon-L CCD 2048 x 2048 (rys. 1a).
- Stacja kontroli lotów satelitów konstelacji BRITE-PL (Lem i Hewelisz) – centrum kontroli lotów BRITE-PL, utrzymanie łączności z satelitami, akwizycja i obróbka danych satelitarnych (rys. 1b).
- Obserwatorium astronomiczne PEGAZ – dydaktyczne – apertura 0.3 m, Dall-Kirkham, montaż ASA DDM60 PRO, ATIK 460EX CCD.
- Udział w teleskopie SALT (10%) – Wielkim Teleskopie Południowoafrykańskim. Teleskop przeznaczony do obserwacji fotometrycznych, spektroskopowych i pomiarów polaryzacji. Apertura 11 m, wyposażenie: SALTICAM – kamera do fotometrii, RSS – spektrometr i spektropolarymetr, HRS – spektrometr wysokiej rozdzielczości (rys. 1c).



1a



1b



1c

Rys. LabCAMK. Laboratoria CAMK PAN: Obserwatorium astronomiczne SOLARIS – 1a, Stacja kontroli lotów satelitów – 1b, Teleskop SALT – 1c.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

CAMK na arenie międzynarodowej w obszarze kształcenia realizuje następujące przedsięwzięcia:

- Program współpracy polsko-francuskiej HECOLS.
- Zrealizowano 3 doktoraty w formule co-tutelle – podwójny doktorat polski i francuski.
- Odbyto liczne krótkoterminowe staże doktorskie w ośrodkach astronomicznych na całym świecie.
- Zrealizowano liczne krótkoterminowe staże obserwacyjne w obserwatoriach astronomicznych na całym świecie.

W ramach działalności międzynarodowej CAMK współpracuje z:

- Ośrodkami ze Szwajcarii, Czech oraz instytucjami krajowymi w zakresie budowy prototypu teleskopu SST-1M dla obserwatorium Cherenkov Telescope Array.
- Instytucjami krajowymi w zakresie programu ESA Space Situation Awareness (SSA) – śledzenia śmieci kosmicznych, satelitów i wejść meteorów w atmosferę Ziemi.
- Instytucjami krajowymi w projekcie budowy i umieszczenia na orbicie polskiego satelity naukowego UVSat.
- Z ośrodkami międzynarodowymi jak i krajowymi w zakresie eksploatacji polskich satelitów konstelacji BRITE – Lem i Hewelisz.

- Z ośrodkami międzynarodowymi jak i krajowymi w zakresie koordynacji udziału Polski w programie ESA budowy satelity rentgenowskiego ATHENA.

2.2. Studia I i II stopnia

2.2.1. Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni

www.amw.gdynia.pl



Uczelnia i studia

Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte jest kontynuatką utworzonej w 1922 roku Oficerskiej Szkoły Marynarki Wojennej z siedzibą w Toruniu. Akademia, będąca publiczną, akademicką uczelnią wyższą, służy obronności i bezpieczeństwu Rzeczypospolitej Polskiej, gospodarce narodowej, społeczeństwu oraz nauce poprzez kształcenie studentów, rozwój kadry i prowadzenie badań naukowych. Akademia Marynarki Wojennej stanowi integralną część narodowego systemu edukacji i nauki. Uczelnia aktywnie uczestniczy w kształtowaniu obronności Rzeczypospolitej Polskiej, zespalać w swojej działalności kształcenie i wychowanie studentów oraz prowadzenie badań naukowych, służących głównie potrzebom Sił Zbrojnych RP, a zwłaszcza Marynarki Wojennej RP. Wizją Akademii Marynarki Wojennej jest utrzymanie statusu akademickiej uczelni publicznej, realizującej proces dydaktyczny i prowadzącej badania w dziedzinie nauk technicznych, humanistycznych i społecznych, dbającej o najwyższą jakość kształcenia i badań naukowych oraz zdobywanie umiejętności i postaw zgodnych z tradycją historyczną i wymogami współczesnego rynku. Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich AMW jest kontynuatorem 30 letniej działalności dydaktyczno-wychowawczej, naukowo badawczej oraz administracyjno-służbowej dla potrzeb Marynarki Wojennej, resortu Obrony Narodowej i gospodarki morskiej.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników AMW obejmują:

- Udział w projekcie budowy „Systemu informacyjno-analitycznego wspomagającego zarządzanie ryzykiem podczas planowania i realizacji działań Policji”, wykorzystującego zobrazowanie satelitarne”.

Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni prowadzi kształcenia na poziomie studiów II stopnia na międzyuczelnianym (wraz z Akademią Morską i Politechniką Gdańską) kierunku: Technologie kosmiczne i satelitarne, specjalność: Aplikacje kosmiczne i satelitarne w systemach bezpieczeństwa. Studia prowadzone są od 2017 r., obejmują 3 semestry i są realizowane w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim. Liczba dostępnych miejsc wynosi 30 osób, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 0,2.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Posiada specjalistyczną wiedzę z zakresu strategii bezpieczeństwa, systemów teledetekcji i monitorowania środowiska, narzędzi analizy danych satelitarnych, satelitarnych systemów rozpoznania, mechanizmów bezpieczeństwa teleinformatycznego oraz układów zasilania sztucznych satelitów i sond kosmicznych.
- Potrafi stosować się do zasad etycznych i prawnych dotyczących działalności w branży technologii kosmicznych i satelitarnych.
- Posiada wieloaspektową świadomość zagrożeń wiążących się z wykorzystaniem współczesnych rozwiązań mających zastosowanie w bezpieczeństwie.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: matematyka stosowana, astronomia z elementami astrofizyki, mechatronika w zastosowaniach kosmicznych, kosmiczne technologie bezpieczeństwa, mechanizmy i konstrukcje kosmiczne, misje kosmiczne, teledetekcja satelitarna, telekomunikacja satelitarna. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: strategia bezpieczeństwa, metodologia badań nad bezpieczeństwem, teledetekcja i monitorowanie środowiska, analiza danych satelitarnych, satelitarne systemy rozpoznania, bezpieczeństwo teleinformatyczne systemów satelitarnych, układy zasilania sztucznych satelitów i sond kosmicznych.

Do głównych osiągnięć naukowych pracowników wydziału należą:

- Udział w projekcie budowy „Systemu informacyjno-analityczny wspomagający zarządzanie ryzykiem podczas planowania i realizacji działań Policji” wykorzystującego zobrazowanie satelitarne”.

Główne kierunki badawcze Wydziału w obszarze badań kosmicznych obejmują:

- Analizę danych satelitarnych.
- Satelitarne systemy rozpoznania.
- Bezpieczeństwo teleinformatyczne systemów satelitarnych.

W roku 2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia II stopnia wyniosła 7 osób. W wyniku rekrutacji przyjęto 7 osób. Wszystkie osoby są w trakcie realizacji swoich prac magisterskich.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Instytutu są:

- Laboratorium Informacyjnych Systemów Bezpieczeństwa z systemami GIS (20 stanowisk treningowych, stanowisko instruktora i serwerownia).
- Zintegrowany Symulator Dowodzenia i Prowadzenia Działań w Sytuacjach Zagrożeń Militarynych i Pozamilitarynych na Akwenach Morskich (20 stanowisk treningowych + stanowisko instruktora).
- Symulator Radar, ARPA/ECDIS, WECDIS (8 stanowisk treningowych i 1 stanowisko instruktora oraz oddzielnego pomieszczenia instruktora).
- Trenażer Morskich Systemów Radiolokacyjnych (20 stanowisk treningowych + stanowisko instruktora).
- Laboratorium Podstaw Nawigacji (16 stanowisk treningowych).

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Głównymi partnerami Instytutu są:

- Astri Polska sp. z o.o.
- Esri Polska sp. z o. o.
- Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Gdańsku.
- Politechnika Gdańska.
- Akademia Morska w Gdyni.

2.2.2. Akademia Morska w Gdyni (Uniwersytet Morski w Gdyni od 1.09.2018)

www.umg.edu.pl



Uczelnia i studia

Akademia Morska w Gdyni (od 1.09.2018 r. – Uniwersytet Morski w Gdyni) jest polską uczelnią morską, która kształci wysoko kwalifikowane kadry na potrzeby gospodarki morskiej, a w szczególności przyszłych oficerów marynarki handlowej – specjalistów w zakresie nawigacji i eksploatacji statków, eksploatacji siłowni okrętowych, elektroniki i elektrotechniki okrętowej, również eksploatacji portów i logistyki, eksploatacji lądowych systemów technicznych i remontów, specjalistów ds. gospodarki morskiej oraz kadr menadżerskich dla przedsiębiorstw lądowego zaplecza gospodarki morskiej.

Wydział Elektryczny Akademii Morskiej w Gdyni kształci i przygotowuje do pracy na morzu zgodnie ze standardami międzynarodowymi potwierdzonymi odpowiednimi certyfikatami administracji morskiej. Prowadzi wymianę nauczycieli akademickich z zagranicznymi uczelniami partnerskimi oraz wymianę studentów w ramach programu ERASMUS. Rozwija współpracę z armatorami oraz innymi przedsiębiorstwami w celu zapewnienia studentom szerokiej możliwości odbywania praktyk i staży zawodowych. Współpracuje z gospodarką, tak aby znacząco zwiększyć udział w transferze wiedzy i wdrażaniu nowych rozwiązań do praktyki w zakresie systemów elektroenergetycznych, systemów automatyki przemysłowej i okrętowej, urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników WE AM w Gdyni obejmują:

- Udział w projektach ESA dotyczących śledzenia ruchów statków morskich za pomocą sztucznych satelitów Ziemi.
- Praca w podkomitetach Międzynarodowej Organizacji Morskiej (IMO) w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa na morzu z wykorzystaniem systemów satelitarnych.
- Zastosowanie technik nawigacji satelitarnej w żegludze.

Wydział Elektryczny Akademii Morskiej w Gdyni prowadzi kształcenia na poziomie studiów II stopnia na międzyuczelnianym (wraz z Akademią Marynarki Wojennej i Politechniką Gdańską) kierunku: Technologie kosmiczne i satelitarne, specjalność: Morskie systemy satelitarne i kosmiczne. Studia prowadzone są od 2017 r., obejmują 3 semestry i są realizowane w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim. Liczba dostępnych miejsc wynosi 30 osób, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 0,4.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Będzie posiadał uporządkowaną i poszerzoną wiedzę z zagadnień podstawowych dla kierunku (matematyka, astrofizyka) jak i z zagadnień specjalistycznych istotnych z punktu widzenia technologii kosmicznych i satelitarnych: telekomunikacja i teledetekcja satelitarna, misje kosmiczne, mechanizmy i konstrukcje kosmiczne, kosmiczne technologie bezpieczeństwa.
- Będzie posiadał wszystkie umiejętności magistra inżyniera określone na poziomie krajowym w obszarowych efektach kształcenia, a w szczególności będzie dobrze przygotowany do samodzielnego formułowania i rozwiązywania problemów naukowych poprzez prowadzenie badań oraz do realizacji różnego rodzaju zadań inżynierskich, w tym projektowania i implementacji rozwiązań, w ramach swojej specjalności.
- Ponadto, będzie miał świadomość stałej potrzeby uzupełniania i poszerzania swej wiedzy, będzie rozumiał pozatechniczne aspekty działalności w zakresie technologii kosmicznych i satelitarnych, w szczególności w zakresie przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur.
- Będzie dodatkowo posiadał specjalistyczną wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji kosmicznych i satelitarnych systemów radiokomunikacyjnych i nawigacyjnych, metod projektowania i eksploatacji morskich systemów pomiarowych i zasilających oraz umiejętności w zakresie doboru i wykorzystania zaawansowanych rozwiązań elektronicznych i telekomunikacyjnych w powiązaniu z technologiami

kosmicznymi i satelitarnymi, w zakresie projektowania satelitarnych urządzeń i systemów łączności, nawigacji i hydrografii oraz wykonywania pomiarów przy wykorzystaniu sygnałów udostępnianych za pośrednictwem satelitów.

- Będzie także stosował się do zasad etycznych i prawnych dotyczących działalności technicznej w kosmosie.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: matematyka stosowana, astronomia z elementami astrofizyki, mechatronika w zastosowaniach kosmicznych, kosmiczne technologie bezpieczeństwa, mechanizmy i konstrukcje kosmiczne, misje kosmiczne, teledetekcja satelitarna, telekomunikacja satelitarna, podstawy prawne działalności w kosmosie. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: podstawy mechaniki nieba, podstawy techniki mikrofalowej i antenowej, wytwarzanie i przetwarzanie energii elektrycznej w warunkach morskich i kosmicznych, globalne systemy nawigacji satelitarnej, systemy pomiarowo-kontrolne w technice kosmicznej, mikrofały i anteny – rozwiązania satelitarne, morskie zastosowania systemów satelitarnych i kosmicznych, nawigacja kosmiczna, wychowanie fizyczne, język angielski, energoelektryczne systemy zasilające obiektów morskich, opracowanie danych nawigacyjnych, laserowa komunikacja satelitarna, satelitarne techniki obrazowania Ziemi, elementy i układy elektroniczne w systemach satelitarnych, zarządzanie projektami w branży kosmicznej, projekt zespołowy.

W roku 2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia II stopnia wyniosła 11 osób. W wyniku rekrutacji przyjęto 11 osób. Jak wynika z ankiety opracowanej przez WE AM w Gdyni wszystkie przyjęte osoby są w trakcie studiów.

Laboratoria

Główne laboratoria Wydziału obejmują następującą tematykę:

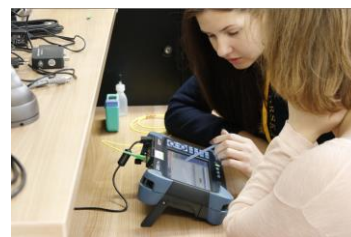
- Teledetekcja satelitarna.
- Telekomunikacja satelitarna.
- Podstawy techniki mikrofalowej i antenowej.
- Globalne systemy nawigacji satelitarnej.
- Wytwarzanie i przetwarzanie energii elektrycznej w warunkach morskich i kosmicznych.
- Systemy pomiarowo-kontrolne w technice kosmicznej.
- Mikrofały i anteny – rozwiązania satelitarne.
- Energoelektryczne systemy zasilające obiektów morskich.
- Systemy pomiarowo-kontrolne w technice kosmicznej.
- Energoelektryczne systemy zasilające obiektów morskich.
- Opracowanie danych nawigacyjnych.
- Elementy i układy elektroniczne w systemach satelitarnych.



1a



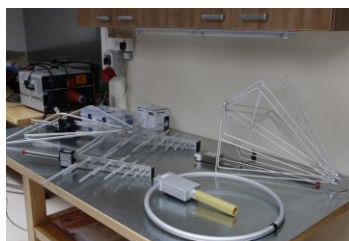
1b



1c



1d



1e

Rys. LabUMG. Laboratoria Wydziału Elektrycznego Akademii Morskiej w Gdyni: Symulator wysokich napięć – 1a, Laboratorium odnawialnych źródeł energii – 1b, Laboratorium optoelektroniki, fotoniki i fotowoltaniki – 1c, Symulator GMDSS – 1d, Laboratorium kompatybilności elektromagnetycznej – 1e.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Głównymi partnerami krajowymi Wydziału są:

- Polska Agencja Kosmiczna.
- Astri Polska sp. z o.o.
- ENAMOR sp. z o.o.
- Centrum Techniki Morskiej.
- ELEKAT.

2.2.3. Akademia Sztuki Wojennej w Warszawie

www.akademia.mil.pl



AKADEMIA
SZTUKI
WOJENNEJ

Uczelnia i studia

Akademia Sztuki Wojennej jest wiodącą uczelnią w zakresie poziomu i innowacyjności badań, jakości kształcenia i doradztwa w obszarze bezpieczeństwa i obronności. Posiada elitarną ofertę kształcenia, która pozwala przygotować wojskowych i cywilnych profesjonalistów z obszaru obronności i bezpieczeństwa. Przez prowadzenie innowacyjnych badań naukowych przyczynia się do rozwoju i umacniania bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego. Wytycza nowe kierunki rozwoju myśli wojskowej przez wysokiej jakości kształcenie i innowacyjne badania oraz wykorzystanie współczesnej wiedzy i praktyki sztuki wojennej, odpowiadając aktualnym i perspektywicznym potrzebom Sił Zbrojnych RP. Jest uznanym w kraju i na świecie ośrodkiem analityczno-badawczym.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej obejmują:

- Organizacja International Erasmus Intensive programme Aviation for citizen security and safety – LOTSEC w latach 2012-2014 z uczestnictwem studentów i wykładowców z: Czech, Słowacji, Litwy, Estonii i Polski – łącznie siedem uczelni.
- Udział w projektach badawczych:
 - 1) Partner Konsorcjum wraz z Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych oraz AM Technologies Polska SP. z o.o. w projekcie badawczym finansowanym przez NCBiR do realizacji prac objętych projektem nr DOBR-BIO4/036 /3019/2013 pt. „Zautomatyzowany system analizy i syntezy informacji z rozpoznawania sygnałów źródeł mikrofalowych, kryptonim KRUK” (2013-projekt w toku).
 - 2) Partner Konsorcjum wraz z Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych oraz Wojskowymi Zakładami Elektronicznymi S.A. w projekcie finansowanym przez NCBiR do realizacji prac objętych projektem nr ROB/0064/03/001 pt. „Poligon walki elektronicznej – wsparcie procesu szkolenia załóg statków powietrznych i systemów OPL Sił Powietrznych” (2012-2015).
 - 3) Lotnictwo sił powietrznych w operacjach pokojowych, projekt badawczy KBN nr OT00A 00517.
 - 4) Opracowanie podstaw merytorycznych do rozpoczęcia pracy badawczo-rozwojowej w zakresie wymagania długoterminowego EG 1600 „Połączona koordynowana i poszerzona obrona powietrzna” (Bug 1), Etap i wizja operacyjna systemu obrony powietrznej na lata 2015- 2020, WAT 2004.
 - 5) Uwarunkowania działań sieciocentrycznych determinujące organizację i funkcjonowanie systemu dowodzenia, Zadanie badawcze nr 1.1.101 realizowane w ramach programu badawczego zamawianego nr PBZ-MNiSW-DBO-02/I/2007, Konsorcjum Operacji Sieciocentrycznych ABG-AON-CTM-PIT-WAT-WIŁ, AON 2008.
- Realizacja wielu zadań badawczych, najważniejsze z nich to: Zasoby lotnictwa cywilnego w systemie obronnym państwa; Rola i znaczenie obsługi naziemnej w zapewnieniu bezpieczeństwa transportu lotniczego; Aspekty marketingowo-obronne w zarządzaniu lotnictwem cywilnym.
- Publikacja licznych monografii, wydane w ostatnich latach to: Podstawowe zagadnienia zarządzania ruchem lotniczym; Studium przyszłości sił powietrznych. Kierunki rozwoju do 2025 roku, Lotnictwo wojskowe w procesie integracji europejskiej przestrzeni powietrznej; Problematyka przewozu materiałów niebezpiecznych drogą powietrzną; Arena samobójców. Wybrane aspekty terroryzmu i terroryzmu samobójczego; Polityka lotnicza; Międzynarodowe i krajowe organizacje lotnicze; Marketing. Wybrane problemy; Efektywność i ryzyko w ocenie wariantów użycia sił powietrznych; Teoria obrony powietrznej; Funkcjonowanie bezałogowych systemów powietrznych w sferze cywilnej.
- Udział w pracach Sejmowej Komisji do spraw transportu nad ustawą Prawo lotnicze oraz rozporządzeń wykonawczych do ustawy dotyczących żeglugi powietrznej i lotnictwa państwowego.

Wydział Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej prowadzi samodzielnie kształcenia na kierunku: Lotnictwo, na poziomie studiów I i II stopnia specjalność: Organizacje lotnicze, na poziomie studiów I stopnia specjalność: Zarządzanie ruchem lotniczym, na poziomie studiów II stopnia specjalność: Zarządzanie bezpieczeństwem w lotnictwie. Studia prowadzone są od 2008 r., obejmują 6 semestrów na studiach I stopnia i 4 semestry na studiach II stopnia i są realizowane w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim. Liczba dostępnych miejsc wynosi 90 osoby (studia stacjonarne) oraz

96 (niestacjonarne), natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 2,5 (studia stacjonarne) oraz 2,1 (niestacjonarne).

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku lotnictwo otrzymujący tytuł zawodowy licencjata, będzie wykazywał się znajomością podstaw teoretycznych z zakresu nauk o zarządzaniu, naukach o obronności, naukach o bezpieczeństwie i nauk pokrewnych, które dotyczą istoty, prawidłowości i problemów związanych z funkcjonowaniem instytucji i organizacji lotniczych oraz sposobów efektywnego ich rozwiązywania. Będzie posiadał wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu organizacji i zarządzania oraz kierowania organizacjami lotniczymi, a także pogłębioną wiedzę specjalistyczną dotyczącą systemu obronnego państwa. Posiadając umiejętność krytycznej analizy, interpretacji i oceny zjawisk i procesów zachodzących w tych organizacjach, oceny wpływu otoczenia na te zjawiska (procesy), będzie umiejętnie kierował zespołami oraz skutecznie komunikował się i negocjował. Uzyskane wykształcenie pozwoli mu podjąć pracę w charakterze specjalisty analityka i projektanta w zespołach powoływanych w tych organizacjach oraz kierownika na podstawowych szczeblach zarządzania w organizacjach pozamilitarnych i militarnych. Ponadto, absolwent kierunku studiów lotnictwo będzie znał i rozumiał procesy zachodzące w społeczeństwie oraz zasady funkcjonowania lotnictwa w narodowej i międzynarodowej przestrzeni powietrznej, a także zakres jego użycia w czasie kryzysu i wojny. Będzie zatem przygotowany do pracy na stanowisku menedżera/kierownika średniego szczebla zarządzania lub zespołu w strukturach bezpieczeństwa państwa, w tym organizacjach lotniczych.
- Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku lotnictwo otrzymujący tytuł zawodowy magistra, będzie wykazywał się znajomością podstaw teoretycznych z zakresu nauk o zarządzaniu, naukach o obronności, naukach o bezpieczeństwie i nauk pokrewnych, które dotyczą istoty, prawidłowości i problemów związanych z funkcjonowaniem instytucji i organizacji lotniczych oraz sposobów efektywnego ich rozwiązywania. Będzie posiadał wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu organizacji i zarządzania oraz kierowania organizacjami lotniczymi, a także pogłębioną wiedzę specjalistyczną dotyczącą systemu obronnego państwa. Posiadając umiejętność krytycznej analizy, interpretacji i oceny zjawisk i procesów zachodzących w tych organizacjach, oceny wpływu otoczenia na te zjawiska (procesy), będzie umiejętnie kierował zespołami oraz skutecznie komunikował się i negocjował. Uzyskane wykształcenie pozwoli mu podjąć pracę w charakterze specjalisty analityka i projektanta w zespołach powoływanych w tych organizacjach oraz kierownika na podstawowych szczeblach zarządzania w organizacjach pozamilitarnych i militarnych. Ponadto absolwent kierunku studiów lotnictwo będzie znał i rozumiał procesy zachodzące w społeczeństwie oraz zasady funkcjonowania lotnictwa w narodowej i międzynarodowej przestrzeni powietrznej, a także zakres jego użycia w czasie kryzysu i wojny. Będzie zatem przygotowany do pracy na stanowisku menedżera/kierownika średniego szczebla zarządzania lub zespołu w strukturach bezpieczeństwa państwa, w tym w organizacjach lotniczych.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: podstawy zarządzania, nauki o organizacji, metody organizacji i zarządzania, analiza matematyczna i algebra liniowa, podstawy obronności, historia lotnictwa, podstawy prawa i przepisów lotniczych, marketing w lotnictwie, aerodynamika, konstrukcje lotnicze i wyposażenie pokładowe statków powietrznych, nawigacja lotnicza, meteorologia lotnicza, bezzałogowe systemy powietrzne, podstawy ekonomiki transportu lotniczego, lotnictwo cywilne, lotnictwo państwowe, transport lotniczy, poszukiwanie i ratownictwo lotnicze, infrastruktura lotniskowa, certyfikacja działalności w lotnictwie cywilnym, bezpieczeństwo i ochrona lotnictwa cywilnego, czynnik ludzki w lotnictwie, podstawy szkolenia personelu pokładowego, podstawy szkolenia lotniczego, zarządzanie strategiczne, statystyka matematyczna, logika, elementy optymalizacji, podstawy obronności, prawo i przepisy lotnicze, polityka lotnicza, ochrona środowiska w lotnictwie, czynnik ludzki w operacjach lotniczych, zarządzania ruchem lotniczym, marketing na rynku usług lotniczych, funkcjonowanie lotnictwa cywilnego, funkcjonowanie lotnictwa państwowego, nadzór nad eksploatacją statków powietrznych. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: porty lotnicze, obsługa naziemna w porcie lotniczym, instytucje i organizacje lotnicze, podstawy zarządzania ruchem lotniczym, kontrola zarządcza w organizacjach lotniczych, służby żeglugi powietrznej, zarządzanie przestrzenią powietrzną, instytucje i organizacje lotnicze, łączność, naprowadzanie i dozorowanie, służby ruchu lotniczego, informacja lotnicza, kontrola przestrzeni powietrznej, zarządzanie organizacjami lotniczymi, zarządzanie strategiczne w organizacji lotniczej, zarządzanie ryzykiem w organizacjach lotniczych, ochrona lotnictwa cywilnego, rynek przewozów lotniczych, transport materiałów

niebezpiecznych drogą powietrzną, system zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie, zarządzanie kryzysowe w organizacji lotniczej, bezpieczeństwo lotów.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Instytutu należą:

- „Balon stratosferyczny”. Przedsięwzięcie to umożliwiło udział studentów LKN w 2015 roku w Global Space Balloon Challenge.
- W 2017 roku Lotnicze Koło Naukowe zrealizowało projekt radaru lotniczego. Radar obrazował aktualną sytuację w przestrzeni powietrznej.

W latach 2014-2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia I i II stopnia wyniosła 1432 osoby oraz 580 osób na niestacjonarne. W wyniku rekrutacji przyjęto odpowiednio 536 i 291 osób. Naukę ukończyło 91 osób na studiach stacjonarnych i 21 na niestacjonarnych.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Wydziału są:

- Laboratorium bezpieczeństwa informacji i obrony cybernetycznej.
- Laboratorium wspomaganie zarządzania organizacjami publicznymi.
- Laboratorium badań operacyjnych i analiz statystycznych.
- Symulator operacyjno-taktycznych działań powietrznych GAMBLER.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Wydział Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej, na arenie międzynarodowej współpracuje z:

- Słowacja/Armed Forces Academy of General M. R. Štefánik, Liptovský Mikuláš.
- Republika Czeska/Uniwersytet Obrony, Brno.
- Portugalia/Academia Militar, Lisbona.
- Rumunia/Henri Coanda Air Force Academy, Brasov.
- Litwa/Military Academy of Lithuania, Wilno.
- Estonia/Estonian Aviation Academy, Tartu.
- Węgry/National University of Public Services/Nemzeti Közszołgàlati Egyetem, Budapeszt.

Ponadto, w zakresie prowadzenia kształcenia oraz realizacji projektów, Wydział Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej współpracuje z firmami obsługi naziemnej na Lotnisku Chopina w Warszawie oraz prywatnymi przedsiębiorstwami lotniczymi i konsultingowymi.

Głównymi partnerami krajowymi Wydział Zarządzania i Dowodzenia ASzWoj są:

- Departament Lotnictwa w Ministerstwie Infrastruktury.
- Urząd Lotnictwa Cywilnego.
- Polska Agencja Żeglugi Powietrznej.
- Przedsiębiorstwo Państwowe "Porty Lotnicze".
- Lotnicze Pogotowie Ratunkowe.

2.2.4. Politechnika Gdańska

www.pg.edu.pl



Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki

Uczelnia i studia

Politechnika Gdańska, założona w 1904, jest jedną z najstarszych w Polsce autonomicznych uczelni państwowych i najstarszą na obecnym terenie Rzeczypospolitej politechniką. Obejmuje 9 wydziałów, na których studiuje około 18 tysięcy studentów na studiach inżynierskich i magisterskich realizowanych w systemie stacjonarnym i niestacjonarnym. Uczelnia zatrudnia około 2600 osób, w tym około 1200 nauczycieli akademickich. Większość wydziałów posiada prawa akademickie, czyli jest uprawniona do nadawania stopni naukowych doktora i doktora habilitowanego oraz prowadzenia postępowań o nadanie tytułu naukowego profesora.

Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej prowadzi badań naukowe na poziomie światowym, w które zaangażowana jest cała społeczność Wydziału, w ramach krajowych i międzynarodowych projektów badawczych. Jednocześnie jako przodujące centrum kultury technologii informacyjnych, telekomunikacyjnych i elektronicznych regionu w swojej pracy uwzględnia wymogi i potrzeby szeroko pojętego otoczenia przemysłowego i edukacyjnego Pomorza, promieniującego swoją działalnością na pomorskie firmy z branży ICT oraz środowisko edukacyjne Polski północnej.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników WETI PG obejmują:

- Opracowanie innowacyjnego systemu informacji geograficznej (Web-GIS) do obserwacji, analiz i przewidywania różnego zagrożeń w obszarze miejskim, opartego m. in. na analizach obrazowań satelitarnych (2014).
- Opracowanie metod batymetrii satelitarnej (2017).

Wydział ETI PG prowadzi kształcenia na poziomie studiów II stopnia na międzyuczelnianym (wraz z Akademią Marynarki Wojennej i Akademią Morską w Gdyni) kierunku: Technologie kosmiczne i satelitarne, specjalność: Technologie informacyjne i telekomunikacyjne w inżynierii kosmicznej i satelitarnej. Studia prowadzone są od 2017 r., obejmują 3 semestry i są realizowane w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim. Liczba dostępnych miejsc wynosi 30 osób, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 1,0.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Posiada wiedzę i umiejętności z obszarów objętych przedmiotami podstawowymi i specjalnościowymi, w tym matematyka, astronomia, telekomunikacja, nawigacja i teledetekcja satelitarna, technika antenowa, misje kosmiczne, mechatronika, zaawansowane technologie informatyczne, przetwarzanie danych przestrzennych, kosmiczne technologie bezpieczeństwa.
- Potrafi projektować zaawansowaną aparaturę i systemy satelitarno-kosmiczne oraz posługiwać się nimi.
- Potrafi posługiwać się zaawansowanymi technologiami i narzędziami informatycznymi, w tym do analizy dużych zbiorów danych przestrzennych oraz wie jak te dane pozyskiwać, przetwarzać i zarządzać nimi.
- Posiada zdolność dla dalszego samodoskonalenia oraz rozwoju, w tym podjęcia studiów III stopnia (doktoranckich).

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: matematyka stosowana, astronomia z elementami astrofizyki, misje kosmiczne, telekomunikacja satelitarna, teledetekcja satelitarna, mechatronika w zastosowaniach kosmicznych, mechanizmy i konstrukcje kosmiczne, kosmiczne technologie bezpieczeństwa, podstawy prawne działalności w kosmosie. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: systemy nawigacji satelitarnej, technologie przetwarzania danych przestrzennych, technika antenowa, sensory obserwacji satelitarnej, satelitarne badanie środowiska Ziemi, kosmiczne zastosowania zaawansowanych technologii informatycznych, programowanie aplikacji GNSS.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Instytutu należą:

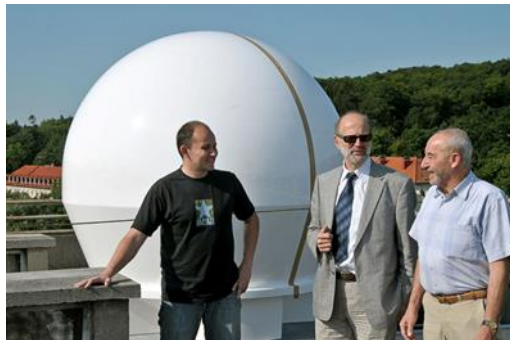
- Drugie miejsce członkowie Koła Naukowego SpaceCube w polskiej edycji European Satellite Navigation Competition 2017 (dawniej Galileo Masters).
- Zakwalifikowanie się zespołu studentów HEDGEHOG (High quality Experiment Dedicated to microGravity Exploration, Heat flow and Oscillation measurement from Gdańsk) do programu ESA REXUS/BEXUS Student Experiment Programme (2017/2018).

W roku 2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia II stopnia wyniosła 31 osób. W wyniku rekrutacji przyjęto 31 osób. Jak wynika z ankiety opracowanej przez WETI PG wszystkie przyjęte osoby są w trakcie studiów.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Wydziału są:

- Naziemna stacja do bezpośredniego odbioru obrazowań satelitarnych z satelitów NOAA/MetOp (rys. 1a).
- Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej (rys. 1b).
- Mikrofalowe laboratorium antenowe (komora bezechowa).



1a



1b

Rys. LabETI. Laboratoria Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej: Naziemna stacja do bezpośredniego odbioru obrazowań satelitarnych z satelitów NOAA/MetOp – 1a, Laboratorium Zanurzonej Wizualizacji Przestrzennej – 1b.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej, na arenie międzynarodowej współpracuje poprzez:

- Udział zagranicznych wykładowców w procesie kształcenia (np. prof. Peter Edenhofer, Uniwersytet Ruhry w Bochum – Technika antenowa).
- Udział studentów w warsztatach organizowanych przez ESA, np. CubeSat Concurrent Engineering Workshop.

Ponadto, w zakresie prowadzenia kształcenia oraz realizacji projektów WETI PG współpracuje z firmami i innymi podmiotami z regionu Pomorza i z całego kraju działającymi w branży kosmicznej.

Głównymi partnerami krajowymi Wydziału są:

- Blue Dot Solutions sp. z o. o.
- Space Forest sp. z o. o.
- Squadron sp. z o. o.
- OPEGIEKA sp. z o. o.
- Centrum Badań Kosmicznych PAN.
- Astri Polska sp. z o.o.
- WASAT S.C.

Wydział Mechaniczny

Uczelnia i studia

Wydział Mechaniczny Politechniki Gdańskiej zapewnia wysokiej jakości kształcenie dla potrzeb dynamicznego rozwoju gospodarki i społeczeństwa opartego na wiedzy oraz prowadzenie badań naukowych na najwyższym, międzynarodowym poziomie w warunkach globalizującego się świata, w celu uczestnictwa w przemianach cywilizacyjnych i wzbogacenia kultury, a w szczególności nauki i techniki. Realizując swoje zadania pełni rolę nowoczesnego i cenionego ośrodka opiniotwórczego, a także inicjatora oraz realizatora wielu przedsięwzięć i zadań innowacyjnych. W 2017 r. wydział uzyskał kategorię A, nadaną przez Komitet Ewaluacji Jednostek Naukowych.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników i doktorantów Wydziału Mechanicznego w dziedzinie inżynierii kosmicznej obejmują:

- Dąbrowski A., Badania środowiska dynamicznego i termicznego rakiety sondażowej (program REXUS/BEXUS Europejskiej Agencji Kosmicznej). Kierowanie zespołem studentów HEDGEHOG (High quality Experiment Dedicated to microGravity Exploration, Heat flow and Oscillation measurement from Gdańsk) do programu ESA REXUS/BEXUS Student Experiment Programme (2017/2018).
- Dąbrowski A., Metody testowania wibracyjnego elementów wynoszonych w przestrzeń kosmiczną. w: Kaliński K. J., Lipiński K. (red.), Od metody elementów skończonych do mechatroniki. Wyd. Politechniki Gdańskiej 2017.
- Dąbrowski A., Elwertowska A., Galewski M., Wstęp do badań wpływu ciśnienia na drgania mechaniczne na potrzeby modelowania ładunków rakiet kosmicznych. w : Mańka M. (red.), Projektowanie Mechatroniczne Zagadnienia Wybrane, Akademia Górniczo-Hutnicza, 2018.
- Dąbrowski A., Dąbrowski L., Sposób pomiaru zmienności strumienia ciepła z badanej powierzchni zwłaszcza płaszcza rakiety kosmicznej, zgłoszenie patentowe polskie, P.423198, 18.10.2017 .
- Chodnicki M., Wittbrodt E., Dąbrowski A., Łubniewski Z., „Space and satellite technologies” intercollegiate master-degree courses of study in Tri-city (Poland), Proceedings of 2nd Symposium on Space Educational Activities, Budapeszt 2018.
- Wittbrodt E. i inni: Opracowanie wielofunkcyjnej obudowy dla potrzeb elektroniki kosmicznej i lotniczej ze szczególnym uwzględnieniem tzw. „power electronics” i źródeł zasilania”. Projekt badawczy finansowany przez NCBiR realizowany na rzecz Blue Dot Solutions sp. z o.o.
- Michałka J., Can Poland into Space? – Perspectives for students of Space and Satellite Technologies. w: Sea Port + Space Infrastructure, Synergic Network Under Common Management. Baltic Sea & Space Cluster, Gdynia 2018.

Wydział Mechaniczny prowadzi kształcenie na poziomie studiów II stopnia na międzyuczelnianym (wraz z Wydziałem Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki PG oraz Akademią Marynarki Wojennej i Uniwersytetem Morskim w Gdyni) na kierunku: Technologie kosmiczne i satelitarne. Specjalność prowadzona przez Wydział Mechaniczny: Technologie mechaniczne i mechatroniczne w inżynierii kosmicznej. Studia prowadzone są od 2017 r., obejmują 3 semestry i są realizowane w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim. Liczba dostępnych miejsc wynosi 30 osób, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wnosi: 1,13.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Posiada wiedzę na temat budowy poszczególnych segmentów, zasad działania oraz zastosowań systemów nawigacji satelitarnej, także projektowania poszczególnych jego elementów.
- Potrafi przygotować wstępne założenia do misji kosmicznych.
- Posiada wiedzę na temat budowy autonomicznych robotów mobilnych używanych do eksploracji kosmosu, mechaniki płynów i przepływu ciepła w warunkach braku grawitacji, mechaniki analitycznej, robotyki.
- Potrafi dobrać odpowiedni materiał oraz strukturę kinematyczną konstrukcji kosmicznych i satelitarnych oraz wykonać projekt takiej konstrukcji.
- Zachowuje wysokie standardy techniczne w projektach mechanicznych z zakresu inżynierii kosmicznej, zna normy ECSS. Potrafi wykazywać się przedsiębiorczością i pomysłowością w działaniu związanym z realizacją zadań zawodowych.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: matematyka stosowana, astronomia z elementami astrofizyki, mechatronika w zastosowaniach kosmicznych, Kosmiczne technologie bezpieczeństwa, mechanizmy i konstrukcje kosmiczne, misje kosmiczne, teledetekcja satelitarna, telekomunikacja satelitarna. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: systemy nawigacji satelitarnej, pojazdy bezzałogowe, przepływy w warunkach braku grawitacji, drgania mechaniczne dynamika konstrukcji kosmicznych i satelitarnych, mechanika analityczna, robotyka w eksploracji kosmosu, przekazywanie ciepła i masy w warunkach braku grawitacji, zarządzanie współpracą w sektorze kosmicznym, metoda elementów skończonych w konstrukcjach kosmicznych.

Przy Wydziale Mechanicznym istnieją trzy koła naukowe zajmujące się inżynierią kosmiczną:

- Koło inżynierii kosmicznej „SpaceCube” – projekt satelity CubeSat, projekty rozwiązań GNSS, organizacja szkoleń, spotkania z przemysłem, konferencji.
- Koło naukowe SIMLE – misje stratosferyczne (projekt ANTARES we współpracy z Kołem Naukowym Medycyny Kosmicznej UZ i Europejską Agencją Kosmiczną, projekt STARDUST), misje raketowy (współpraca z Polskim Towarzystwem Raketowym).
- Koło naukowe studentów mechatroniki ARMS – program SpinYourThesis we współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną.

Studenci zaangażowani w działalność kół naukowych są nagradzani licznymi nagrodami, takimi jak: II miejsce w Polsce w European Satellite Navigation Competition 2017 (dawniej: Galileo Masters), nagroda specjalna VII edycji Konkursu „Student-Wynalazca”, Jutronauci 2018, konkurs o staż „Rozwój kadr sektora kosmicznego”, konkurs Gdańskie Lwiątko, nagroda Forum Organizacji i Kół Naukowych.

W 2017 r. łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia II stopnia wyniosła 34 osoby. W wyniku rekrutacji przyjęto 21 osób. Wszystkie przyjęte osoby są w trakcie studiów.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Wydziału Mechanicznego związane z technologiami kosmicznymi są:

- Laboratorium Dynamiki Maszyn (stanowiska do badań: drgań w warunkach kosmicznych, przepływu ciepła w warunkach kosmicznych, komora próżniowa, szybkiego prototypowania, modułu raketowego REXUS, mobilne stanowisko do badań modalnych).
- Laboratorium Systemów Mechatronicznych i Mikronapędów.
- Laboratorium Robotyki.
- Laboratorium Robotyki Medycznej i Mobilnej.
- Laboratorium Automatyki.
- Pracownia modelowania i informatyki w mechatronice (z modelem manipulatora kosmicznego we współpracy z Laboratorium Robotyki i Mechatroniki Satelitarnej CBK PAN).
- Laboratoria komputerowe (środowiska: Matlab, Ansys, HyperWorks).



1a



1b



1c

Rys. LabMECH. Laboratoria Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej: Laboratorium Dynamiki Maszyn – 1a, Dydaktyczny moduł raketowy REXUS – 1b, Laboratorium Systemów Mechatronicznych i Mikronapędów – 1c.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Wydział Mechaniczny współpracuje naukowo i dydaktycznie z: Europejską Agencją Kosmiczną (ESA), Niemiecką Agencją Kosmiczną (DLR), Szwedzką Agencją Kosmiczną (SNSA), Centrum Stosowanych Technologii Kosmicznych i Mikrogravitacji (ZARM). Efektem są wspólne projekty, prototypy urządzeń oraz publikacje naukowe. Eksperti tych instytucji goszczą na wydziale (wykłady, visiting professors), a studenci wydziału jeżdżą na szkolenia (np. ESA Concurrent Engineering Workshop) i targi (CubeSat Industry Days, International Astronautical Congress). Współpracuje też w ramach projektu prowadzonego przez wydział finansowanego przez NCBiR „Dostosowanie

kierunku studiów II stopnia Technologie kosmiczne i satelitarne do potrzeb rynku pracy”, w którym głównymi partnerami krajowymi są:

- Polska Agencja Kosmiczna – eksperci agencji prowadzą zajęcia.
- Centrum Badań Kosmicznych PAN – kadra CBK prowadzi zajęcia, studenci uczestniczą w zajęciach wyjazdowych, biorą udział w seminariach.
- Stowarzyszenie Polskich Profesjonalistów Sektora Kosmicznego – networking dla studentów.
- Blue Dot Solutions sp. z o. o.

Poza tym, firmy sektora kosmicznego w Polsce są ściśle zaangażowane we współpracę z Wydziałem Mechanicznym poprzez wspólne badania, prowadzenie zajęć przez pracowników, udostępnianie bazy laboratoryjnej, współprowadzenie tematów prac magisterskich. Ponad połowa prac magisterskich zostało wykonanych we współpracy z przemysłem – w firmach zrzeszonych w Związku Pracodawców Sektora Kosmicznego:

- Blue Dot Solutions sp. z o. o.
- SpaceForest sp. z o. o.
- Astronika sp. z o. o.
- SpaceGarden sp. z o. o.
- OptiNav sp. z o. o.

2.2.5. Politechnika Łódzka

www.p.lodz.pl



Uczelnia i studia

Politechnika Łódzka realizuje politykę zarządzania własnością intelektualną, która skoncentrowana jest na efektywnym transferze innowacyjnych technologii do gospodarki oraz osiąganiu korzyści finansowych z wykorzystania dóbr niematerialnych. Wypracowane oraz ciągle doskonalone mechanizmy komercjalizacji uczelnianych rozwiązań umożliwiły skuteczne urynkowanie wielu prac B+R, poprzez ich sprzedaż albo udzielenie licencji na ich wykorzystywanie. Uczelnia z sukcesem transferuje również nowatorskie rozwiązania do biznesu, inicjując oraz wspierając w ten sposób ideę przedsiębiorczości wśród nauczycieli akademickich, doktorantów oraz studentów.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej obejmują:

- Udział w budowie podzespołów urządzenia HPS w ramach misji InSight (obróbka powierzchni elementu podzespołu do badań geologicznych).
- Opracowanie studium wykonalności projektu MISAC – Mixed Signal ASIC Controller for DC/DC Power Converters w zakresie opracowania architektury, modułów składowych i symulacyjnego układu testowego uniwersalnego scalonego sterownika przetwornic prądu stałego na potrzeby zastosowań w technice kosmicznej (Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych, projekt finansowany przez Europejską Agencję Kosmiczną, nr kontraktu 4000111071/14/NL/Cbi).
- Obróbka powierzchni zwijanych anten przeznaczonych do pracy w przestrzeni kosmicznej.

Wydział Mechaniczny Politechniki Łódzkiej prowadzi we współpracy z wydziałami Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki; Chemiczny; Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów; Fizyki Technicznej; Informatyki i Matematyki Stosowanej kształcenia na poziomie studiów I stopnia na kierunku: Inżynieria kosmiczna, w specjalnościach: Konstrukcje i materiały oraz Systemy i sterowanie. Studia prowadzone są od 2015 r., obejmują 7 semestrów i są realizowane w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze zimowym. Liczba dostępnych miejsc wynosi 30 osób, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 1,2.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Jest przygotowany do rozwiązywania projektowania i funkcjonowania urządzeń w warunkach kosmosu (i w innych warunkach ekstremalnych) w odniesieniu do: projektowania, konstrukcji i eksploatacji urządzeń; projektowania i doboru materiałów; ochrony organizmów żywych, materiałów i urządzeń.
- Potrafi wykorzystywać techniki komputerowego wspomaganie prac inżynierskich.
- Posiada umiejętność pracy w zespole i komunikacji ze specjalistami innych dyscyplin (mechanika, inżynieria materiałowa, elektrotechnika, elektronika, informatyka, automatyka, mechatronika, fizyka, chemia, telekomunikacja).

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: materiały konstrukcyjne do zastosowań kosmicznych, metody badań i oceny struktury materiałów, elektronika, automatyka i sterowanie. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: radiobiologia i ochrona przed promieniowaniem, systemy napędowe i sterowanie, modelowanie w technologiach kosmicznych, systemy i sieci telekomunikacyjne, systemy mechatroniczne, modelowanie w technologiach kosmicznych.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Wydziału należą:

- I miejsce dla łoża Raptors Rover w zawodach European Rover Challenge 2016.
- V miejsce dla łoża Raptors Rover w zawodach University Rover Challenge 2016 i 2017.
- Przeprowadzenie badań materiałoznawczych meteorytu Odessa oraz przedstawienie wyników prac: w formie plakatu na IX Konferencji Meteorytowej, w publikacji w czasopiśmie Acta Societatis Meteoriticae Polonorum oraz w formie referatu na IX Seminarium Meteorytowym.
- Zbudowanie makiety małej rakiety będącej podstawą do rozpoczęcia trwałego obecnie projektu budowy rakiety na paliwo stałe i systemu diagnostyki lotu (sponsorowane ze środków Wydziału Mechanicznego PŁ przeznaczonych na działalność kół naukowych).

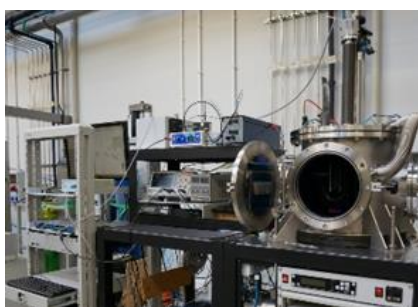
- Zaprojektowanie i rozpoczęcie budowy balonu stratosferycznego.

W latach 2015-2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia I stopnia wyniosła 110 osób. W wyniku rekrutacji przyjęto 106 osób. Jak wynika z ankiety opracowanej przez Wydział Mechaniczny Politechniki Łódzkiej wszystkie przyjęte osoby są w trakcie studiów.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Wydziału są:

- Laboratorium inżynierii powierzchni wyposażone w 6 urządzeń do osadzania powłok metodami fizycznymi, chemicznymi oraz hybrydowymi (CVD, PVD oraz reaktywne PVD, w tym do obróbki proszków) i do obróbki cieplno-chemicznej. System diagnostyki plazmy do pomiarów parametrów prądowo-napięciowych zimnej plazmy oraz jej składu chemicznego (rys. 1a).
- Stanowiska do pomiaru pól prędkości oraz sił i momentów działających na układ jezdny pojazdu kołowego (np. łożysko/robot o napędzie kołowym) lub propellera/wirnika do napędu statków latających. Na stanowiskach wykorzystywane są: system pomiarowy PIV (Particle Image Velocimetry) oraz waga AMTI OPTI. Częścią laboratorium są również modele numeryczne współpracujące ze stanowiskami, które rozszerzają możliwości badań stanowiskowych (rys. 1b).
- Laboratorium robotów mobilnych i systemów wbudowanych (rys. 1c).
- Laboratorium elektroniki mocy, dysponujące sprzętem i oprogramowaniem do projektowania, prototypowania i badań elektronicznych układów przekształtnikowych, źródeł i magazynów energii elektrycznej (rys. 1d).
- Laboratorium energii słonecznej wraz z kompletną instalacją fotowoltaiczną umożliwiające badanie solarnych systemów zasilania (rys. 1e).



1a



1b



1c



1d



1e

Rys. LabPŁ. Laboratoria Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej: Laboratorium inżynierii powierzchni – 1a, Stanowiska do pomiaru pól prędkości oraz sił i momentów działających na układ jezdny pojazdu kołowego – 1b, Laboratorium robotów mobilnych i systemów wbudowanych – 1c, Laboratorium elektroniki mocy – 1d, Laboratorium energii słonecznej – 1e.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Wydział, na arenie międzynarodowej współpracował poprzez:

- Udział 2 studentów w szkole letniej Engineering Visions 2017: Sustainable Together at University West in Trollhättan w Szwecji.

Głównymi partnerami krajowymi Wydziału są:

- Astronika sp. z o.o. w zakresie inżynierii powierzchni.

- CBK PAN w zakresie powłok niskotarciowych.
- Polskie Towarzystwo Meteorytowe (współpraca w badaniach meteorytów i w organizacji IX Konferencji Meteorytowej).
- Astri Polska sp. z o.o. od 2013, w ramach projektu MISAC – Mixed Signal ASIC Controller for DC/DC Power Converters w zakresie projektowania uniwersalnego scalonego sterownika przetwornic prądu stałego na potrzeby techniki kosmicznej (Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych, projekty finansowane przez Europejską Agencję Kosmiczną, nr. kontraktów 4000111071/14/NL/CBi, 4000117171/16/NL/CBi).

2.2.6. Politechnika Rzeszowska

www.w.prz.edu.pl



Uczelnia i studia

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej poprzez współpracę z władzami regionalnymi, władzami samorządowymi, przemysłem i środowiskiem kultury doskonali programy kształcenia przygotowując absolwentów do aktywnego uczestnictwa w życiu społecznym, gospodarczym i kulturalnym w wymiarze lokalnym i narodowym. Swoim działaniem pragnie trwałego osadzenia uczelni w regionalnej, krajowej, europejskiej i globalnej przestrzeni edukacyjno-naukowej.

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej prowadzi samodzielnie kształcenia na poziomie studiów I i II stopnia na kierunku: Lotnictwo i Kosmonautyka, w specjalnościach: płatowce, silniki lotnicze, awionika, pilotaż. Studia prowadzone są od 2005 r., obejmują 8 semestrów na I stopniu oraz 3 semestry na II stopniu i są realizowane w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim. Liczba dostępnych miejsc wynosi 150 osób, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 4,0.

Studenci, treści kształcenia

Absolwenci po ukończeniu studiów I stopnia:

- Uzyskują tytuł inżyniera kierunku lotnictwo i kosmonautyka. Posiadają oni gruntowną wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie analizy, projektowania i konstrukcji urządzeń awionicznych, samolotów i silników lotniczych, zaś studenci specjalności pilotaż dodatkowo wiedzę i umiejętności z zakresu pilotażu statków powietrznych.
- Absolwenci specjalności płatowce predysponowani są do pracy w nadzorze technologicznym, projektowaniu samolotów oraz nadzorze nad ich eksploatacją.
- Absolwenci specjalności awionika przygotowani są do projektowania, eksploatacji i obsługi urządzeń awionicznych samolotu i infrastruktury naziemnej.
- Absolwenci specjalności silniki lotnicze mają wiedzę pozwalającą na rozwijanie swoich umiejętności w zakresie projektowania elementów silników lotniczych.
- Na szczególną uwagę zasługują absolwenci specjalności pilotaż. Są oni przygotowani przede wszystkim do zawodu pilota cywilnego, zgodnie ze standardami Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego (ICAO) oraz wymaganiami EASA. Posiadają również wiedzę ogólną oraz wiedzę kierunkową stosowną do stopnia ukończenia studiów jak również umiejętności pilotażowe odpowiadające kwalifikacjom pilota zawodowego – licencja CPL(A). Przygotowani są też do egzaminu do licencji ATP(A)

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: budowa i projektowanie obiektów latających, aerodynamika, silniki lotnicze i kosmiczne, wyposażenie pokładowe, technologia lotnicza. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: metoda elementów skończonych, technologia samolotu, projektowanie i konstrukcja samolotów, badania konstrukcji lotniczych, mechanika lotu, śmigła, pokładowe systemy sterowania, przyrządy pokładowe, sterowanie zespołami napędowymi, urządzenia radiowe, instalacje pokładowe, lotnicze układy pomiarowe, materiałoznawstwo lotnicze, MES, konstrukcja silników i przekładni lotniczych, teoria maszyn wirnikowych, projektowanie i badania silników lotniczych oraz ich technologia, dynamika gazów, wytrzymałość maszyn wirnikowych, osprzęt i sterowanie silnika, niezawodność i diagnostyka urządzeń awioniki, nawigacja, planowanie lotu.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Wydziału należą:

- Łazik marsjański – koło naukowe (2012-2017).
- Balon stratosferyczny – koło naukowe (2013).
- Samolot udźwigowy – koło naukowe (2012-2017).
- Prace dyplomowe inżynierskie i magisterskie o tematyce SPACE.

W latach 2014-2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia I i II stopnia wyniosła 1752 osoby oraz 23 osoby na niestacjonarne. W wyniku rekrutacji przyjęto odpowiednio 720 oraz 23 osoby. Naukę ukończyło 428 osób na studiach stacjonarnych i 0 na niestacjonarnych.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Wydziału są:

- Symulatory lotu, BITD, FNTP I, II, III, trenażery (samolotu, szybowca) (rys. 1a, 1b, 1c).
- Laboratorium instalacji pokładowych (rys. 1d).
- Laboratorium łączności lotniczej, nawigacji (rys. 1e).



1a



1b



1c



1d



1e

Rys. LabPRz. Laboratoria Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej: Symulatory lotu, BITD, FNTP I, II, III, trenażery – 1a, 1b, 1c. Laboratorium instalacji pokładowych – 1d. Laboratorium łączności lotniczej, nawigacji – 1e.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, na arenie międzynarodowej współpracował poprzez:

- Program Erasmus, ERASMUS +.

Głównymi partnerami krajowymi Wydziału są:

- Polska Agencja Kosmiczna.
- Komitet Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN.
- I3TO – MON.
- SGPPL „Dolina Lotnicza”.

2.2.7. Politechnika Śląska w Gliwicach

www.polsl.pl



Wydział Transportu

Uczelnia i studia

Politechnika Śląska jest jedną z największych i najlepszych uczelni technicznych w Polsce oraz największą na Górnym Śląsku. Jej misją jako uniwersytetu technicznego jest kształcenie profesjonalnych kadr inżynierskich zdolnych sprostać wysokim oczekiwaniom nowoczesnego przemysłu w zakresie przedsiębiorczości i kreowania innowacji, a także prowadzenie badań naukowych finansowanych z różnych źródeł i komercjalizacja ich wyników poprzez transfer nowych technologii i nowych produktów do przedsiębiorstw. Wizja rozwoju Politechniki Śląskiej mówi o tym, iż po roku 2020 Politechnika Śląska powinna być postrzegana jako innowacyjne centrum kształcenia, nauki oraz transferu technologii i zajmować znaczącą pozycję w Europejskim Obszarze Szkolnictwa Wyższego. Główne zainteresowania badawcze Wydziału Transportu PŚ to zastosowanie technik satelitarnych w procesie realizacji procesu podejścia do lądowania statku powietrznego, procedury badania wypadków lotniczych, zastosowanie Bezpilotowych Systemów Powietrznych w systemie bezpieczeństwa i ochrony lotnictwa cywilnego oraz działaniach kryzysowych na szczeblu regionalnym, kształtowanie świadomości sytuacyjnej pilota a akceptowalny poziom bezpieczeństwa realizacji zadań lotniczych, zastosowanie Bezpilotowych Systemów Powietrznych w systemie bezpieczeństwa i ochrony lotnictwa cywilnego oraz działaniach kryzysowych na szczeblu regionalnym.

Wydział Transportu Politechniki Śląskiej prowadzi samodzielnie kształcenia na poziomie studiów I i II stopnia na kierunku: Transport, w specjalnościach: Mechanika i eksploatacja lotnicza oraz Nawigacja powietrzna. Studia prowadzone są od 2005 r., obejmują 8 semestrów na stopniu I oraz 3 semestry na stopniu II i są realizowane w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim. Liczba dostępnych miejsc wynosi 150 osób, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 4,0.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Prezentuje kompetencje odpowiadające potrzebom nowoczesnych firm i organizacji lotniczych, oparte na gruntownej wiedzy z zakresu budowy, technologii procesów konstruowania, wytwarzania i eksploatacji statków powietrznych.
- Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu nowoczesnych technologii i stosowania środków informacyjnych przy uwzględnieniu wymagań międzynarodowych organizacji lotniczych.
- Posiada oni również umiejętności przenoszenia nowoczesnych technologii do innych gałęzi przemysłu, a szczególnie tych, realizujących zadania na potrzeby lotnictwa.
- Posiada znajomość specjalistycznego języka angielskiego na poziomie komunikatywnym, pozwalającym na podjęcie pracy w organizacjach lotniczych krajów Unii Europejskiej.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: automatyka, badania operacyjne, elektronika, elektrotechnika, fizyka, grafika inżynierska, informatyka, infrastruktura transportu, inżynieria materiałowa, mechanika techniczna, organizacja i zarządzanie w transporcie, podstawy eksploatacji technicznej, podstawy konstrukcji maszyn, podstawy układów przeniesienia napędu w środkach transportu, project management in transport, silniki spalinowe, systemy i procesy transportowe, technologie informacyjne, wytrzymałość materiałów. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: aerodynamika, struktury i systemy samolotów tłokowych, aerodynamika, struktury i systemy samolotów turbinowych, aerodynamika, struktury i systemy śmigłowca, człowiek – możliwości i ograniczenia, podstawy aerodynamiki, prawo lotnicze i procedury, standardowa obsługa samolotów.

W latach 2014-2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia I i II stopnia wyniosła 1752 osoby oraz 23 osoby na niestacjonarne. W wyniku rekrutacji przyjęto odpowiednio 720 oraz 23 osoby. Naukę ukończyło 428 osób na studiach stacjonarnych i 0 na niestacjonarnych.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Wydziału są:

- Laboratorium układów przeniesienia napędów. W ramach kształcenia personelu naziemnej obsługi statków powietrznych w opisywanym laboratorium prowadzone są zajęcia z następującego zakresu tematycznego: testowanie, czyszczenie i badanie łożysk; wymagania smarownicze łożysk; uszkodzenia łożysk i ich przyczyny; badanie kół zębatych, luzu; badanie pasów i kół pasowych, łańcuchów i zębów koła łańcuchowego; badanie dźwigników śrubowych, urządzeń dźwigniowych, systemy cięgieł przeciwsobnych (rys. 1a).
- Laboratorium budowy i eksploatacji silników turbinowych. W ramach tego laboratorium studenci/kursanci mogą poznać reprezentatywne konstrukcje silników turbinowych znajdujących zastosowanie zarówno w lotnictwie cywilnym, jak również i wojskowym. W ramach tego laboratorium szkoleni mogą poznać zarówno budowę silników turbinowych różnych typów i zastosowania, jak również poznać nowoczesne technologie związane z zastosowaniem nowoczesnych powłok ochronnych w silnikach lotniczych. Ponadto, laboratorium to dysponuje nowoczesnymi urządzeniami technologicznymi i badawczymi, wykorzystywanymi do realizacji prowadzonych projektów i działalności dydaktycznej, są to między innymi: aparatura CVD, aparatura PVD, aparatura do badania utleniania w warunkach izotermicznych, cyklicznych i szoków cieplnych, aparatura do badania odporności na palność, stanowisko do badań zużycia erozyjnego, skaner optyczny, aparatura laboratorium (rys. 1b).
- Laboratorium informatyki i technologii informacyjnych. Studenci Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej mają do dyspozycji kilka sal komputerowych wyposażonych w komputery z platformą systemową (Windows XP, Windows Vista, Windows 7 lub Windows 8) oraz specjalistycznym oprogramowaniem użytkowym (rys. 1c).
- Laboratorium układów przeniesienia napędów. W ramach kształcenia personelu naziemnej obsługi statków powietrznych w opisywanym laboratorium prowadzone są zajęcia z następującego zakresu tematycznego: testowanie, czyszczenie i badanie łożysk; wymagania smarownicze łożysk; uszkodzenia łożysk i ich przyczyny; badanie kół zębatych, luzu; badanie pasów i kół pasowych, łańcuchów i zębów koła łańcuchowego; badanie dźwigników śrubowych, urządzeń dźwigniowych, systemy cięgieł przeciwsobnych (rys. 1d).



1a



1b



1c



1d

Rys. LabPŚ11. Laboratoria Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej: Laboratorium układów przeniesienia napędów – 1a, Laboratorium budowy i eksploatacji silników turbinowych – 1b, Laboratorium informatyki i technologii informacyjnych – 1c, Laboratorium układów przeniesienia napędów – 1d.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Współpraca międzynarodowa Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej:

- Współpraca w ramach programu ERASMUS+ z ponad dziesięcioma uczelniami technicznymi zajmującymi się kształceniem lotniczym.

- Obecnie na kierunku: Transport przygotowana jest nowa specjalność kształcenia w języku angielskim: Avionics (B2). Realizowana ona będzie we współpracy z Uniwersytetem Technicznym w Koszycach.
- Od 2012 roku zatrudniony jest na Wydziale Transportu Profesor Uniwersytetu Technicznego w Koszycach, specjalista z dziedziny techniki lotniczej.
- Obecnie przygotowywane są dwa projekty związane z działalnością w obszarach lotnictwa:
 1. Frazeologia lotnicza versus prawdopodobieństwa zaistnienia niepożądanego zdarzenia lotniczego. Członkowie konsorcjum: ww. uczelnie zagraniczne.
 2. System szkolenia e-learningowego i egzaminowania personelu technicznego obsługi statków powietrznych. Członkowie konsorcjum: w/w uczelnie.
- Dwóch pracowników Wydziału Transportu jest członkami Rady Naukowej Wydziału Lotnictwa Uniwersytetu Technicznego w Koszycach, gdzie są promotorami w ośmiu przewodów doktorskich (dotychczas zakończono dwa), jak również są aktywnymi członkami komisji habilitacyjnych.

Interesariusze zewnętrzni Wydziału Transportu:

- Współpraca z firmami realizującymi praktyki studentów w wymiarze do 1200 godz. na studiach I-go i II-go stopnia: Linetech S.A., Aeroklub Gliwicki, Firma AIR-COM.
- Pracownicy Wydziału aktywnie uczestniczą w procesie wsparcia kształcenia w specjalnościach lotniczych w szkołach średnich.
- W oparciu o pracowników wydziału funkcjonuje Certyfikowany Ośrodek Szkolenia Mechaników Lotniczych Part-147, który realizuje zadania związane m.in. przygotowaniem i realizacją kursów podstawowych w odniesieniu do licencjonowania personelu obsługi statków powietrznych – Part-66.

Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii

Uczelnia i studenci

Wydziału Inżynierii Materiałowej i Metalurgii PŚ to technologie inżynierii powierzchni dla przemysłu lotniczego i kosmicznego, opracowanie technologii wytwarzania powłok i warstw ochronnych dla przemysłu lotniczego, rozbudowa laboratoriów i metod badawczych dla przemysłu lotniczego i kosmicznego. Ponad to na Wydziale opracowano nowy program kształcenia oraz złożono wnioski do NCBiR w ramach osi priorytetowej III – Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i kraju, działanie 3.1 Kompetencje w szkolnictwie wyższym, pt. „Uruchomienie nowego programu kształcenia dualnego na studiach II stopnia na kierunku Inżynieria Materiałowa (DUOInMat)”. Jednym z modułów wybieralnych jest moduł – Technologie materiałowe w lotnictwie.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników Wydziału Transportu obejmują:

- W ramach sześciu projektów celowych, pracownicy uczestniczyli we wdrożeniu sześciu technologii wytwarzania powłok ochronnych na elementach silników lotniczych, produkowanych w WSK "PZL-Rzeszów" S.A. aktualnie Pratt and Whitney Rzeszów.
- Pracownicy Wydziału uzyskali patenty z zakresu wytwarzania powłok ochronnych na elementach silników lotniczych: (1 – Patent Nr 176349 z dnia 18 maj 1999 na wynalazek pt. „Sposób zwiększenia trwałości łopatek sprężarek silników turbinowych”, 2 – Zgłoszenie SNM011922 z dnia 9 sierpień 2016 na wynalazek Pt. „AGB case with improved fireproof resistance by using protective coatings”).
- W czerwcu 2008 r. roku pracownicy Wydziału otrzymali przyznany przez firmę Pratt and Whitney Kanada Certyfikat Doskonałości – Pionierzy Naszej Przyszłości, za rozwiązanie problemu zużycia erozyjnego obudowy dyfuzora silnika PW 200 – „Odporność erozyjna i modyfikacja obudowy dyfuzora PW 200”.
- W czerwcu 2009 r. pracownicy Wydziału otrzymali przyznany przez firmę Pratt and Whitney Kanada Certyfikat Doskonałości – Pionierzy Naszej Przyszłości: „Aluminiowanie – rozwój centrum doskonałości procesów cieplno-chemicznych”.

W listopadzie 2016 Wydział otrzymał informację o wdrożeniu przez firmę Pratt and Whitney Rzeszów, opracowanej w ramach projektu celowego, technologii zabezpieczania antykorozyjnego stacjonarnych i wirujących elementów sprężarki silnika PZL-10W i PZL-10S alternatywnymi powłokami bezkadmowymi”.

Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Politechniki Śląskiej prowadzi samodzielnie kształcenia na poziomie studiów II stopnia na kierunku: Inżynieria Materiałowa, w specjalności: Materiały i Technologie w Lotnictwie.

Studia prowadzone są od 2018 r., obejmują 3 semestry i są realizowane w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim. Liczba dostępnych miejsc wynosi 20 osób.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Posiada wiedzę z zakresu nauki o nowoczesnych materiałach konstrukcyjnych stosowanych w przemyśle lotniczym.
- Potrafi dobierać metody uszlachetniania powierzchni na drodze obróbek cieplno-chemicznych i technologie wytwarzania powłok ochronnych stosowanych w lotnictwie, a także posiada wiedzę o nowoczesnych materiałach kompozytowych.
- Zna nowoczesne technologie i procesy specjalne, potrafi je zastosować do ochrony elementów silników lotniczych przed zużyciem i korozją.
- Potrafi klasyfikować mechanizmy zużycia i niszczenia materiałów podczas eksploatacji napędów pojazdów powietrznych, prognozować oraz podwyższać trwałość wyrobów, uszlachetniać ich powierzchnię.
- Zna nowoczesne metody pomiarowe i badawcze stosowane w przemyśle lotniczym. Potrafi planować eksperyment badawczy z zastosowaniem specjalistycznych metod i technik zgodnych z wymogami i normami lotniczymi.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: wprowadzenie do inżynierii materiałowej, podstawy nauki o materiałach, procesy i techniki produkcyjne, podstawy wytrzymałości części maszyn, obliczenia inżynierskie, materiały metaliczne, polimery, materiały ceramiczne, kompozyty, Inżynieria powierzchni, obróbka cieplna tworzyw metalicznych, technologie łączenia i obróbki ubytkowej, materials characterization, engineering materials. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: konstrukcje i napędy lotnicze, konstrukcyjne materiały lotnicze, mechanizmy zużycia i niszczenia w lotnictwie, Materiały żarowytrzymałe, Kompozyty lotnicze, Technologie lotniczych powłok ochronnych, szybkie prototypowanie i druk 3D, procesy specjalne w przemyśle lotniczym, zaawansowane metody badań.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Wydziału należą:

- Wykonanie kilkunastu prac magisterskich z projektów inżynierskich z zakresu powłok i warstw ochronnych dla przemysłu lotniczego.
- Rozprawa doktorska z zakresu powłok ogniochronnych dla przemysłu lotniczego (aktualnie w opracowaniu).

W 2018 r. przewiduje się pierwszą rekrutację.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Wydziału są:

- Laboratorium badań korozji chemicznej i cyklicznego utleniania. W Laboratorium znajduje się aparatura do badania degradacji powłok żaroodpornych w atmosferze gazów spalinowych i w warunkach cyklicznych zmian temperatury. Badania prowadzone są w zakresie temperatury 100-1100°C. Stanowisko wyposażone jest w 8 palników gazowych. Testowane próbki mogą obracać się w trakcie badań lub pozostawać w bezruchu. Aparatura jest w pełni zautomatyzowana (rys. 1a).
- Laboratorium technologii CVD/VPA/MPECVD. W Laboratorium zainstalowana jest unikatowa aparatura CVD, do przeprowadzania procesów technologicznych wytwarzania warstw dyfuzyjnych metodami gazowymi. Aparatura wyposażona jest w mikrofalowy system jonizacji gazów. Możliwe jest prowadzenie procesów wg technologii CVD, VPA i MPECVD. Aparatura jest w pełni zautomatyzowana, posiada zintegrowany system podawania gazów procesowych. Posiada system neutralizacji gazów podprocesowych (rys. 1b).
- Laboratorium technologii próżniowych – PVD. W Laboratorium technologii próżniowych zainstalowana jest aparatura PVT-550. Jest to aparatura z łukowym systemem generacji plazmy (Arc-PVD). Służy do osadzania powłok odpornych na zużycie, erozję i korozję w zakresie temperatury do 500°C. Wyposażona jest w dwa źródła – ewaporatory oraz planetarny stół obrotowy, spolaryzowany napięciem Bias. Aparatura jest w pełni zautomatyzowana (rys. 1c).
- Laboratorium badań ognioodporności. W Laboratorium badań ognioodporności zainstalowana jest aparatura do badania palności materiałów zgodnie z normą PN-ISO 2685. Badania prowadzone są w temperaturze 1100°C. Stanowisko wyposażone jest w palnik gazowy o znormalizowanej mocy.

Posiada kalorymetryczny i termoparowy system kalibracji palnika oraz kamerę termowizyjną do rejestracji temperatury badanych próbek. Aparatura jest w pełni zautomatyzowana (rys. 1d).

- Laboratorium badań nieniszczących i skanowania optycznego. W Laboratorium badań nieniszczących znajduje się skaner optyczny światła białego GOM ATOS SO4. System wykorzystywany jest do skanowania optycznego – szybkiego prototypowania, nieniszczących pomiarów grubości powłok, pomiarów odkształceń eksploatacyjnych. Wyposażony jest w stół obrotowy umożliwiający automatyzację procesu skanowania oraz 3 pola pomiarowe. System jest mobilny i w pełni i zautomatyzowany (rys. 1e).



1a



1b



1c



1d



1e

Rys. LabPŚI2. Laboratoria wydziału inżynierii materiałowej i metalurgii: Laboratorium badań korozji chemicznej i cyklicznego utleniania – 1a, Laboratorium technologii CVD/VPA/MPECVD – 1b, Laboratorium technologii próżniowych – PVD – 1c, Laboratorium badań ognioodporności – 1d, Laboratorium badań nieniszczących i skanowania optycznego – 1e.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Współpraca międzynarodowa Wydziału Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Politechniki Śląskiej:

- Program Erasmus.
- Seminarium z udziałem Avio Aero a GE Aviation Business dla studentów ostatniego roku studiów inżynierskich dotyczące stażu przemysłowego i programu Edison.

Interesariusze zewnętrzni Wydziału:

- Pratt and Whitney Rzeszów (WSK PZL-Rzeszów).
- AVIO Aero Polska A GE Aviation Bussines.
- Safran Hispano Suiza Polska.
- Firmy zrzeszone w Centrum Zaawansowanych Technologii AERONET Dolina Lotnicza.

2.2.8. Politechnika Warszawska

www.pw.edu.pl



Uczelnia i studia

Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej jest najstarszą i największą instytucją edukacyjną w Polsce oferującą wyższe wykształcenie z zakresu lotnictwa i energetyki. Pracownicy naukowcy Wydziału prowadzący badania to jednocześnie wykładowcy prowadzący przedmioty dla studentów. Szeroki zakres zainteresowań kadry dydaktycznej Wydziału zapewnia przekazywanie studentom wiedzy „z pierwszej ręki”.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników Wydziału MEiL Politechniki Warszawskiej obejmują:

- Projekt i budowa modeli i prototypów szeregu mikrosilników raketowych, stosowanych w modelu robota kosmicznego w CBK (2015-2017).
- Projekt, budowa i testy silnika typu monopropelant naHTP (greenpropellant) (2014).
- Prace badawcze w obszarze silników raketowych na ciekły i stały materiał pędny – wyniki są poufne (2016-2018)
- Realizacja projektu dot. optymalizacji misji bezzałogowych statków powietrznych (projekt OpUSS).

Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa prowadzi samodzielnie kształcenia na poziomie studiów II stopnia na kierunku: Lotnictwo i kosmonautyka, w specjalności: Kosmonautyka. Studia prowadzone są od 2014 r., obejmują 4 semestry i są realizowane w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim i zimowym. Liczba dostępnych miejsc wynosi 15 osób, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 0,6.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Otrzymuje wykształcenie umożliwiające podjęcie twórczej pracy naukowo-badawczej w zakresie budowy, optymalizacji, unowocześniania, wdrażania i eksploatacji statków powietrznych i obiektów kosmicznych.
- Jest przygotowany do pracy badawczej w zespołach międzynarodowych, samodzielnego śledzenia rozwoju technologii, pełnego zrozumienia obowiązujących przepisów i norm międzynarodowych w zakresie swojej specjalności.
- Uzyskuje podstawową wiedzę z zakresu technologii kosmicznych, w tym sztucznych satelitów i stacji orbitalnych, nawigacji satelitarnej, telekomunikacji satelitarnej, teledetekcji satelitarnej i medycyny kosmicznej oraz szczegółową wiedzę z zakresu budowy i optymalizacji zespołów napędowych rakiet oraz aparatury pomiarowej pracującej w warunkach kosmicznych.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: dynamika lotu, fizyczne podstawy zagrożeń atmosferycznych, niekonwencjonalne napędy, równania różniczkowe i cząstkowe, sterowanie w lotnictwie i kosmonautyce, techniki kosmiczne, fizyka, teoria przetwarzania sygnałów i identyfikacja. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: fizyka przestrzeni kosmicznej, metoda elementów skończonych, numeryczne modelowanie przepływów w silnikach, mechanika nieba, napędy kosmiczne, aerodynamika dużych prędkości, konstrukcja i integracja rakiet nośnych, materiały dla kosmonautyki, elektryczne systemy statków kosmicznych, dynamika ruchu rakiet i pojazdów kosmicznych, teledetekcja satelitarna, telekomunikacja satelitarna, podstawy budowy i eksploatacji optycznej aparatury kosmicznej, układy nawigacji i orientacji przestrzennej, zarządzanie projektem kosmicznym, wybrane zagadnienia sterowania w kosmonautyce, aparatura kosmiczna, laboratorium technik satelitarnych, medycyna lotnicza i kosmiczna, czujniki i układy pomiarowe.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Wydziału należą:

- Zaprojektowanie i zbudowanie a następnie start satelity PW-Sat, pierwszego polskiego satelity, zbudowanego w całości przez SKA (prace od 2004), 2012, od 2013r. trwają prace na drugim studenckim polski satelitą PW-Sat2, planowany start w 2018.
- Program eksperymentów stratosferycznych (8 startów od 2013 r.); projekt drona stratosferycznego ICARUS w kampanii BEXUS 06, 2008; projekt SCOPE 2.0 w kampanii BEXUS 11, 2010 projekt BULMA w kampanii BEXUS 22, 2016.

- Udział w corocznych konkursach University Rover Challenge (USA) oraz European Rover Challenge (Polska) z łazikami ARES i ARES 2 (2014-2017), projekt łazika Skarabeusz na zawody University Rover Challenge (USA) oraz European Rover Challenge (Polska), 2009; w konkursie NASA Lunabotics Mining Competition z robotem księżycowym HUSAR (nagroda Perseverence Award), 2012, budowa robotów podwodnych – Migot Black Sea ROV competition (1. miejsce), 2014.
- Program budowy rakiet studenckich: rakieta Amelia, 2011; rakieta dwustopniowa A2, 2013; pierwszy start rakiety naddźwiękowej H1, 2015; rakieta typu CanSat Launcher TuCAN, 2016; rakieta sterowana, start w kwietniu 2018.
- Zajęcie przez PW-Sat2 drugiego miejsca w konkursie Deorbit Device Competition na konferencji UNISEC-Global, 2016.

W latach 2014-2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia II stopnia wyniosła 35 osób. W wyniku rekrutacji przyjęto odpowiednio 35 osób. Naukę ukończyło 9 osób.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Wydziału są:

- Laboratorium mini i mikro-napędów satelitarnych – zajęcia laboratoryjne pokazujące działanie silników raketowych w zastosowaniu satelitarnym.
- Laboratorium statku odbioru i obróbki sygnałów satelitarnych z orbity LEO i GEO.
- Laboratorium materiałów.
- Laboratorium robotów mobilnych.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Wydział, na arenie międzynarodowej współpracował poprzez:

- Udział w sieci PEGASUS, sieci czołowych europejskich uczelni kształcących w obszarze lotnictwa i kosmonautyki; certyfikat Pegasusa otrzymują absolwenci II stopnia studiów na kierunku LiK (w tym po specjalności kosmonautyka).
- Realizacja projektów badawczych (obejmujących projekty studenckie) zleczanych przez Europejską Agencję Kosmiczną.

Głównymi partnerami krajowymi Wydziału są:

- Centrum Badań Kosmicznych PAN.
- GMV Innovative Solutions Poland.
- Sener Poland.
- Astronika sp. z o.o.
- Creotech Instruments
- Airbus Defence and Space.
- Future Processing.
- Thales Alenia Space Poland.
- ABM Space sp. z o.o.

2.2.9. Wojskowa Akademia Techniczna

www.wat.edu.pl



Uczelnia i studia

Wydział Mechatroniki i Lotnictwa Wojskowej Akademii Technicznej prowadzi badania naukowe ukierunkowane na potrzeby obronności i obejmuje problemy, które są obiektem zainteresowania zarówno Sił Zbrojnych RP, jak i terenowych organów samorządowych oraz podmiotów gospodarczych. W ramach sformułowanych wyżej podstawowych dziedzin zainteresowań, pracownicy Wydziału i studenci zajmują się badaniami podstawowymi i stosowanymi w zakresie mechaniki, elektroniki oraz budowy i eksploatacji maszyn, a także wykonują szereg prac naukowo-badawczych i usługowych na potrzeby wojska i przemysłu obronnego, współpracując z wieloma cywilnymi i wojskowymi uczelniami i instytutami naukowo-badawczymi. Pracownicy naukowcy Wydziału prowadzący te badania to jednocześnie nauczyciele akademicki prowadzący przedmioty w ramach dwóch kierunków studiów. Zainteresowania badawcze wydziału to: technika uzbrojenia (inteligentna amunicja, materiały wybuchowe, balistyka wewnętrzna, zewnętrzna i końcowa, technologie wytwarzania i remontu uzbrojenia), technika lotnicza, bezpieczeństwo w systemach techniki lotniczej, technika raketowa (konstrukcja i modernizacja urządzeń radiolokacyjnych, systemów sterowania, układów określania współrzędnych) technika mikrofalowa, systemy antropotechniczne (diagnostyka techniczna), inteligentne systemy mechatroniczne.

Wydział Mechatroniki i Lotnictwa Wojskowej Akademii Technicznej prowadzi samodzielnie kształcenia na poziomie studiów I stopnia na kierunku: lotnictwo i kosmonautyka, w specjalnościach: Awionika oraz Samoloty i śmigłowce. Studia prowadzone są od 2014 r., obejmują 7 semestrów i są realizowane w trybie stacjonarnym oraz niestacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim. Liczba dostępnych miejsc wynosi 120 osób na studiach stacjonarnych i 40 na niestacjonarnych, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi odpowiednio: 1,8 oraz 0,5.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Uzyskują przygotowanie zawodowe do podjęcia pracy w przemyśle lotniczym wykorzystującym zaawansowane technologie oraz w bazach technicznych lotnictwa cywilnego i Sił Powietrznych RP.
- Posiadają praktyczną wiedzę z zakresu komputerowych systemów wspomagania projektowania, wytwarzania i eksploatacji statków powietrznych.
- Posiadają praktyczną wiedzę na temat lotniczych systemów pokładowych oraz umiejętność projektowania i modelowania systemów awionicznych w nowoczesnym oprogramowaniu.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: materiały lotnicze, mechanika płynów, termodynamika, aerodynamika, budowa statków powietrznych, silniki lotnicze i kosmiczne, instalacje płatowcowe, systemy awioniczne, mechanika lotu eksploatacja statków powietrznych, czynnik ludzki, zintegrowane laboratorium statków powietrznych. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: modelowanie układów awionicznych, lotnicze systemy radioelektroniczne, lotnicze układy wykonawcze, lotnicze układy pomiarowe i diagnostyczne, programowanie systemów i modułów awionicznych, systemy sterowania statków powietrznych I i II, lotnicze systemy nawigacyjne, lotnicze systemy cyfrowe i sieci komputerowe, pokładowe systemy zobrazowania informacji i symulatory, wymiana ciepła, techniki wytwarzania konstrukcji lotniczych, wytrzymałość maszyn wirnikowych, teoria silników lotniczych, wytrzymałość konstrukcji cienkościennych, aerosprężystość, konstrukcja statków powietrznych, lotnicze zespoły napędowe, systemy hydropneumatyczne, technologia wytwarzania płatowców.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Wydziału należą:

- Wykonanie modelu laboratoryjnego układu określania położenia satelity typu CubeSat z układem magnetorquerów (2016).

W latach 2014-2017 łączna liczba kandydatów na studia I stopnia w trybie stacjonarnym wyniosła 854 osoby, a w trybie niestacjonarnym 199. W wyniku rekrutacji przyjęto odpowiednio 606 i 163 osoby. Jak wynika z ankiety opracowanej przez WML WAT wszystkie przyjęte osoby są w trakcie studiów.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Wydziału są:

- Pracownia systemów nawigacyjnych daje możliwości poznania podstawowych układów i systemów wykorzystywanych do nawigacji statków powietrznych. Wyposażona jest m.in. w układy służące do zliczania drogi, bezwładnościowe systemy nawigacyjne oraz elementy systemu nawigacji satelitarnej GPS i astronawigacji (rys. 1a).
- Pracownia systemów zobrazowania i symulatorów przeznaczona jest do zapoznania studentów z rozmieszczeniem przyrządów w kabinie statku powietrznego oraz nauki posługiwania się nimi. Wyposażenie pracowni opiera się w głównej mierze na symulatorach kabin statków powietrznych (rys. 1b).
- Pracownia lotniczych układów elektroenergetycznych przeznaczona jest do badania elementów systemów elektroenergetycznych statków powietrznych. Pracownia wyposażona jest w stanowiska umożliwiające wyznaczanie podstawowych właściwości maszyn elektrycznych (prądnice, silniki) oraz badanie wybranych elementów pokładowych systemów elektroenergetycznych (rys. 1c).
- Pracownia aerodynamiki z tunelami powietrznymi małych i dużych prędkości z możliwością badania zjawisk oblodzenia (rys. 1d).
- Pracownia wyposażenia wysokościowo-ratowniczego umożliwia poznanie różnych rozwiązań technicznych w zakresie budowy foteli katapultowych będących elementami systemu awaryjnego opuszczania statków powietrznych. Znajdują się w niej również elementy wyposażenia wysokościowego samolotów (rys. 1e).



1a



1b



1c



1d



1e

Rys. LabWAT. Laboratoria WML WAT: Pracownia systemów nawigacyjnych – 1a, Pracownia systemów zobrazowania i symulatorów – 1b, Pracownia lotniczych układów elektroenergetycznych – 1c, Pracownia aerodynamiki z tunelami powietrznymi małych i dużych prędkości – 1d, Pracownia wyposażenia wysokościowo – ratowniczego – 1e.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Głównymi partnerami krajowymi Wydziału są:

- Instytut Lotnictwa, Warszawa.
- ITWL, Warszawa.
- Urząd Lotnictwa Cywilnego, Warszawa.
- Polskie linie lotnicze LOT S.A., Warszawa.
- AMS-LOT, Warszawa.
- Wojskowe Zakłady Lotnicze nr 4 S.A. Warszawa.
- SP ZOZ Lotnicze Pogotowie Ratunkowe, Warszawa.

2.2.10. Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych w Dęblinie (Lotnicza Akademia Wojskowa od 1.10.2018 r.)

www.law.mil.pl



Uczelnia i studia

Wydziału Lotnictwa WSOSP swoją działalnością naukowo-badawczą obejmuje obszary związane z budową i eksploatacją techniki lotniczej, nawigacją lotniczą, bezpieczeństwem lotów oraz zastosowaniem bojowym lotnictwa. Badaniami objęte są także obszary związane z psychologią lotniczą, medycyną lotniczą i kondycyjnym przygotowaniem do lotów pilotów samolotów wielozadaniowych, transportowych i śmigłowców.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników Wydziału obejmują:

- Wykonanie badań w celu wyznaczenia dokładności parametrów nawigacyjnych systemu EGNOS (FP7).
- Budowa stacji referencyjnej GNSS w Dęblinie.

Wydziału Lotnictwa WSOSP prowadzi samodzielnie kształcenia na poziomie studiów I i II stopnia na kierunku: Lotnictwo i kosmonautyka, w specjalnościach: Pilotaż statku powietrznego, Awionika, Bezzałogowe statki powietrzne, Inżynieria lotnicza. Studia prowadzone są od 2005 r., obejmują 7 semestrów na I stopniu oraz 3 semestrów na II stopniu i są realizowane w trybie stacjonarnym. Liczba dostępnych miejsc wynosi 190 osób na stopniu I i 45 na stopniu II, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 2,08.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Ma wszystkie podstawowe umiejętności magistra-inżyniera kierunku Lotnictwo i kosmonautyka pozwalające planowanie i wykonanie lotów z wykorzystaniem techniki satelitarnej.
- Potrafi projektować procedury nawigacyjne wykonanie lotów według wymagań ICAO.
- Potrafi monitorować i sprawować kontrolę ruchu lotniczego z wykorzystaniem technik satelitarnych.
- Potrafi wykonać numeryczny model terenu oraz teledetekcyjne pokrycie terenu.

Głównymi przedmiotami studiów są: nawigacja lotnicza, systemy satelitarne w nawigacji, teletransmisja danych, zaawansowane metody opracowania pomiarów satelitarnych, geodezyjne i kartograficzne podstawy nawigacji, systemy informacji geograficznej w nawigacji, mobilna kartografia, metody czasu rzeczywistego, mobilne aplikacje lokalizacyjne i nawigacyjne.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Wydziału należą:

- Opracowanie metody predykcji lotu statku powietrznego za pomocą funkcji potencjału (2017).

W latach 2014-2017 łączna liczba kandydatów na studia I stopnia wyniosła 2147 osób, a na studia stopnia II stopnia 210 osób. W wyniku rekrutacji przyjęto odpowiednio 1126 i 197 osób. W tym czasie studia II stopnia ukończyło 29 osób.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Wydziału są:

- Symulator kontroli ruchu lotniczego.
- Laboratorium Generowania Sygnałów GNSS i Teletransmisji danych nawigacyjnych.
- Laboratorium badawcze – System monitorowania ruchu statków powietrznych i pojazdów użytkowych przez służby porządku publicznego z wykorzystaniem GNSS.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Wydział, na arenie międzynarodowej współpracował poprzez:

- Staże studenckie w ramach, których wyjechało – 26 studentów (luty-2015-2017), a przyjechało – 23 (luty 2015-2017). Wymiana studentów miała miejsce z uczelniami: Ecole Nationale de l'Aviation Civile – ENAC, FRANCJA; Henri Coanda Air Force Academy, RUMUNIA; Estonian Aviation Academy, ESTONIA; Technical University of Madrid, HISZPANIA; University of Defence, CZECHY; University of Leon, HISZPANIA;

Technical University of Kosice, SŁOWACJA; Vasil Levski National Military University, BUŁGARIA; National University of Public Service, WĘGRY; University of Zilina, SŁOWACJA; General Jonas Zemaitis Military Academy of Lithuania, LITWA.

Głównymi partnerami krajowymi Wydziału są:

- Urząd Lotnictwa Cywilnego.
- Polska Agencja Żeglugi Powietrznej.
- Inspektorat Sił Powietrznych.

2.2.11. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

www.uam.edu.pl



Uczelnia i studia

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza prowadzi badania naukowe w zakresie nauk przyrodniczych, ścisłych, humanistycznych i społecznych. Przygotowuje adeptów nauki i kształci studentów, odpowiadając na wyzwania edukacyjne współczesnego społeczeństwa. Poszerza i aktualizuje programy badań naukowych oraz treści programów studiów, kładąc szczególny nacisk na ich interdyscyplinarność i umiędzynarodowienie. Wydział Fizyki UAM prowadzi badania teoretyczne, eksperymentalne i obserwacyjne z wielu obszarów fizyki, astronomii, akustyki czy biofizyki. Wymienić należy spintronikę, fizykę układów mezoskopowych i nanomateriałów, fizykę materii miękkiej, informatykę i optykę kwantową, fizykę fazy skondensowanej, spektroskopię femtosekundową, badanie małych ciał układu planetarnego, badania psychoakustyczne. W ramach Wydziału Fizyki badaniami astronomicznymi zajmuje się Instytut Obserwatorium Astronomiczne. Jego zainteresowania to dynamika sztucznych satelitów i śmieci kosmicznych, obserwacje optyczne satelitów i śmieci kosmicznych oraz astrometria i fotometria tych obiektów, obserwacje fotometryczne i spektroskopowe planetoid, w tym planetoid zbliżających się do Ziemi (NEO), badania planetoid zbliżających się do Ziemi, modelowanie kształtów planetoid, dynamika ruchu orbitalnego planetoid, ruch orbitalny i pochodzenie komet.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników Instytutu Obserwatorium Astronomiczne obejmują:

- Budowa teleskopów PST1 i PST2 wykorzystywanych do obserwacji satelitarnych.
- Przeprowadzenie kampanii obserwacyjnych SST – indywidualnych oraz z obserwatoriami Ukraińskiej Sieci SST i z obserwatoriami sieci 6ROADS: obserwacje SST typu tracking dla wszystkich typów sztucznych satelitów Ziemi i śmieci kosmicznych z katalogu NORAD TLE, aż do kilkucentymetrowych obiektów na orbitach LEO włącznie.
- Opracowanie pakietu oprogramowania do precyzyjnej predykcji i propagacji orbit SST (STOP – Poznań Orbit Propagator).
- Opracowanie pakietu oprogramowania astrometrycznego i fotometrycznego do analizy optycznych obserwacji SST.
- Wyznaczenie modeli NEO (25143 Itokawa – dla potrzeb misji kosmicznej JAXA Hayabusa, 2000 FJ10 – obiektu zapasowego misji kosmicznej NASA Osiris-Rex, 1620 Geographos – dla potrzeb misji kosmicznej NASA Clementine).

Instytut Obserwatorium Astronomiczne prowadzi kształcenie na poziomie I stopnia na kierunku Astronomia ze specjalnością/ścieżką edukacyjną Zastosowanie sztucznych satelitów. Uzupełnieniem kształcenia jest trzytygodniowa praktyka wakacyjna. Studia II stopnia na kierunku Astronomia są przeznaczone głównie dla absolwentów studiów pierwszego stopnia tego kierunku, ale również dla absolwentów studiów I stopnia (lub magisterskich) kierunków pokrewnych (fizyka, matematyka, informatyka, geografia, itp). Posiadanie stopnia magistra astronomii umożliwia starania o przyjęcie na studia III stopnia. Studia prowadzone są od 1995 r. Studia I stopnia obejmują VI semestrów i realizowane są w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze zimowym. Liczba dostępnych miejsc wynosi 50 osób, natomiast średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 1,6.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Potrafi analizować problemy astronomiczne oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody.
- Potrafi wykonywać analizy ilościowe zagadnień astronomicznych i formułować na tej podstawie wnioski.
- Potrafi planować i wykonywać obserwacje astronomiczne oraz analizować i przedstawiać ich wyniki.
- Potrafi stosować metody numeryczne do rozwiązania problemów matematycznych z zakresu astronomii; posiada umiejętność stosowania w tym celu wybranych pakietów oprogramowania oraz wybranych języków programowania.
- Potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu astronomii i sposoby jego rozwiązania.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: astronomia ogólna, mechanika nieba, metody opracowania obserwacji, astrofizyka, astronomia sferyczna. W grupie przedmiotów specjalistycznych są: astrodynamika, teledetekcja satelitarna, systemy nawigacji satelitarnej, geodezja satelitarna, satelitarne badania Ziemi i atmosfery, badania kosmiczne.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Instytutu należą:

- Przeprowadzenie symulacji obserwacji SST wykonywanych przez ogólnoswiatową sieć sensorów optycznych i radarowych w ramach projektu ESA: „Feasibility Study to Setup a Polish Component to SSA”(2016-2017).
- Opracowanie ATLAS6: formatu danych dla krzywych zmian blasku planetoid z uwzględnieniem specyfiki obserwacji NEO (2017).
- Opracowanie algorytmu katalogowania orbit śmieci kosmicznych (2015).
- Udział w stworzeniu serwisu Gaia-GOSA, a szczególnie oprogramowania Sky Calculator Tool w ramach grantu ESA (2016).
- Przeprowadzenie analizy ewolucji orbitalnej śmieci kosmicznych powstałych wskutek zderzeń na orbicie okołoziemskiej (2011).

W latach: 2014-2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia I stopnia wyniosła 279 osób. W wyniku rekrutacji przyjęto łącznie 192 osoby. Jak wynika z ankiety opracowanej przez UAM, w tym przedziale czasu studia ukończyło 25 osób.

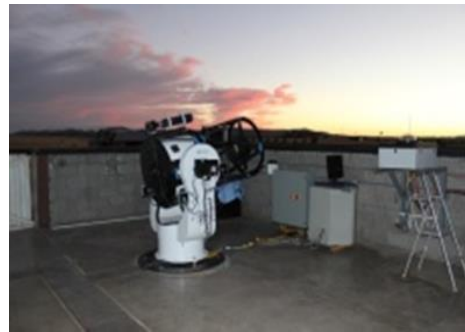
Laboratoria

Głównymi laboratoriami Instytutu są:

- PST1 – Poznań Spectroscopic Telescope 1 – Stacja obserwacyjna Borowiec, Polska – obserwacje SST typu tracking dla satelitów na orbitach GEO, MEO i HEO, obserwacje SST typu survey dzięki polu widzenia ok. 1x1 stopień (rys. 1a).
- PST2 – Poznań Spectroscopic Telescope 2 – Winer Observatory, USA – robotyczny teleskop posiadający możliwość śledzenia ruchem niegwiazdowym wszystkich sztucznych satelitów Ziemi i śmieci kosmicznych z katalogu NORAD TLE, wyposażony w unikalną kamerę EMCCD pozwalającą osiągnąć niemierzalnie niski poziom szumu odczytu oraz dedykowany obserwacjom satelitarnym sprzętowy system rejestracji czasu, oparty o odbiornik GNSS pozwalający osiągnąć dokładność pomiaru czasu na poziomie co najmniej 1ms (rys. 1b).
- PST3 – Poznań SST Telescope 3 – Znajdujący się w budowie robotyczny zespół teleskopów dedykowanych obserwacjom satelitarnym, złożony z sensorów o średnicy 0.7, 0.3 i 0.2m – obserwacje SST typu tracking do 5 obiektów jednocześnie, obserwacje SST typu survey z automatyczną identyfikacją zaobserwowanych obiektów i automatycznym śledzeniem nowo wykrytych obiektów, automatyczna analiza astrometryczna i fotometryczna w trakcie wykonywania obserwacji, śledzenie do kilku tysięcy obiektów każdej pogodnej nocy.
- Klaster komputerowy składający się z 90 stacji obliczeniowych wyposażonych w karty graficzne wykorzystywane do modelowania kształtów i wyznaczania niepewności modeli małych ciał Układu Słonecznego. Dodatkowo będzie wykorzystany do redukcji danych uzyskanych z 4-metrowego teleskopu ILMT (rys. 1c).
- Wielki Teleskop Południowoafrykański (SALT) – jeden z największych teleskopów na świecie, główne zwierciadło ma średnicę 11 metrów. Dzięki udziałowi w budowie teleskopu, UAM ma prawo do aplikowania o czas obserwacyjny na tym teleskopie (ryc.1d).



1a



1b



1c



1d

Rys. LabUAM. Laboratoria Instytutu Obserwatorium Astronomiczne UAM: PST1 – Poznań Spectroscopic Telescope 1 – 1a, PST1 – Poznań Spectroscopic Telescope 2 – 1b, Klaster komputerowy – 1c, Wielki Teleskop Południowoafrykański (SALT) – 1d.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Instytut na arenie międzynarodowej współpracuje z/w ramach:

- Institute of Astrophysics and Geophysics (Liège University).
- Universidade Estadual Paulista – FEG / UNESP – Brazil.
- ESA w ramach projektów NOAS, NEODECS, NEO User Support Tools, Gaia-GOSA, GAVIP-GridComputing, SANORDA.
- EURONEAR (EUROpean Near Earth Asteroids Research).
- ILMT (The 4m International Liquid Mirror Telescope).
- Konsorcjum Small Body Near and Far (SBNAF).
- Konsorcjum CLEANSPACE (Small debris removal by laser illumination and complementary technologies).
- Sieć teleskopów 6ROADS (Remote Observatories for Asteroids and Debris Searching).
- Konsorcjum BRITE (BRiGht Targer Explorer).

Ponadto, w ramach programu Erasmus, Instytut współpracuje z:

- Kobenhavns Universitet.
- Università di Pisa.
- Universidad de La Laguna – Tenerife.
- Lancaster University.
- Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn.
- Université Denis Diderot (Paris VII).
- Universidad del Pais Vasco, Bilbao.

Krajowymi podmiotami współpracującymi z Instytutem są:

- Obserwatorium Astrogeodynamiczne PAN w Borowcu.
- ITTI Sp. z o. o. – wiodąca firma z obszaru polskiego sektora kosmicznego – UAM realizuje z ITTI szereg grantów Europejskiej Agencji Kosmicznej.

2.2.12. Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

www.uj.edu.pl



Uczelnia i studia

Misja Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej jest zbieżna z misją Uniwersytetu Jagiellońskiego i nawiązuje do jego wielowiekowej tradycji, do wypracowanych wzorów postaw uczonych i wytyczania kierunków rozwoju myśli, z poszanowaniem godności i dobra osoby ludzkiej. W szczególności misja Wydziału obejmuje integrację wizjonerskich projektów badawczych z nowoczesnym, interdyscyplinarnym procesem kształcenia dla Uniwersytetu, Krakowa, Małopolski i całego Kraju. Obserwatorium Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika jest częścią Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej. Prowadzi badania naukowe w dziedzinie astrofizyki i kosmologii. Obejmują one prace w szerokim zakresie astronomii obserwacyjnej, jak przykładowo w zakresie astronomii optycznej: badanie komet, gwiazd i kwazarów, a w dziedzinie radioastronomii: pól magnetycznych w galaktykach i gromadach galaktyk oraz morfologii radiogalaktyk. W zakresie astrofizyki wysokich energii bada się promieniowanie rentgenowskie oraz energetyczne promieniowanie gamma z kosmicznych akceleratorów cząstek. Wykonywane są także zaawansowane badania teoretyczne w dziedzinie kosmologii i fizyki zjawisk grawitacyjnych oraz prace modelowe wykorzystujące symulacje numeryczne w badaniach kosmicznej plazmy i akceleracji cząstek w obiektach astrofizycznych. Naukowcy swoje obserwacje prowadzą przy pomocy potężnych teleskopów, m.in. LOFAR – radiowych, SALT – optycznych, HESS – gamma. W badaniach Kosmosu prowadzonych na najwyższym światowym poziomie wykorzystują najnowocześniejsze metody, które oferuje współczesna fizyka oraz nowatorskie technologie.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników Obserwatorium Astronomicznego obejmują:

- Wyznaczenie okresu rotacji asteroidy Oumuamua.
- Pierwsze pomiary in-situ przyspieszenia elektronów na fali uderzeniowej Saturna w oparciu o dane sondy Cassini.
- Opracowanie sposobu i urządzenia do monitorowania aktywności burzowej na powierzchni Ziemi w czasie rzeczywistym.
- Konstrukcja niskoszumowych detektorów szerokopasmowych w zakresie 0.01Hz-1kHz.

Obserwatorium Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika prowadzi kształcenie na poziomie I i II stopnia na kierunku i specjalności Astronomia. Uzupełnieniem kształcenia jest trzytygodniowa praktyka wakacyjna i szkolenie w zakresie astronomii optycznej i radioastronomii. Studia II stopnia na kierunku Astronomia są przeznaczone głównie dla absolwentów studiów pierwszego stopnia tego kierunku, ale również dla absolwentów studiów I stopnia (lub magisterskich) kierunków pokrewnych (fizyka, matematyka, informatyka, geografia, itp). Posiadanie stopnia magistra astronomii umożliwia starania o przyjęcie na studia III stopnia. Studia I stopnia obejmują VI semestrów i realizowane są w trybie stacjonarnym. Studia II stopnia trwają 4 semestry, również tylko w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim. Liczba dostępnych miejsc wynosi 80 osób (studia I stopnia) i 15 osób (studia II stopnia). Średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi odpowiednio: 1,6 i 0,8.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Posiada wiedzę z zakresu współczesnej astronomii i fizyki, opartą na gruntownych podstawach nauk matematyczno-przyrodniczych.
- Rozumie i umie opisywać zjawiska przyrodnicze.
- Potrafi gromadzić, przetwarzać i przekazywać informacje.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: astronomia, mechanika nieba, radioastronomia, plazma kosmiczna, astrofizyka teoretyczna, kosmologia, mechanizmy promieniowania, astrofizyka wysokich energii. W grupie przedmiotów specjalistycznych są min.: współczesne metody obserwacyjne w astrofizyce, symulacje komputerowe, mechanika nieba, astronomia gwiazdowa i pozagalaktyczna, supernova remnants, astrofizyka obserwacyjna.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Instytutu należą:

- Udział w projektowaniu i wykonaniu „łazika” marsjańskiego.
- Planowanie misji, systemy wizyjne, a także projektowanie segmentu naziemnego do łączności i kontroli misji satelity DEPLiX.
- Wykrywanie komet m. in. w projekcie SOHO/LASCO.
- Badanie pogody kosmicznej.

W latach 2014-2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia I stopnia wyniosła 505 osób. W wyniku rekrutacji przyjęto łącznie 321 osób. W tym czasie studia I stopnia ukończyło 12 osób. W latach 2014-2017 na studia II stopnia kandydowało 48 osób, z których przyjęto 36. Studia II stopnia w tym czasie ukończyło 15 osób.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Instytutu są:

- Obserwatorium Astronomiczne UJ „Fort Skała” w Krakowie posiadające możliwości prowadzenia obserwacji optycznych i radiowych (ryc. 1a).
- Obserwatorium SALT (ryc. 1b).
- Obserwatorium CTA (Cherenkov Telescope Array) (ryc. 1c).
- Obserwatorium LOFAR (ryc. 1d).
- Misje satelitarne: Hitomi (ASTRO-H), HESS., ATHENA, JEM-EUSO, Fermi-LAT, WERA.



1a



1b



1c



1d

Rys. LabUJ. Laboratoria Obserwatorium Astronomicznego UJ: Obserwatorium Astronomiczne UJ „Fort Skała” – 1a, Wielki Teleskop Południowoafrykański (SALT) – 1b, Obserwatorium CTA – 1c, Obserwatorium LOFAR – 1d.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Instytut na arenie międzynarodowej współpracuje z/w ramach:

- NASA GSFC w pracowaniu katalogu Koronalnych Wyrzutów Masy (CMEs), SOHO/LASCO catalog, wiele wspólnych prac dotyczących pogody kosmicznej.
- Program Erasmus (m. in. Niemcy, Turcja).
- Praktyki międzynarodowe (m. in. Francja, Ukraina).
- Staże studenckie w ramach Fulbright Research Fellow (USA).

- Współpraca Naukowego Koła Studentów Astronomii w prowadzeniu badań gwiazd zmiennych (Słowacja).
- Współpraca z CTA (Cherenkov Telescope Array).
- Współpraca z obserwatorium fal grawitacyjnych LIGO.

2.2.13. Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

www.umk.pl



Uczelnia i studia

Misją Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu jest rozwijanie i upowszechnianie wiedzy, prowadzenie badań naukowych i udostępnianie ich wyników, nauczanie na poziomie akademickim oraz prowadzenie innych form działalności edukacyjnej i popularyzatorskiej, odpowiadających aktualnym i przyszłym potrzebom i aspiracjom społeczeństwa, kształcenie pracowników naukowych i związane z tym nadawanie tytułów zawodowych i stopni naukowych. Centrum Astronomii UMK jest częścią Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Jego siedziba znajduje się w obserwatorium astronomicznym Piwnicach, 15 km na północ od Torunia. Najważniejszym instrumentem badawczym jest 0.9-metrowy teleskop optyczny i 32-metrowy radioteleskop, będący częścią europejskiej sieci interferometrycznej VLBI. Grupy badawcze Katedry uczestniczą w międzynarodowych projektach badawczych i rozwojowych. Aktywność naukowa obejmuje badania kwazarów, radiogalaktyk, maserów międzygwiazdowych i układów planetarnych, poszukiwania planet pozasłonecznych, badania gwiazd i materii międzygwiazdowej, zagadnienia mechaniki nieba oraz astronomii pozagalaktycznej, kosmologii i astrofizyki wysokich energii.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników Obserwatorium Astronomicznego obejmują:

- Odkrycie ponad 20 planet pozasłonecznych w ramach Pensylwańsko-Toruńskiego Projektu Poszukiwań Planet.
- Stworzenie najbardziej kompletnego na świecie katalogu obszarów narodzin masywnych gwiazd i systematyczny monitoring ich zmienności radioteleskopem RT 4.
- Określenie pochodzenia pary wodnej w obszarach powstawania gwiazd i planet.
- Światowej klasy obliczenia numeryczne dotyczące dynamiki, stabilności i ewolucji pozasłonecznych układów planetarnych oraz stworzenie ogólnodostępnych i szeroko wykorzystywanych na świecie kodów numerycznych: Piernik MHD (symulacje propagacji promieniowania kosmicznego w ośrodku międzygwiazdowym oraz model dynamo galaktycznego napędzanego promieniowaniem kosmicznym), MECHANIC, INHOMOG.
- Publikacja w Nature Astronomy 1 (2016), 0009/1-6 „Experimental constraint on dark matter detection with optical atomic clocks”.

Obserwatorium Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika prowadzi kształcenie na poziomie I i II stopnia na kierunku Astronomia. Uzupełnieniem kształcenia jest praktyka wakacyjna ze szkoleniem w zakresie astronomii optycznej i radioastronomii. Studia II stopnia na kierunku Astronomia są przeznaczone głównie dla absolwentów studiów pierwszego stopnia tego kierunku, ale również dla absolwentów studiów I stopnia (lub magisterskich) kierunków pokrewnych (fizyka, matematyka, informatyka, geografia, itp). Posiadanie stopnia magistra astronomii umożliwia starania o przyjęcie na studia III stopnia. Studia I stopnia obejmują VI semestrów i realizowane są w trybie stacjonarnym. Studia II stopnia trwają 4 semestry, również tylko w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze zimowym. Liczba dostępnych miejsc wynosi 25 osób (studia I stopnia) i 10 osób (studia II stopnia). Średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi odpowiednio: 1,2 i 0,5.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Spełnił kierunkowe efekty kształcenia dla studiów licencjackich z astronomii (po I st.) lub magisterskich (po II st.).
- Uzyskał przygotowanie do rozwiązywania praktycznych problemów, również odległych od problematyki czysto astronomicznej i fizycznej oraz w zakresie zastosowania technologii informatycznych.
- W czasie praktyk miał okazję zapoznać się z działalnością przedsiębiorstw oraz instytucji naukowych i edukacyjnych.
- Jest przygotowany do pełnienia roli popularyzatora zagadnień astronomicznych, np. w centrach wiedzy lub planetariach.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: astronomia klasyczna, astronomia ogólna, astronomia obserwacyjna, pracownie astrofizyczne. W grupie przedmiotów specjalistycznych są min.: astrofizyka, metody matematyczne astronomii, astronomia współczesna, budowa i ewolucja gwiazd i galaktyk, fizyka atmosfer gwiazdowych,

mechanika nieba, fizyka układów planetarnych, astrochemia, gwiazdy zmienne, kosmologia, astrofizyka wysokich energii, astronomia pozagalaktyczna, spektroskopia materii międzygwiazdowej, pracownie: astrofizyki optycznej, radiowej i teoretycznej.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Instytutu należą:

- Budowa analogu łazika marsjańskiego na zawody European Rover Challenge 2018 przez powołany zespół Pioneers (wspólny projekt studentów WFAiS).
- Nagroda za najciekawszą prezentację na Konferencji Studenckich Astronomicznych Kół Naukowych (Warszawa, 16-19 listopada 2017 r.) dla studenta I roku astronomii (I st.) Krzysztofa Lisieckiego.
- Wyróżnienie za referat na XII Rzeszowskiej Konferencji Młodych Fizyków (Rzeszów, 1-2 czerwca 2017 r.) dla studentki astronomii II roku (I st.) Beaty Zjawin.
- Publikacje popularnonaukowe studentki astronomii Beaty Zjawin w *Urania. Postępy Astronomii* (nr 5/2017) „Ciemna materia z laboratorium” oraz w *Academii PAN „Tykanie ciemnej materii”* (10.2017).
- III miejsce drużyny Magma w University Rover Challenge 2010 w USA (projekt Magma został zrealizowany przez studentów Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej i WFAiS UMK w Toruniu, we współpracy z Mars Society Polska).

W latach: 2014-2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia I stopnia wyniosła 120 osób. W wyniku rekrutacji przyjęto łącznie 75 osób. W tym czasie studia I stopnia ukończyło 13 osób. W latach 2014-2017 na studia II stopnia kandydowało 19 osób, z których przyjęto 17. Studia II stopnia w tym czasie ukończyło 15 osób.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Instytutu są:

- 32-m radioteleskop RT 4 w Piwnicach k. Torunia w Europejskiej Sieci VLBI (rys. 1a).
- Teleskopy optyczne w Piwnicach k. Torunia (rys. 1b).
- Klaster obliczeniowy HYDRA w Piwnicach k. Torunia (rys. 1c).
- Krajowe Laboratorium FAMO (Polski Optyczny Zegar Atomowy, spektroskopia molekularna) w Toruniu (rys. 1d).
- Misje satelitarne: Hitomi (ASTRO-H), HESS, ATHENA, JEM-EUSO, Fermi-LAT, WERA.
- Centrum Optyki Kwantowej (spektroskopia, fotonika, obrazowanie) w Toruniu.



1a



1b



1c



1d

Rys. LabUMK. Laboratoria Obserwatorium Astronomicznego UMK: 32-m radioteleskop RT-4 w Piwnicach k. Torunia – 1a, Teleskop optyczny w Piwnicach k. Torunia – 1b, Klaster obliczeniowy HYDRA – 1c, Krajowe Laboratorium FAMO – 1d.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Instytut na arenie międzynarodowej współpracuje z/w ramach:

- 10 uniwersytetami w ramach programu Erasmus, m.in. z Sofia University w Bułgarii w zakresie astronomii i astrofizyki.
- stypendiów DAAD obejmujących wyjazd 15 studentów do instytutów badawczych w Monachium, m.in. do Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics.
- cyklicznej szkoły letniej „The Toruń Astrophysics/Physics Summer Program” (TAPS).
- szeregu konferencji (Shocks, ICYA, YERAC) i warsztatów naukowych (ALMA).
- Narodowym Uniwersytetem Aerokosmicznym im. N. Żukowskiego "Charkowski Instytut Lotniczy" (Ukraina).
- Centrum Astrokcosmicznym Instytutu Fizycznego im. Lebediewa RAN (Rosja).
- Jet Propulsion Laboratory (JPL) w zakresie badań dotyczących precyzyjnej spektroskopii molekularnej.
- NASA Goddard Space Flight Center w zakresie obserwacji przy użyciu Teleskopu Kosmicznego Herschela oraz przygotowywanego Kosmicznego Teleskopu Jamesa Webba.
- Europejskim Obserwatorium Południowym w zakresie budowy instrumentów dla Ekstremalnie Wielkiego Teleskopu (ELT) oraz oceny wniosków obserwacyjnych na teleskopy w Chile.
- Deutsches SOFIA Institut w Stuttgarcie w zakresie obserwacji przy użyciu teleskopu SOFIA.

Głównymi partnerami krajowymi Instytutu są:

- Centrum Badań Kosmicznych w Warszawie.
- Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego w zakresie promocji badań kosmicznych wśród młodzieży.
- Sieć Astrobaz w woj. kujawsko-pomorskim.

2.2.14. Uniwersytet Wrocławski

www.uni.wroc.pl



Uczelnia i studia

Uniwersytet Wrocławski należy do czołówki polskich uczelni państwowych. Jego misją jest prowadzenie i promowanie badań o najwyższej, światowej jakości. Utrzymuje on ścisłe związki z Wrocławiem i Dolnym Śląskiem, ale jest otwarty na współpracę z uczelniami i przedsiębiorstwami z kraju i z zagranicy. W zakresie badań naukowych misja uniwersytetu realizowana jest poprzez wolną, pełną i otwartą eksplorację przestrzeni badawczych, przy jednoczesnym utrzymywaniu równowagi pomiędzy badaniami podstawowymi i aplikacyjnymi. W działaniu tym społeczność uniwersytecka kieruje się przekonaniem o autonomii i wolności pracy naukowej, wspiera działania indywidualne i zespołowe, szczególny nacisk kładąc na badania interdyscyplinarne i międzynarodową współpracę uczonych. W Instytucie Astronomii Uniwersytetu Wrocławskiego działalność naukową prowadzą dwa zakłady: Zakład Astrofizyki i Astronomii Klasycznej oraz Zakład Heliofizyki i Fizyki Kosmicznej. Obiektem badań naukowców jest Słońce, a w szczególności aktywne zjawiska zachodzące w jego fotosferze, chromosferze i koronie. Wrocławscy astrofizycy zajmują się gwiazdami zmiennymi, ewolucją masywnych gwiazd i astrosejsmologią.

Główne osiągnięcia naukowe pracowników Obserwatorium Astronomicznego obejmują:

- Opracowanie danych z satelitów BRITE.
- Analiza danych obserwacyjnych z misji Kepler i Corot.
- Prace koncepcyjne przy planowaniu ultrafioletowego satelity fotometrycznego UVSat.
- Obserwacje i analiza aktywności magnetycznej Słońca z misji kosmicznych SOHO, RHESI, Yohkoh, TRACE, SDO, Hinode.
- Prace koncepcyjne przy planowaniu misji PROBA-3 (ESA).

Instytut Astronomii prowadzi kształcenie na poziomie I i II na kierunku Astronomia. Zdobyty tytuł magistra astronomii umożliwia realizację studiów III stopnia, na którym większość czasu poświęca się na realizację własnego projektu badawczego. Studia I stopnia obejmują VI semestrów i realizowane są w trybie stacjonarnym. Studia II stopnia trwają 4 semestry, również tylko w trybie stacjonarnym. Rekrutacja kandydatów odbywa się w semestrze letnim. Liczba dostępnych miejsc wynosi 50 osób (studia I stopnia) i 20 osób (studia II stopnia). Średnia liczba kandydatów na jedno miejsce wynosi: 0,57.

Studenci, treści kształcenia

Absolwent po ukończeniu studiów:

- Znajomość i rozumienie zjawisk zachodzących we Wszechświecie, w oparciu o gruntowną wiedzę z zakresu matematyki i fizyki.
- Znajomość nowoczesnych języków programowania, metod statystycznych i numerycznych, umożliwiającą modelowanie, analizę i rozwiązywanie różnych problemów naukowych i praktycznych.

Przedmiotami kierunkowymi studiów są: podstawy astronomii, budowa i ewolucja gwiazd, astrofizyka obserwacyjna, teoria atmosfer gwiazdowych, wstęp do fizyki Słońca, astrofizyka układów planetarnych, fizyka Słońca, astronomia galaktyczna, astronomia pozagalaktyczna, astrofizyka wysokich energii, pulsacje gwiazdowe. W grupie przedmiotów specjalistycznych są min.: mechanika nieba, atmosfery gwiazdowe, metody redukcji i analizy danych astronomicznych, metody statystyczne w astronomii, atmosfera Słońca, gwiazdy podwójne, aktywność magnetyczna gwiazd, koronalne wyrzuty materii, spektroskopia rentgenowska, astrobiologia, gromady kuliste, rozbłyski słoneczne, radioastronomia, związki Ziemia-Słońce, gwiazdy zmienne, historia astronomii, korona słoneczna, Słońce w zakresie twardego promieniowania rentgenowskiego.

Do głównych osiągnięć naukowych studentów Instytutu należą:

- Analiza danych fotometrycznych SMEI z satelity Coriolis.
- Analiza przejawów aktywności magnetycznej Słońca z wielu obserwatoriów orbitalnych.

W latach: 2014-2017 łączna liczba kandydatów na stacjonarne studia I stopnia wyniosła 184 osób. W wyniku rekrutacji przyjęto łącznie 135 osób.

Laboratoria

Głównymi laboratoriami Instytutu są:

- Obserwatorium astronomiczne w Białkowie posiadające możliwości obserwacji słonecznych koronografem o aperturze 53 cm oraz teleskopem horyzontalnym o aperturze 15 cm. Oba instrumenty mogą współpracować z spektrografem MSDP (ryc. 1a).
- Spektrograf MSDP (Multi-channel Subtractive Double-Pass Spectrograph) umożliwia jednoczesne (lub quasi-jednoczesne) 2-wymiarowe obserwacje spektralne i obrazujące rozległych obszarów na Słońcu, z wysoką rozdzielczością przestrzenną i czasową w różnych długościach fal.
- 60-cm reflektor astrofizyczny w obserwatorium w Białkowie (ryc. 1b).



1a



1b

Rys. LabUWr. Laboratoria Obserwatorium Astronomicznego UWr: Koronograf z Białkowie – 1a, 60-cm reflektor astrofizyczny w Białkowie – 1b.

Współpraca krajowa i międzynarodowa

Instytut na arenie międzynarodowej bierze udział w programie Erasmus+. Lista zagranicznych uczelni partnerskich obejmuje uniwersytety i uczelnie techniczne z Niemiec, Hiszpanii, Holandii, Portugalii, Norwegii, Czech, Szwecji, Turcji, Włoch, Wielkiej Brytanii i Szwajcarii.

W ramach projektu Izerski Park Ciemnego Nieba Instytut współpracuje z:

- Nadleśnictwo Świeradów.
- Nadleśnictwo Szklarska Poręba.
- Instytut Astronomiczny Akademii Nauk Republiki Czeskiej.
- Obszar Krajobrazu Chronionego Jizerské Hory.
- Dyrekcja Regionalna Lasów Republiki Czeskiej w Libercu.

Podsumowanie

Studia III stopnia: W Polsce 2 Instytuty PAN prowadzą kształcenie na III poziomie studiów. Centrum Badań Kosmicznych PAN jest jedyną polską instytucją prowadzącą studia III stopnia w obszarze związanym z inżynierią kosmiczną. Są one adresowane do poziomu eksperckiego – przygotowujące specjalistów dla branży technicznej. Średnia liczba kształconych w CBK studentów wynosi 2 osoby rocznie. Ponadto Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika PAN prowadzi studia III stopnia w obszarze astronomii z elementami astrofizyki. W latach 2014-2017 na studia przyjęto 31 osób, a ukończyło je 9 osób.

Studia I i II stopnia na kierunku astronomia: Studia w zakresie astronomii w Polsce mają ugruntowaną wysoką pozycję w systemie polskiego szkolnictwa wyższego. Nie ulega wątpliwości, że ich popularność związana jest z wysoką pozycją polskiej astronomii w świecie. Zwraca jednak uwagę ich niska sprawność mierzona stosunkiem liczby osób kończących studia względem liczby osób przyjętych.

Studia I i II stopnia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka: Większość polskich uczelni prowadzących kierunek studiów lotnictwo i kosmonautyka nie posiada w treściach kształcenia przedmiotów bezpośrednio związanych z inżynierią kosmiczną. Są to kierunki związane z kształceniem pilotów oraz personelu technicznego lotnictwa cywilnego i wojskowego. Jedynym wyjątkiem jest tu Politechnika Warszawska, która na studiach II stopnia prowadzi zajęcia na specjalności kosmonautyka, gdzie treści kształcenia obejmują w znacznym zakresie tematykę inżynierii kosmicznej.

Studia I i II stopnia na kierunku inżynieria kosmiczna i pokrewnych: Aktualnie w Polsce 2 uczelnie wyższe samodzielnie (PŁ, WAT) oraz 3 uczelnie Pomorza (PG/UMG/AMW) wspólnie prowadzą kierunki studiów których program bezpośrednio obejmuje tematykę inżynierii kosmicznej. Na dzień dzisiejszy brak jest statystyk dotyczących ich absolwentów.