

Analiza kierunków uczelnianych w Polsce oraz kursów uzupełniających, a także inicjatyw hobbystycznych oraz kół studenckich na różnych poziomach rozwoju personalnego

(Umowa 7/2021/LOTKOS)



Zamówienie jest wykonywane w ramach projektu „Sektorowa Rada Kompetencji przemysłu lotniczo-kosmicznego”, który jest realizowany w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, działanie 2.12-Zwiększenie wiedzy o potrzebach kwalifikacyjno-zawodowych ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Spis treści

<u>1. Streszczenie</u>	4
<u>2. Wprowadzenie</u>	6
<u>3. Kierunki uczelniane</u>	7
<u>3.1 Kierunki bezpośrednio powiązane z sektorem kosmicznym</u>	8
<u>Astrofizyka i kosmologia (Uniwersytet Jagielloński w Krakowie)</u>	11
<u>Astronomia (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)</u>	12
<u>Astronomia (Uniwersytet Jagielloński w Krakowie)</u>	13
<u>Astronomia (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)</u>	15
<u>Astronomia (Uniwersytet Warszawski)</u>	17
<u>Astronomia (Uniwersytet Wrocławski)</u>	18
<u>Astronomia (Uniwersytet Zielonogórski)</u>	20
<u>Inżynieria Kosmiczna (Politechnika Łódzka) – kierunek nieobjęty rekrutacją na rok 2021/22</u>	22
<u>Inżynieria Kosmiczna i Satelitarna (Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie)</u>	23
<u>Inżynieria lotnicza i kosmiczna (Politechnika Śląska w Gliwicach)</u>	24
<u>Lotnictwo i kosmonautyka (Lotnicza Akademia Wojskowa w Dęblinie)</u>	25
<u>Lotnictwo i kosmonautyka (Politechnika Opolska)</u>	27
<u>Lotnictwo i kosmonautyka (Politechnika Poznańska)</u>	28
<u>Lotnictwo i kosmonautyka (Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza)</u>	29
<u>Lotnictwo i kosmonautyka (Politechnika Warszawska)</u>	31
<u>Lotnictwo i kosmonautyka (Politechnika Wrocławska)</u>	32
<u>Lotnictwo i kosmonautyka (Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie)</u>	33
<u>Physics and Astronomy (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu) – w przygotowaniu</u>	34
<u>Technologie kosmiczne i satelitarne (Politechnika Gdańska, Uniwersytet Morski w Gdyni, oraz Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni)</u>	35
<u>Studia podyplomowe</u>	37
<u>Szkoły doktorskie</u>	39
<u>3.2 Kierunki i grupy kierunków pośrednio powiązane z sektorem kosmicznym</u>	40
<u>Geoinformacja, geoinformatyka i pokrewne</u>	40
<u>Elektronika i automatyka</u>	40
<u>Fizyka (w tym fizyka techniczna)</u>	41

<u>Technologie teleinformacyjne</u>	41
<u>Nauki medyczne i nauki o zdrowiu oraz prawo, architektura, nauki społeczne i nauki związane z ekonomia i zarządzaniem, inne</u>	42
4. Koła studenckie	43
21. Studenckie koło naukowe Politechniki Łódzkiej „Kosmos”	58
Więcej informacji: http://nowotechnologie.umk.pl/	60
5. Inicjatywy pozauczelniane	61
5.1 Organizacje i stowarzyszenia popularyzujące astronomię, astronautykę i technologie kosmiczne	61
5.2 Największe planetaria stacjonarne w Polsce	64
5.3 Centra i parki nauki z treściami kosmicznymi	65
5.4 Ogólnopolskie i międzynarodowe konkursy o tematyce kosmicznej	66
5.5 Szkolenia, staże i seminaria	68
5.6 Złoty, obozy, konferencje i spotkania o tematyce kosmicznej	69
5.7 Seriale telewizyjne, blogi internetowe i wideoblogi o tematyce kosmicznej	71
5.8 Internetowe serwisy informacyjne	72
5.9 Czasopisma	73
5.10 Fora internetowe poświęcone astronomii i astronautyce	73
5.11 Inne czasopisma publikujące teksty o tematyce kosmicznej	73
6. Podsumowanie	74
7. Spis tabel, wykresów, rysunków	77
8. Bibliografia	78

1. Streszczenie

W dokumencie wymieniono i opisano kierunki studiów na polskich uczelniach wyższych związane z szeroko pojętym sektorem kosmicznym. Wzięto pod uwagę studia pierwszego stopnia, studia uzupełniające magisterskie oraz szkoły doktorskie. Wskazano kierunki takie jak geodezja czy geografia a nie wyłącznie te, które bezproblemowo przywodzą na myśl karierę w sektorze kosmicznym. Nie wprowadzono jednak zapisów studiów tj. stosunki międzynarodowe, prawo czy ekonomia, które również mogą przyczynić się do kształcenia osób do sektora kosmicznego.

Praca zawiera również informacje o 23 kołach studenckich związanych w pewnym stopniu z sektorem kosmicznym. Znajdujemy również informację o ich osiągnięciach. Jest to szczególnie istotne ze względu na fakt, iż działania kształtują kompetencje. Częstokroć mówi się, że sektor kosmiczny potrzebuje każdego. Koło więc jest świetną okazją do sprawdzenia swoich możliwości i samopoczucia w różnych rolach. Realizacja projektów, udział w konkursach przez grupy studenckie często jest pierwszym krokiem do pracy w sektorze kosmicznym. Częściowo dlatego, że dzięki takim poczynaniom można poznać przedsiębiorców i naukowców, którzy rekrutują lub w przyszłości będą poszukiwać osób do swoich zespołów. Częściowo też dlatego, że w Polsce występuje spora dysproporcja pomiędzy ilością osób poszukujących pracy w sektorze kosmicznym a etatów/miejsc pracy oferowanych. Dzieje się tak m.in. za sprawą instrumentów wsparcia oferowanych przez agencje rządowe i sporych ambicji polskiej nauki i przemysłu.

W analizie opisano również inicjatywy pozauczelniane a w tym planetaria. To one częstokroć są miejscem pierwszych zachwyty i inspiracji. Nie bez znaczenia multimedia dlatego szczególną uwagę przyłożono do kanałów na mediach społecznościowych, mediów on-line oraz for internetowych. W dokumencie znajdują się również informacje na temat zlotów i obozów, szkoleń a także centrów nauki i techniki, których bogata oferta w zakresie warsztatów, lekcji oraz inspiracyjny charakter uzupełnia naukę formalną.

Warto zwrócić uwagę, że inicjatywy oddolne, hobbystyczne czy też oferta centrów nauki chociaż częstokroć targetowane, nie są zamknięte dla konkretnej grupy wiekowej i mogą z nich korzystać wszyscy, niezależnie od wieku. W końcu uczymy się przez całe życie i pewną barierą dla sektora kosmicznego jest pojmowanie go jako tego wymagającego szczególnych kompetencji. Kompetencję i wiedzę się zdobywa. A sam sektor może zyskać dzięki osobom o wykształceniu nie związanych z technikami satelitarnymi i kosmicznymi czy tym, którzy się przekwalifikowali z innych sektorów.

Finalnie warto zauważyć, że sektor kosmiczny, jako branża obarczona dużym ryzykiem oraz jeszcze do niedawna zarezerwowana dla wybranych podmiotów jest finansowany przez podmioty publiczne. Aby mógł się rozwijać, abyśmy mogli lepiej rozumieć zjawiska występujące na Ziemi ale i we Wszechświecie konieczne są inwestycje w sektor kosmiczny. Zwracają się one w postaci dostępnych usług i technologii ale także dzięki transferowi technologii z sektora kosmicznego do innych sektorów ale też do życia codziennego. Istotnym jest więc aby każdy miał świadomość o badaniach kosmosu i korzyściach z nich płynących. Tutaj też z pomocą przychodzą inicjatywy hobbystyczne, konferencje i spotkania opisane w niniejszym dokumencie.

2. Wprowadzenie

Jednym z celów szczegółowych Polskiej Strategii Kosmicznej, przyjętej uchwałą nr 6 Rady Ministrów z dnia 26 stycznia 2017 r. (M.P. poz. 203) jest „budowa kadr dla potrzeb polskiego sektora kosmicznego”. W dalszej części Strategii zdefiniowano kierunki interwencji, dotyczące m. in. odpowiednich przekształceń w ofercie kształcenia na uczelniach wyższych, zapewnienia warunków do nabywania praktycznego doświadczenia np. poprzez staże. Podkreśla się walory wyposażania potencjalnych przyszłych pracowników branży kosmicznej w kluczowe kompetencje i sprawdzania się w realnym działaniu dzięki projektom studenckim, a także uczestnictwie w różnego rodzaju konkursach. Przy okazji opisu innego celu szczegółowego, dotyczącego stworzenia sprzyjających warunków do rozwoju sektora, zauważa się znaczenie działań informacyjno-promocyjnych, w tym takich skierowanych do „uczniów szkół średnich i studentów uczelni wyższych oraz ich kadr naukowo-dydaktycznych, przygotowujących kwalifikowane zasoby ludzkie dla rozwoju środowiska naukowo-badawczego i przedsiębiorczego zaangażowanych w rozwój polskiego sektora kosmicznego”. Diagnozując sytuację, doceniono potencjał „wielu interesujących inicjatyw poza formalną ścieżką kształcenia akademickiego i staży/praktyk”, a wśród środowisk, którym przypisują się w tym obszarze szczególną rolę są wymienieni chociażby nauczyciele-pasjonaci czy stowarzyszenia i organizacje pozarządowe.

W opracowywaniu niniejszej analizy posłużono się przede wszystkim metodą *desk research*, analizując programy studiów, ich charakterystyki i sięgając do danych statystycznych. Priorytetowo potraktowano kierunki studiów, aktywność studencką i inicjatywy pozaformalne w sposób jednoznaczny związane z badaniami, eksploracją i wykorzystaniem przestrzeni kosmicznej do różnorodnych (także komercyjnych) celów, jak również technologiami taką działalność umożliwiającymi. Nie pominięto jednak szerszego kontekstu i licznych oddziaływań tradycyjnie kojarzonych z kosmosem dziedzin nauki z innymi dyscyplinami. Cennymi źródłami informacji była publikacja dot. inicjatyw oddolnych pt. „Przegląd projektów edukacyjnych o tematyce kosmicznej realizowanych w Polsce”, który został opublikowany przez Polską Agencję Kosmiczną z końcem 2019 r. i jest na bieżąco aktualizowany. Dodatkowo, wzięto pod uwagę koła naukowe, w których działają studenci zrzeszeni w Radzie Studentów przy Prezesie Polskiej Agencji Kosmicznej. Analizując natomiast kierunki studiów wzięto pod uwagę raport POLSA z 2018 r. o stanie kształcenia na poziomie wyższym w obszarze badań kosmicznych i satelitarnych w Polsce oraz laureatów konkursu na najlepszą pracę dyplomową realizowanego również przez PAK.

Niniejsza analiza stanowi w praktyce uaktualnienie i w wielu aspektach pogłębienie obserwacji poczynionych przy okazji powstawania Strategii właśnie w zakresie zdolności polskiego systemu kształcenia, wydatnie wspieranego przez przedsięwzięcia oddolne, do dostarczania rodzimemu przemysłowi kosmicznemu, w tym również jednostkom badawczo-rozwojowym, odpowiednio wykwalifikowanych kandydatów i kandydatek do pracy. Jednocześnie dokument stanowi próbę usystematyzowania mnogości inicjatyw funkcjonujących w Polsce i prezentacje ich w przystępnej formie. Analiza ma być pomocna dla osób poszukujących informacji ale też inspiracji do dalszych działań.

3. Kierunki uczelniane

Rozdział ten przedstawia listę wszystkich zidentyfikowanych w trakcie badań kierunków uczelnianych związanych bezpośrednio lub pośrednio z sektorem kosmicznym. Rozdział został oparty o analizę dostępnych materiałów m.in. tych przygotowywanych przez Polską Agencję Kosmiczną oraz uczelnie, których reprezentanci są w Radzie Studentów przy Prezesie Polskiej Agencji Kosmicznej.

Polska Agencja Kosmiczna w 2018 r. przygotowała raport o stanie kształcenia na poziomie wyższym w obszarze badań kosmicznych i satelitarnych w Polsce w roku akademickim 2017-2018¹. Jego celem było zidentyfikowanie i analiza potrzeb kształcenia na poziomie wyższym specjalistów w zakresie użytkowania przestrzeni kosmicznej, co wynika z art. 3.2 ust.15 Ustawy z dnia 26 września 2014 r. o Polskiej Agencji Kosmicznej (Dz.U. 2014 poz. 1533).

W zakresie danych statystycznych wykorzystano m. in. tablice Głównego Urzędu Statystycznego stanowiące załącznik do raportu z badania „Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2020/2021 wyniki wstępne”², a także bazę systemu RAD-on³ oraz firmowanego przez Ministerstwo Edukacji i Nauki, mającego źródła serwisu „Wybierz studia”⁴.

Dodatkowo, stale są monitorowane powstające kierunki studiów w ramach Projektu Erasmus+ Future Space, w który jest zaangażowana Polska Agencja Kosmiczna, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów oraz partnerzy międzynarodowi.

¹ Raport o stanie kształcenia na poziomie wyższym w obszarze badań kosmicznych i satelitarnych w Polsce w roku akademickim 2017-2018, Polska Agencja Kosmiczna, 2018 [online], link: https://polsa.gov.pl/wp-content/uploads/2021/11/raport_new-03_01_19-end-1-1.pdf [dostęp: 11.12.2021].

² Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2020/2021 (wyniki wstępne), GUS, 2021 [online], link: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20202021-wyniki-wstepne,8,7.html> [dostęp: 25.10.2021].

³ Studia prowadzone na określonym kierunku, system RAD-on, Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy [online], link: <https://radon.nauka.gov.pl/dane/studia-prowadzone-na-okreslonym-kierunku> [dostęp: 25.10.2021].

⁴ Serwis internetowy Wybierz Studia, Ministerstwo Edukacji i Nauki, Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy [online], link: <https://studia.gov.pl/wybierz-studia/pages/search/wizard> [dostęp: 25.10.2021].

Thales Polska sp. z o.o.

ul. gen. Józefa Zajęczka 9, 01-518 Warszawa

tel.: +48 22 63 95 203

e: recepja@thalesgroup.com,

www.thalesgroup.com

Warto zauważyć, że wiele uczelni wyższych w odpowiedzi na rosnące zainteresowanie szuka możliwości realizacji kierunków czy też specjalności związanych z sektorem kosmicznym. Nie bez znaczenia jest też możliwość realizacji projektów międzynarodowych. Doskonałym przykładem jest np. UNIVERSEH realizowany w Polsce przez Akademię Górniczo-Hutniczą. Projekt ten, realizowany w ramach Erasmus+, dzięki partnerstwu na rzecz wiedzy ma umożliwić edukację wyższą również w trybie on-line z obszarów szeroko pojętej eksploracji i sektora kosmicznego.

Zdecydowano się uwzględnić zarówno jeden kierunek, w przypadku którego ostatnia udokumentowana rekrutacja miała miejsce w roku 2018, jak i jeden kierunek dopiero planowany do uruchomienia. Jest to podyktowane chęcią zaprezentowania jak najbardziej całościowego oglądu sytuacji, przybliżenia oferty, z jaką studenci i kandydaci mieli do czynienia na przestrzeni ostatnich kilku lat i jaka najprawdopodobniej będzie ich dotyczyć w najbliższej przyszłości.

3.1 Kierunki bezpośrednio powiązane z sektorem kosmicznym

Przedstawione w niniejszym podrozdziale kierunki wyodrębniono na podstawie przyporządkowania do określonych dyscyplin naukowych oraz szczegółowych zapisów programowych. Zidentyfikowano w ten sposób w całym kraju ogółem 19 kierunków studiów pierwszego i drugiego stopnia, jednolitych studiów magisterskich, których cały lub znaczna część zawartości programowej skoncentrowana jest na dziedzinach takich jak astronomia (astrofizyka), kosmonautyka, inżynieria kosmiczna.

GRAFIKA NR 1: Lokalizacje kierunków studiów wyższych bezpośrednio powiązanych z sektorem kosmicznym w Polsce (mapa)



Typologia oznaczeń:



Kod kolorystyczny:

Kierunki:



astronomia
i pokrewne



lotniczo-kosmonautyczne
i pokrewne



inżynieria kosmiczna
i pokrewne

			studia I st.	studia II st.	jedn. st.mgr
1	Astrofizyka i kosmologia	Uniwersytet Jagielloński		X	
2	Astronomia	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	X	X	
3	Astronomia	Uniwersytet Jagielloński	X	X	
4	Astronomia	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	X	X	
5	Astronomia	Uniwersytet Warszawski	X	X	
6	Astronomia	Uniwersytet Wrocławski	X	X	
7	Astronomia	Uniwersytet Zielogórski	X		
8	Inżynieria Kosmiczna	Politechnika Łódzka	*		
9	Inżynieria Kosmiczna i Satelitarna	Wojskowa Akademia Techniczna im. J.Dąbrowskiego w Warszawie	X		
10	Inżynieria lotnicza i kosmiczna	Politechnika Śląska w Gliwicach	X	**	
11	Lotnictwo i kosmonautyka	Lotnicza Akademia Wojskowa w Dęblinie	X	X	X
12	Lotnictwo i kosmonautyka	Politechnika Opolska	X		
13	Lotnictwo i kosmonautyka	Politechnika Poznańska	X	X	
14	Lotnictwo i kosmonautyka	Politechnika Rzeszowska	X	X	
15	Lotnictwo i kosmonautyka	Politechnika Warszawska	X	X	
16	Lotnictwo i kosmonautyka	Politechnika Wrocławska	X		
17	Lotnictwo i kosmonautyka	Wojskowa Akademia Techniczna im. J.Dąbrowskiego w Warszawie	X	X	X
18	Physics and astronomy	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu		**	
19	Technologie kosmiczne i satelitarne	Politechnika Gdańska		X	

* ostatnia rekrutacja na rok 2018/2019

** planowany do uruchomienia

Astrofizyka i kosmologia (Uniwersytet Jagielloński w Krakowie)

Wydział: Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

Poziom studiów: drugi stopień

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 4

Punkty ECTS: minimum 120 (w tym w ramach zajęć fakultatywnych: 37)

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2012

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 11

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): 3

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 9 (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 15 (2020/2021)

Dyscypliny: nauki fizyczne (70%), astronomia (30%)

Charakterystyka kierunku⁵:

Astrofizyka i kosmologia wypełnia lukę, w którą trafiają młodzi ludzie, z jednej strony zafascynowani astronomią, ale z drugiej strony oczekujący wiedzy i zrozumienia bardziej fundamentalnego, bliższego fundamentom fizyki teoretycznej: ogólnej teorii względności, modelu standardowego cząstek elementarnych, kwantowej teorii pola, fizyki statystycznej czy fizyki materii skondensowanej.

Profil absolwenta⁶:

Absolwent(-ka) studiów drugiego stopnia ma szeroką wiedzę ogólną z zakresu fizyki i astrofizyki oraz wiedzę specjalistyczną w wybranej specjalności. Studenci przygotowani są do pracy w instytutach fizycznych, astrofizycznych i meteorologicznych, zespołach prowadzących obserwacje satelitarne i grupach naukowych realizujących międzynarodowe programy badawcze. Jest dobrze przygotowany do samodzielnego poszerzania swoich kwalifikacji.

⁵ Program studiów [online], link: https://fais.uj.edu.pl/documents/41628/143357292/astrof.kosm_s2s_19-3.pdf [dostęp 25.10.2021].

⁶ Opis kierunku [online], link: <https://fais.uj.edu.pl/dla-studentow/studia-i-i-ii-stopnia/kierunki-studiow/astrofizyka-i-kosmologia/opis-kierunku> [dostęp: 25.10.2021].

Osoba po tym kierunku umie nawiązywać współpracę z ośrodkami naukowymi za granicą. Jest przygotowany do pracy w instytucjach oświatowych oraz do współpracy z mediami. Absolwent(-ka) może kontynuować naukę na studiach trzeciego stopnia (doktoranckich) z astronomii, fizyki i geofizyki.

Absolwent jest przygotowany do podjęcia pracy we wszystkich działach gospodarki rynkowej, w których mają

zastosowanie: statystyczne przetwarzanie danych, cyfrowe przetwarzanie obrazu, komputerowe modelowanie ośrodków ciągłych oraz umiejętność analitycznego myślenia.

Więcej informacji: <https://fais.uj.edu.pl/astrofizyka-i-kosmologia>

Astronomia (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)

Wydział: Wydział Fizyki

Poziom studiów: pierwszy i drugi stopień

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 6 i 4

Punkty ECTS: stopień pierwszy – minimum 180 (w tym w ramach specjalizacji: 11); stopień drugi – minimum 120 (w tym do wyboru: 40)

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 1996

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 58 i 22

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): 9 i 4

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 43 i 2 (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 84 i 2 (2020/2021)

Dyscypliny: nauki fizyczne (20%), astronomia (80%)

Charakterystyka kierunku⁷:

⁷ Opis kierunku [online], link: <https://amu.edu.pl/kandydaci/kierunki-studiow/kierunki-na-literze-a/astronomia> [dostęp: 25.10.2021].

Program kształcenia obejmuje wszystkie ważne współcześnie działy astronomii. Wybrane przedmioty na studiach to matematyka, fizyka, informatyka, astronomia ogólna, mechanika nieba, fotometria, spektroskopia, astrofizyka gwiazdowa – na studia pierwszego st., a na studiach drugiego stopnia także: metody matematyczne astronomii, elektrodynamika, astronomia galaktyczna i pozagalaktyczna, astrofizyka obserwacyjna.

Specjalizacje na pierwszym stopniu: astronomia obserwacyjna, zastosowanie sztucznych satelitów Ziemi.

Profil absolwenta⁸:

Absolwenci studiów pierwszego stopnia na kierunku astronomia są przygotowani do podjęcia studiów drugiego stopnia lub pracy zawodowej. .

Absolwenci studiów drugiego stopnia na kierunku astronomia są przygotowani do podjęcia studiów trzeciego stopnia (doktoranckich) lub pracy zawodowej.

Nieliczni absolwenci, którzy nie kontynuują studiów (pierwszego lub drugiego stopnia) znajdują zatrudnienie przeważnie w firmach informatycznych dzięki swojemu gruntownemu praktycznemu przygotowaniu w tym obszarze, jednakże posiadają oni również wiedzę umożliwiającą podjęcie zatrudnienia w sektorze kosmicznym zarówno w podmiotach zajmujących się wykorzystaniem danych satelitarnych, bezpieczeństwem kosmicznym, jak i wykonującym mechanizmy i instrumenty badawcze do eksploracji kosmosu.

Więcej informacji: <https://amu.edu.pl/kandydaci/kierunki-studiow/kierunki-na-literze-a/astrologia>

Astronomia (Uniwersytet Jagielloński w Krakowie)

Wydział: Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

Poziom studiów: pierwszy i drugi stopień

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 6 i 4

Punkty ECTS: stopień pierwszy – minimum 180 (w tym minimum 74 w ramach zajęć fakultatywnych); stopień drugi – minimum 120 (w tym minimum 36 w ramach zajęć fakultatywnych)

Język kształcenia: polski

⁸ Ibidem.

Rok uruchomienia: 2012

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 101 i 19

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): 9 i 4

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 61 i 13 (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 137 i 19 (2020/2021)

Dyscypliny: astronomia (100%)

Charakterystyka kierunku⁹:

Kierunek pozwala na uzyskanie ugruntowanej wiedzy z różnych dziedzin astronomii ogólnej czy astrofizyki obserwacyjnej oraz dostarcza pogłębionej wiedzy w zakresie podstawowych dziedzin matematyki, fizyki i informatyki. Studia umożliwiają zdobycie umiejętności opisu matematycznego zjawisk, procesów fizycznych i astrofizycznych oraz abstrakcyjnego rozumienia problemów astronomicznych.

W ramach studiów drugiego stopnia realizowana jest grupa przedmiotów podstawowych (z fizyki teoretycznej) oraz grupa przedmiotów kierunkowych (mechanika nieba, ogólna teoria względności, astrofizyka teoretyczna, astrofizyka obserwacyjna, radioastronomia oraz astronomia pozagalaktyczna i kosmologia). Program studiów przewiduje też grupę przedmiotów informatycznych obejmujących przetwarzanie danych pomiarowych, techniki wizualizacji danych, symulacje komputerowe zagadnień hydrodynamicznych.

Praktyka zawodowa odbywająca się poza uczelnią stanowi nieodłączny element studiów I stopnia. Studenci mogą włączyć się w działalność naukową prowadzoną przez zespoły badawcze Zakładów: Radioastronomii i Fizyki Kosmicznej, Astronomii Gwiazdowej i Pozagalaktycznej, Astrofizyki Wysokich Energii oraz Astrofizyki Relatywistycznej i Kosmologii Obserwatorium Astronomicznego.

Po zakończeniu studiów II stopnia istnieje możliwość podjęcia nauki w Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych.

Profil absolwenta¹⁰:

⁹ Opis kierunku [online], link: <https://fais.uj.edu.pl/dla-studentow/studia-i-i-ii-stopnia/kierunki-studiow/astrofizyka/programy-i-plany> [dostęp 25.10.2021].

¹⁰ Programy studiów [online], link: <https://fais.uj.edu.pl/dla-studentow/studia-i-i-ii-stopnia/kierunki-studiow/astrofizyka/programy-i-plany> [dostęp 25.10.2021].

Absolwenci mają gruntowne podstawy nauk matematyczno-przyrodniczych. Potrafią opisywać zjawiska przyrodnicze (i je rozumieją), formułować problemy badawcze oraz gromadzić, przetwarzać i przekazywać informacje. Absolwenci znają przynajmniej jeden z języków obcych.

Są przygotowani do podjęcia studiów drugiego stopnia astronomii, astrofizyki i kosmologii oraz fizyki. Ponadto uniwersalność zdobytej wiedzy powoduje, że nabyte umiejętności mogą być z powodzeniem wykorzystywane przez absolwentów w rozmaitych dziedzinach, także odległych od samej astronomii.

Absolwenci posiadają poszerzoną znajomość zagadnień współczesnej astronomii i astrofizyki oraz wiedzę specjalistyczną w wybranej specjalności. Są przygotowani do podjęcia pracy w dziedzinach, w których mają zastosowanie m.in.: statystyczne przetwarzanie i analizowanie danych, cyfrowe przetwarzanie obrazu oraz modelowanie komputerowe.

W szczególności, absolwenci studiów astronomii Uniwersytetu Jagiellońskiego przygotowani są do pracy w instytucjach astrofizycznych i meteorologicznych, obserwatoriach, planetariach, zespołach prowadzących obserwacje satelitarne i grupach naukowych realizujących międzynarodowe programy badawcze, a także do pracy w szkolnictwie (pod warunkiem uzyskania uprawnień pedagogicznych). Absolwent jest przygotowany również do kształcenia i wychowywania innych.

Więcej informacji: <https://fais.uj.edu.pl/dla-kandydatow/kierunki-studiow/astronomia>

Astronomia (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)

Wydział: Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

Poziom studiów: pierwszy i drugi stopień

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 6 i 4

Punkty ECTS: stopień pierwszy – minimum 180 (w tym minimum 56 w ramach zajęć fakultatywnych); stopień drugi – minimum 120 (w tym minimum 54 w ramach zajęć fakultatywnych)

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2012

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 26 i 7

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): -

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 12 i 5 (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 47 i 6 (2020/2021)

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

Dyscypliny: astronomia (100%)

Charakterystyka kierunku¹¹:

Program studiów pierwszego stopnia obejmuje m. in. astronomię ogólną, klasyczną i obserwacyjną, fizykę ogólną, analizę matematyczną, astrofizykę, metody matematyczne astronomii i fizyki kwantowej a także np. podstaw programowania, podstaw przedsiębiorczości. Przewidziane są również wykłady ogólnouniwersyteckie oraz takie jak np. współczesne instrumenty i techniki obserwacyjne czy współczesne zagadnienia astrofizyki teoretycznej.

Program studiów drugiego stopnia oferuje bardziej pogłębioną wiedzę w obszarach: budowa i ewolucja gwiazd i galaktyk, fizyka atmosfer gwiazdowych, mechanika nieba, spektroskopia materii międzygwiazdowej, astrofizyka wysokich energii, teoria względności, fizyka układów planetarnych, astrofizyka radiowa, astronomia pozagalaktyczna, astrochemia, gwiazdy zmienne, kosmologia, a także np. popularyzacji astronomii. Student może wybrać przedmioty tj.: innowacje, przedsiębiorczość, organizacja i finansowanie badań naukowych.

W ramach UMK działa Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, funkcjonująca pod nazwą „Academia Scientiarum Thoruniensis” (AST). Kształcą doktorantów w sześciu dyscyplinach naukowych, a wśród nich jest także astronomia.

Profil absolwenta¹²:

Absolwent studiów pierwszego stopnia zna podstawowe techniki obserwacji astronomicznych. Potrafi m. in. opracować, opisać i zreferować wyniki eksperymentu fizycznego, obserwacji astronomicznej, symulacji komputerowych lub obliczeń teoretycznych, jak również posługiwać się terminologią astronomiczną, wypowiedzieć się na temat aktualnych badań astronomicznych, przedstawić w sposób popularny najnowsze osiągnięcia z zakresu astronomii. Ponadto posiada kompetencje umożliwiające mu popularyzację nauki. Dodatkowo, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

Osoba po ukończeniu studiów drugiego stopnia posiada pogłębioną wiedzę z obszarów fizyki ściśle powiązanych z astronomią, zna procesy fizyczne zachodzące w gwiazdach, galaktykach, ośrodku międzygwiazdowym i międzygalaktycznym, posiada pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i ewolucji układów planetarnych, gwiazd, galaktyk, wszechświata. Zna te najczęściej stosowane w obserwacjach astronomicznych techniki cyfrowe, sposoby otrzymywania obrazów cyfrowych i ich obróbki.

¹¹ Program studiów [online], link: <http://www.astro.amu.edu.pl/pl/studia/program/> [dostęp 25.10.2021].

¹² Ibidem

Dodatkowo potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do numerycznego modelowania obiektów astrofizycznych, rozpoznaje i twórczo analizuje (jakościowo i ilościowo) struktury widmowe promieniowania elektromagnetycznego obiektów astronomicznych. Jest w stanie samodzielnie zaplanować, przeprowadzić i opracować przy pomocy standardowych pakietów numerycznych obserwacje astronomiczne. Umiejętności te są niezwykle przydatne m.in. w obszarze bezpieczeństwa kosmicznego.

Więcej informacji: <https://www.fizyka.umk.pl/kandydat/astronomia-2/>

Astronomia (Uniwersytet Warszawski)

Wydział: Wydział Fizyki

Poziom studiów: pierwszy i drugi stopień

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 6 i 4

Punkty ECTS: stopień pierwszy - minimum 180; stopień drugi – minimum 120

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2012

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 58 i 22

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): 9 i 4

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 30 i 11 (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 172 i 13 (2020/2021)

Dyscypliny: astronomia (80%), nauki fizyczne (20%)

Charakterystyka kierunku¹³:

Kształcenie w zakresie astronomii na UW oparte jest o badania naukowe prowadzone w Obserwatorium Astronomicznym UW. Zapewniony jest dostęp do pracowni komputerowych i bogato wyposażonych bibliotek specjalistycznych. Studenci mają możliwość wykonywania własnych projektów i prototypów w pracowni Makerspace@UW. Kierunek przewiduje praktyki zawodowe w ramach studiów zajęcia w Obserwatorium Astronomicznym.

Na kierunku odbywa się wszechstronne kształcenie z zakresu obserwacyjnych i teoretycznych metod badawczych astronomii. Studenci poznają stan wiedzy współczesny dla tej dyscypliny.

¹³ Program studiów [online], link: <http://informatorects.uw.edu.pl/pl/programmes-all/AS/S1-AS/> [dostęp 25.10.2021].

Thales Polska sp. z o.o.

ul. gen. Józefa Zajęczka 9, 01-518 Warszawa

tel.: +48 22 63 95 203

e: recepja@thalesgroup.com,

www.thalesgroup.com

Kierunek obejmuje tematykę potrzebną dla opisu i zrozumienia fizycznych mechanizmów stojących u podstaw zjawisk oraz budowy i ewolucji obiektów astronomicznych. Przekazywana jest również wiedza na temat matematycznego modelowania i statystycznej weryfikacji tych modeli mogących też mieć szersze zastosowanie, a szerzej, rozwijane są kompetencje matematyczno-przyrodnicze absolwentów.

W programie nauczania znajdują się następujące przedmioty: analiza, fizyka, matematyka, analiza niepewności pomiarowych i pracownia wstępna, mechanika klasyczna, metody numeryczne dla astronomów, podstawy fizyki kwantowej i budowy materii, termodynamika z elementami fizyki statystycznej, astrofizyka obserwacyjna, elektrodynamika, mechanika kwantowa, statystyka astronomiczna, astronomia pozagalaktyczna, mechanika nieba, kosmologia.

Profil absolwenta¹⁴:

Absolwent(-ka) zna zasady działania prostych układów pomiarowych i elektronicznych, posługuje się aparatem matematycznym przy opisie i modelowaniu podstawowych zjawisk i procesów fizycznych, w tym umiejętność posługiwania się wybranym pakietem służącym do obliczeń symbolicznych, potrafi twórczo wykorzystać zdobytej wiedzy przy projektowaniu i realizacji prostych doświadczeń fizycznych, opisie i interpretacji uzyskanych wyników oraz oszacowaniu niepewności pomiarowych. Dodatkowo, osoba po tym kierunku posiada wiedzę i umiejętności praktyczne w zakresie podstawowych technik informatycznych, systemów operacyjnych, programowania i oprogramowania komputerowego, umie wykorzystać wiedzę nie myśląc przy tym szablono co jest przydatne przy projektowaniu i realizacji prostych programów badawczych, opisie i interpretacji uzyskanych wyników oraz oszacowaniu niepewności pomiarowych.

Absolwent może kontynuować naukę w Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Warszawskiego¹⁵, korzystając z infrastruktury i współpracując z kadrą naukową z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie od ponad dwudziestu lat prowadzone są projekty OGLE (pełna, oryginalna nazwa projektu: The Optical Gravitational Lensing Experiment) i ASAS (pełna, oryginalna nazwa projektu: The All Sky Automated Survey).

Więcej informacji: <http://informatorects.uw.edu.pl/pl/programmes-all/AS/>

Astronomia (Uniwersytet Wrocławski)

¹⁴ Program studiów [online], link: https://irk2.demo.usos.edu.pl/pl/offer/PELNE2021/programme/S1-AS/?from=field:P_AS [dostęp 25.10.2021].

¹⁵ Opis na stronie OAUW [online], link: http://www.astrouw.edu.pl/oferty_phd/phd2021.html [dostęp 25.10.2021].

Wydział: Wydział Fizyki i Astronomii

Poziom studiów: pierwszy i drugi stopień

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 6 i 4

Punkty ECTS: stopień pierwszy – minimum 180 (w tym do 23 w ramach zajęć uzupełniających);
stopień drugi – minimum 120 (w tym do 29 w ramach zajęć uzupełniających)

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2012

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 51 i 5

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): -

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 49 i 5 (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 89 i 8 (2020/2021)

Dyscypliny: astronomia (100%)

Charakterystyka kierunku¹⁶:

Program nauczania studiów pierwszego stopnia, obejmuje przedmioty związane z astronomią, matematyką i fizyką, m.in. zajęcia dotyczące algorytmiki, języków i nowoczesnych metod programowania komputerowego. Dodatkowo odbywają się zajęcia w obserwatorium uniwersyteckim.

Studia I stopnia zawierają dwie ścieżki studiowania. Pierwsza ścieżka zawiera analizę matematyczną 1-2 oraz pięć kursów dotyczących różnych działów fizyki. Ścieżka druga zawiera matematykę 1-3 oraz podstawy fizyki 1-4. Zakres materiału z zakresu matematyki i fizyki w obu trybach jest podobny, ale ścieżka pierwsza jest przeznaczona dla tych zorientowanych bardziej teoretycznie.

Na studiach drugiego stopnia studenci poszerzają swoje umiejętności w zakresie specyficznych technik badawczych, w szczególności fotometrii i spektroskopii, metod redukcji i analizy danych astronomicznych.

Studenci zdobywają umiejętności pracy indywidualnej, jak i zespołowej, pracy oraz umiejętność opracowania i prezentacji wyników prac naukowych.

¹⁶ Opis na stronie uczelni [online], link: <http://www.astro.uni.wroc.pl/index.php/studia-astronomiczne/studia-i-stopnia-licencjackie> [dostęp 25.10.2021].

Profil absolwenta¹⁷:

Absolwenci nabywają kompetencje charakterystyczne dla nauk ścisłych, w tym umiejętność rozwiązywania nietypowych problemów, dociekliwość i kreatywność, otwartość i elastyczność, umiejętność racjonalnego rozumowania i łatwość uczenia się. Dodatkowo studenci opanowują podstawy pracy doświadczalnej, obserwacyjnej i metrologii., poznają budowę i zasady funkcjonowania przyrządów pomiarowych i urządzeń stosowanych w astronomii. Uzyskują podstawowe przygotowanie w zakresie technik informatycznych i metod analizy danych.

Absolwenci mogą – po nabyciu wymaganych kwalifikacji nauczycielskich – pracować w szkolnictwie, w planetariach i centrach upowszechniających naukę. Dzięki zdobytym umiejętnościom programowania, absolwenci astronomii mogą także pracować na stanowiskach związanych z obsługą systemów komputerowych i programowaniem. Solidne wykształcenie fizyczne, matematyczne i informatyczne oraz umiejętność rozwiązywania skomplikowanych problemów umożliwia im pracę w ośrodkach badawczo-rozwojowych zajmujących się nowoczesnymi technologiami, w tym w sektorze kosmicznym, przy nowoczesnych urządzeniach nawigacyjnych, pomiarowych i diagnostycznych, a także w firmach zajmujących się analizą statystyczną danych, finansach i ubezpieczeniach oraz w branży IT.

Więcej informacji: <http://www.astro.uni.wroc.pl/index.php/studia-astronomiczne>

Astronomia (Uniwersytet Zielonogórski)

Wydział: Wydział Fizyki i Astronomii

Poziom studiów: pierwszy stopień

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 6

Punkty ECTS: minimum 180 (w tym do 34 w ramach zajęć uzupełniających)

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2018

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 3

Programy studiów [online], link: http://www.astro.uni.wroc.pl/images/pdfs/ASTRONOMIA-1_Program_studiow.pdf oraz http://www.astro.uni.wroc.pl/images/pdfs/ASTRONOMIA-2_Program_studiow.pdf¹⁷ [dostęp 25.10.2021].

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): -

Dyscypliny: astronomia (56%), nauki fizyczne (33%), matematyka (11%)

Charakterystyka kierunku¹⁸:

Studia przygotowują m. in. do samodzielnego prowadzenia obserwacji astronomicznych. Zapewniają znajomość podstaw radioastronomii i analizy sygnałów radiowych na podstawie danych obserwacyjnych zebranych przez teleskopy na świecie.

Uczą tworzyć interaktywne bazy danych, a także oprogramowanie z graficznym interfejsem użytkownika, wykorzystywane np. do analizy danych. Program obejmuje też metody statystyczne, z powodzeniem do zastosowania w pracy w instytucjach finansowych.

Poprzez studiowanie procesów fizycznych zachodzących we Wszechświecie studenci podczas nauki zapoznają się z nowoczesnymi technikami komputerowymi. W programie przedmiotów specjalistycznych nacisk jest położony na symulacje komputerowe procesów astrofizycznych (w tym generowanie danych syntetycznych) oraz analizę syntetycznych i obserwacyjnych danych cyfrowych.

Specjalizacja: Astrofizyka komputerowa

Profil absolwenta¹⁹:

Absolwent(-ka) jest przygotowany(-a) do podjęcia pracy na stanowiskach związanych z produkcją, obsługą i konserwacją nowoczesnych urządzeń nawigacyjnych, obserwacyjnych, pomiarowych, diagnostycznych i teletransmisyjnych. Jest przygotowany(-a) do pracy w szkolnictwie (po ukończeniu specjalności nauczycielskiej – zgodnie z odpowiednim rozporządzeniem ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego w sprawie standardów kształcenia nauczycieli).

Absolwenci swobodnie posługują się narzędziami informatycznymi, posiadają umiejętności w zakresie programowania (w tym również systemowego), obsługi sieci komputerowych oraz przetwarzania i wszechstronnej analizy a także syntezy danych cyfrowych. Absolwent jest wyposażony w wiedzę i kompetencje dla sektora kosmicznego w zakresie m.in. bezpieczeństwa kosmicznego czy dowsntream.

Więcej informacji: <http://astro.ia.uz.zgora.pl/>

¹⁸ Opis kierunku na stronie uczelni [online], link: <http://rekrutacja.uz.zgora.pl/kierunek/astronomia/> [dostęp 25.10.2021]

¹⁹ Ibidem

Inżynieria Kosmiczna (Politechnika Łódzka) – kierunek nieobjęty rekrutacją na rok 2021/22

Wydział: Wydział Mechaniczny

Poziom studiów: pierwszy stopień

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 7

Punkty ECTS: minimum 210 (w tym do 50 do zdobycia w ramach zajęć uzupełniających)

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2015

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 30

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): 3

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 36 (2018/2019)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 219 (2018/2019)

Dyscypliny: inżynieria mechaniczna (49%), inżynieria materiałowa (51%)

Charakterystyka kierunku²⁰:

Studia obejmują zagadnienia z różnych dziedzin inżynierii, ze szczególnym uwzględnieniem inżynierii materiałów, automatyzacji maszyn oraz procesów, z uwzględnieniem zastosowań do sektora kosmicznego.

Program obejmuje: podstawy programowania, nauka o materiałach, termodynamika, fizyka ciała stałego, środowisko kosmosu, zagadnienia próżniowe, modelowanie w technologiach kosmicznych, systemy napędowe i sterowanie.

Specjalności: konstrukcje i materiały, systemy i sterowanie

Profil absolwenta²¹:

²⁰ Opis kwalifikacji w systemie Europass [online], link: <https://europa.eu/europass/en/courses/qualification/a7d0a01c-41af-450f-bbbf-ad862bcc4753> [dostęp 02.12.2021].

²¹ Program studiów [online], link: <https://programy.p.lodz.pl/ectslabel-web/?l=pl&s=karta-opisu-programu-ksztalcenia&pk=in%C5%BCynieria%20kosmiczna&pkId=582&v=1&obecnaWersja=false&archiwalne=true> [dostęp 02.12.2021].

Absolwent jest przygotowany do projektowania urządzeń pracujących w przestrzeni kosmicznej czy też w innych warunkach ekstremalnych. Osoba po tym kierunku posiada wiedzę z zakresu materiałoznawstwa, konstrukcji zaawansowanych i zautomatyzowanych maszyn i urządzeń oraz posiada kompetencje miękkie tj. praca w zespole, komunikacja.

Wiedza i umiejętności zdobyte na studiach znajdują zastosowanie w sektorze kosmicznym, przemyśle maszynowym, przetwórczym, chemicznym, włókienniczym, energetycznym, oraz w sektorze nowoczesnych technologii.

Inżynieria Kosmiczna i Satelitarna (Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie)

Wydział: Instytut Optoelektroniki

Poziom studiów: pierwszy stopień (inżynierskie)

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 7

Punkty ECTS: minimum 210 (w tym do 53 do zdobycia w ramach zajęć uzupełniających)

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2015

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 65

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): 11

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 22 (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 73 (2020/2021)

Dyscypliny: automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%)

Charakterystyka kierunku²²:

Studenci zdobywają kompetencje projektowania, testowania i rozwoju systemów elektronicznych, optoelektronicznych i mechatronicznych, które też znajdują zastosowanie w technice kosmicznej. Dodatkowo, uczestnicy studiów poznają podstawy planowania i nadzorowania orbitalnych misji kosmicznych w zakresie metod analizy i interpretacji pozyskanych danych obserwacyjnych.

²² Opis kierunku w serwisie otouczelnie.pl [online], link: https://www.otouczelnie.pl/uczelnia_dzial/2291/Inzynieria-kosmiczna-i-satelitarna-Wojskowa-Akademia-Techniczna-w-Warszawie [dostęp 25.10.2021]

Program nauczania składa się z następujących przedmiotów: algebra z geometrią analityczną, analiza matematyczna, grafika inżynierska, mechanika techniczna, obwody i sygnały, miernictwo elektroniczne, elementy elektroniczne, podstawy programowania, konstrukcja urządzeń elektronicznych, modelowanie danych, termodynamika techniczna, układy analogowe, układy cyfrowe, detekcja sygnałów optycznych, podstawy fizyki kosmicznej, podstawy techniki laserowej.

Profil absolwenta²³:

Po zakończeniu studiów ich absolwent posiada wiedzę m. in. w zakresie nawigacji satelitarnej, układów odniesienia i modelowania danych, badania i modelowania pola ciężkości Ziemi. Zna obecny stan oraz trendy rozwojowe techniki satelitarnej i kosmicznej. Absolwent rozumie cykl życia systemów satelitarnych i kosmicznych. Zna podstawy projektowania graficznego systemów satelitarnych.

Posiada niezbędną wiedzę i kompetencje związane z obszarem upstream sektora kosmicznego.

Więcej informacji: <https://ioe.wat.edu.pl/inzynieria-kosmiczna-i-satelitarna/>

Inżynieria lotnicza i kosmiczna (Politechnika Śląska w Gliwicach)

Wydział: Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej

Poziom studiów: pierwszy stopień (drugi stopień planowany)

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 7 (i 3)

Punkty ECTS: stopień pierwszy – minimum 210, planowany stopień drugi – minimum 90

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2021 (pierwszy stopień)

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): -

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): -

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): brak (2020/2021)

²³ Programy studiów [online], link: https://bip.wat.edu.pl/bip/dokumenty/edukacja/programy-studiow/2021-2022/ioe/uchwala_nr_30-wat-2021_inzynieria_kosmiczna_i_sat_i_i_ii_st_.pdf [dostęp 25.10.2021].

Liczba kandydatów (rok akademicki): brak (2020/2021)

Dyscypliny: inżynieria materiałowa (10%), inżynieria mechaniczna (30%), inżynieria lądowa i transport (60%)

Charakterystyka kierunku²⁴:

Kierunek ten skupia się na edukacji w zakresie projektowania, materiałoznawstwa oraz budowy i eksploatacji statków powietrznych, a także logistykę transportu lotniczego.

Profil absolwenta²⁵:

Absolwenci prócz przygotowania technicznego z wyżej opisanych obszarów znają i rozumieją przepisy prawne oraz podstawowe mechanizmy ekonomiczne. Program został ułożony w sposób zapewniający szybkie przystosowanie się do różnych typów organizacji występujących w branży kosmicznej i lotniczej.

Specjalizacje na studiach pierwszego stopnia: projektowanie statków powietrznych, eksploatacja i konstrukcja silników lotniczych, materiałoznawstwo lotnicze, logistyka lotnicza,

Specjalizacje na studiach drugiego stopnia: Napędy, Metody projektowania i symulacji, Nowoczesne technologie i materiały,

Więcej informacji: <https://rekrutacja.polsl.pl/kierunek/ilik/>

Lotnictwo i kosmonautyka (Lotnicza Akademia Wojskowa w Dęblinie)

Wydział: Wydział Lotnictwa

Poziom studiów: pierwszy i drugi stopień (studia cywilne), drugi stopień i jednolite studia magisterskie (studia wojskowe)

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 7 i 3, 3 i 10

Punkty ECTS: stopień pierwszy - minimum 210; stopień drugi – minimum 90

Język kształcenia: polski

²⁴ Opis kierunku na stronie uczelni [online], link: https://www.polsl.pl/rt3/info_ilik/ [dostęp 02.12.2021].

²⁵ Opis kierunku na stronie uczelni [online], link: <https://rekrutacja.polsl.pl/kierunek/ilik/> [dostęp 02.12.2021].

Rok uruchomienia: 2012

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 519 (I st.), 90 (II st.), 137 (jednolite magisterskie)

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): 125 (I st.), 65 (II st.), 0 (jedn.st.mgr)

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 186 (I st.), 0 (II st.), 78 (jednolite magisterskie) (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 303 (I st.), - (II st.), 535 (jednolite magisterskie) (2020/2021)

Dyscypliny: inżynieria lądowa i transport (100%) – studia cywilne, inżynieria mechaniczna (100%) – studia wojskowe

Charakterystyka kierunku²⁶:

Edukacja odbywa się w obszarze najbardziej zaawansowanych technologicznie układów konstrukcyjnych, wykorzystujących innowacyjne technologie i rozwiązania oparte o nowoczesne materiały, techniki komputerowe, elektronikę oraz rozbudowane systemy diagnostyczne. Celem jest przygotowanie do konstruowania, wytwarzania i eksploatacji statków powietrznych oraz obiektów kosmicznych, jak również przygotowanie do bezpiecznego użytkowania statku powietrznego.

Profil absolwenta²⁷:

Absolwent(-ka) potrafi wykonać zadania inżynierskie w zakładach przemysłu lotniczego oraz w zakładach eksploatujących statki powietrzne. Posiada on/ona umiejętności m. in. transferu technologii lotniczej do obszarów gospodarki. Na studiach przekazywana jest wiedza w zakresie: matematyki, mechaniki ogólnej, fizyki; postawy elektrotechniki i elektroniki, sterowania i automatyki, metrologii wielkości elektrycznych i mechanicznych oraz technik wykonywania pomiarów, mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i konstrukcji, mechaniki płynów i mechaniki lotu w odniesieniu do kluczowych zagadnień konstrukcyjnych i eksploatacyjnych statków powietrznych, termodynamiki technicznej, w tym obiegów termodynamicznych, procesów spalania paliw ciekłych i stałych oraz właściwości produktów spalania.

Absolwent(-ka) posiada kompetencje w zakresie grafiki inżynierskiej i zapisu konstrukcji, materiałów lotniczych oraz technologii lotniczej i kosmicznej, silników lotniczych i kosmicznych, wyposażenia pokładowego, budowy i projektowania statków powietrznych i kosmicznych.

Moduły: pilotaż statku powietrznego, awionika, bezałogowe statki powietrzne, inżynieria lotnicza

Więcej informacji: <https://www.wojsko-polskie.pl/law/Lotnictwo-i-kosmonautyka/>

²⁶ Programy studiów [online], link: <https://bip.law.mil.pl/index.php/pl/studia/96-plany-studiow> [dostęp 25.10.2021].

²⁷ Ibidem.

Lotnictwo i kosmonautyka (Politechnika Opolska)

Wydział: Wydział Mechaniczny

Poziom studiów: pierwszy stopień (inżynierskiej)

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 7

Punkty ECTS: minimum 210

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2018

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 26

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): -

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 21 (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 33 (2020/2021)

Dyscypliny: inżynieria mechaniczna (100%)

Charakterystyka kierunku²⁸:

Kształcenie obejmuje zagadnienia z przedmiotów tj.: fizyka, informatyka, grafika inżynierska i zapis konstrukcji, mechanika ogólna, wytrzymałość materiałów i konstrukcji, aerodynamika, mechanika płynów, podstawy elektrotechniki, elektroniki, automatyki, termodynamiki czy konstrukcji maszyn, budowa i projektowanie obiektów latających, silniki lotnicze i kosmiczne, wyposażenie pokładowe, technologie lotnicze i kosmiczne, materiały lotnicze, eksploatacja statków latających.

²⁸ Opis kierunku w serwisie kierunki-studiow.info [online], link: <https://www.kierunki-studiow.info/s/2586/66990-Kierunki-studiow-w-Polsce-opisy/24485-Lotnictwo-i-kosmonautyka-studia-I-stopnia.htm> [dostęp 02.12.2021].

Profil absolwenta²⁹:

Absolwent(-ka) ma szczegółową wiedzę w zakresie konstrukcji płatowców lub konstrukcji zespołów napędowych i teorii spalania lub projektowania integracji i symulacji systemów pokładowych lub kosmonautyki. Jest zaznajomiony/-a z cyklem życia urządzeń, a zwłaszcza eksploatacji statków powietrznych. Zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie lotnictwa i kosmonautyki.

Studenci są uczeni wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich, potrafią przeanalizować sposoby funkcjonowania i ocenić istniejące w lotnictwie i kosmonautyce rozwiązania techniczne, właściwości lotne i obciążenia wybranych statków latających i wytrzymałość ich struktur oraz dobrać i przeanalizować właściwości ich napędów i wyposażenia.

Specjalności: pilotaż statków powietrznych, projektowanie konstrukcji lotniczych

Lotnictwo i kosmonautyka (Politechnika Poznańska)

Wydział: Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

Poziom studiów: pierwszy stopień (inżynierskie, profil ogólnoakademicki), drugi stopień (profile: ogólnoakademicki i praktyczny)

Tryb studiów: stacjonarny (I i II stopnia) i niestacjonarny

Liczba semestrów: 7 i 3

Punkty ECTS: stopień pierwszy - minimum 210; stopień drugi – minimum 90 (w tym do wyboru: 29)

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2016 (I st. stac. i niestac.), 2020 (II st. stacjonarne profil ogólnoakademicki i II st. niestacjonarny profil ogólnoakademicki), 2021 (II st. stac., profil praktyczny)

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 343 (I st.) i 35 (II st.)

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): 71 (I. st.)

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 24 (I st. stac.), 90 (I st. niestac.), 39 (II st. stac.), (2020/2021)

²⁹ Program studiów {online}, link:

https://usosweb.po.edu.pl/kontroler.php?action=katalog2/programy/pokazProgram&prg_kod=MO-SI [dostęp: 25.10.2021].

Liczba kandydatów (rok akademicki): 59 (I st. stac.), 627 (I st. niestac.), 67 (II st. stac.), 22 (II st. niestac.) (2020/2021)

Dyscypliny: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (30%), inżynieria lądowa i transport (70%) /wyjątek: II. st. profil praktyczny - inżynieria lądowa i transport (100%)/

Charakterystyka kierunku³⁰:

Program studiów zawiera przedmioty ogólnotechniczne oraz te związane z lotnictwem i kosmonautyką w rozmaitych aspektach, tj. bezpieczeństwo, ekologia, logistyka, eksploatacja, symulacja, statki bezzałogowe.

Studia II. stopnia o profilu praktycznym prowadzone są wspólnie z Polską Agencją Żeglugi Powietrznej.

Profil absolwenta³¹:

Absolwent(-ka) posiada wiedzę niezbędną do pracy w sektorze transportu lotniczego oraz szereg umiejętności miękkich i menedżerskich. Dysponuje umiejętnościami pozwalającymi mu/jej na analizę, modyfikację i optymalizację systemów bezpieczeństwa i eksploatacji transportu lotniczego. Studenci są przygotowani do pracy w lotnictwie cywilnym i wojskowym, służbach naziemnych, zakładach produkcyjnych i remontowych sektora.

Specjalizacje: Bezpieczeństwo transportu lotniczego, Ekologiczne aspekty transportu lotniczego, Eksploatacja bezzałogowych statków powietrznych, Eksploatacja statków powietrznych i napędy lotnicze, Logistyka w lotnictwie, Narzędzia symulacyjne w lotnictwie, Niezawodność człowieka w lotnictwie, Bezpieczeństwo transportu lotniczego

Specjalności w ramach studiów II stopnia o profilu ogólnoakademickim: lotnictwo cywilne, bezzałogowe statki powietrzne

Więcej informacji: <https://www.put.poznan.pl/kierunek/lotnictwo-i-kosmonautyka>

Lotnictwo i kosmonautyka (Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza)

Wydział: Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa

Poziom studiów: pierwszy i drugi stopień

³⁰ Opis kierunku na stronie uczelni [online], link: <https://www.put.poznan.pl/kierunek/lotnictwo-i-kosmonautyka> [dostęp 25.10.2021].

³¹ Ibidem.

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 8 i 3

Punkty ECTS: stopień pierwszy – minimum 240; stopień drugi – minimum 90

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2012

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 457 i 184

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): 115 i 99

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 156 i 97 (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 326 i 97 (2020/2021)

Dyscypliny: inżynieria mechaniczna (100%)

Charakterystyka kierunku³²:

Studia przekazują wiedzę i pozwalają na budowę kompetencji z zakresu analizy, projektowania i konstrukcji samolotów, silników lotniczych i urządzeń awionicznych. Studenci są również przygotowywani do uzyskania uprawnień operatora bezzałogowych aparatów latających. Studenci specjalności „pilotaż” posiadają dodatkowo wiedzę i umiejętności z zakresu pilotażu statków powietrznych oraz lotnicze przygotowanie instruktorskie. Studenci wszystkich specjalności otrzymują gruntowne przygotowanie ogólnotechniczne oraz zawodowe.

Profil absolwenta³³:

Absolwenci posiadają umiejętności umożliwiającą im pracę w jednostkach projektowych oraz w obsłudze i nadzorze produkcji. Studenci uzyskują przygotowanie do pracy inżynierskiej związanej z wybraną specjalnością w zakresie: awioniki, płatowców, silników lotniczych. Natomiast absolwenci kierunku pilotaż uzyskują umiejętności pilota zawodowego przygotowanego do podjęcia pracy pilota liniowego.

Specjalności: awionika (I i II st.), pilotaż (I i II st.), samoloty (I i II st.), silniki lotnicze (I i II st.), zarządzanie ruchem lotniczym (I st.)

³² Informator dla kandydatów [online], link: <https://informator.prz.edu.pl/rekrutacja/kierunki-studiow/lotnictwo-i-kosmonautyka> [dostęp 25.10.2021].

³³ Opis kierunku na stronie uczelni [online], link: <https://rekrutacja.prz.edu.pl/kierunek/MLD> [dostęp: 25.10.2021].

Lotnictwo i kosmonautyka (Politechnika Warszawska)

Wydział: Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa

Poziom studiów: pierwszy i drugi stopień

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: I st.: 7 3; II st. – 3 (jęz. angielski) lub 4 (jęz. polski)

Punkty ECTS: stopień pierwszy – minimum 210; stopień drugi – minimum 90 (jęz. angielski) lub 120 (jęz. polski)

Język kształcenia: polski i angielski (osobne kierunki)

Rok uruchomienia: 2012

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 456 i 127

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): 72 i 50

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 168 i 88 (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 1260 i 189 (2020/2021)

Dyscypliny: I st. – inżynieria mechaniczna (90%), automatyka, elektronika i elektrotechnika (10%); II st. – inżynieria mechaniczna (100%)

Charakterystyka kierunku³⁴:

Celem jest przygotowanie studentów do pracy jako konstruktor lotniczy. W trakcie studiów studenci otrzymują wykształcenie odpowiadające wymogom współczesnego przemysłu lotniczego oraz innych przemysłów wysokich technologii. Wykształcenie to jest oparte na gruntownej wiedzy z obszaru mechaniki, materiałoznawstwa, technologii lotniczych i kosmicznych, podstaw elektroniki i informatyki, (w tym CAD). Studenci specjalności Kosmonautyka uzyskują podstawową wiedzę z zakresu budowy Wszechświata i Układu Planetarnego, ruchu sztucznych satelitów i ciał niebieskich, nawigacji satelitarnej, telekomunikacji satelitarnej, teledetekcji satelitarnej i medycyny kosmicznej oraz szczegółową wiedzę z zakresu budowy napędów raketowych, rakiet kosmicznych, sztucznych satelitów i aparatury pomiarowej pracującej w warunkach kosmicznych.

Celem kształcenia na studiach magisterskich jest przygotowanie inżynierów lotniczych do pracy naukowo badawczej.

³⁴ Program studiów [online], link: <https://ects.coi.pw.edu.pl/menu2/detail2test/idProgram/1587/idWydzial/14/idStopien/1> [dostęp 25.10.2021].

Profil absolwenta³⁵:

Studenci zostają wyposażeni w wiedzę i kompetencję, które pozwalają im rozwijać swoją karierę w biurach konstrukcyjnych firm lotniczych i kosmicznych, jednostkach naukowo-badawczych, gdzie mogą pracować w zakresie budowy, optymalizacji, unowocześniania, wdrażania i eksploatacji statków powietrznych i obiektów kosmicznych.

Specjalności: Automatyka i Systemy Lotnicze, Kosmonautyka, Napędy Lotnicze i Statki Powietrzne

Lotnictwo i kosmonautyka (Politechnika Wrocławska)

Wydział: Wydział Mechaniczno-Energetyczny

Poziom studiów: pierwszy stopień (inżynierskie)

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 7

Punkty ECTS: minimum 210

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2020

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 84

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): -

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): 90 (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): 203 (2020/2021)

Dyscypliny: inżynieria mechaniczna (100%)

³⁵ Ibidem.

Charakterystyka kierunku³⁶:

Kierunek uruchomiony w oparciu o doświadczenie w kształceniu inżynierów specjalizujących się w serwisowaniu, eksploatacji i obsłudze statków powietrznych. Studenci uczą się samodzielnego projektowania konstrukcji lotniczych, wykonują obliczenia inżynierskie, analizę podstawowych części statków powietrznych, opracowują dokumentację techniczną i oceniają efektywność funkcjonowania konstruowanych podzespołów. Wdrażają nowatorskie metody ulepszeń korzystając z nowoczesnych technologii.

Na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym realizowane są projekty badawcze we współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną (ESA) i Japońską Agencją Eksploracji Kosmicznej (JAXA).

Profil Absolwenta³⁷: Absolwent(-ka) posiada znajomość zasad mechaniki oraz projektowania z wykorzystaniem technik komputerowych. Ma kompetencje do pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się wytwarzaniem i eksploatacją maszyn i urządzeń, w jednostkach projektowych i konstrukcyjnych oraz w jednostkach administracyjnych i edukacyjnych

Specjalności: napędy i płatowce; awionika i sterowanie

Lotnictwo i kosmonautyka (Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie)

Wydział: Wydział Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa

Poziom studiów: pierwszy stopień (inżynierskie), drugi stopień, jednolite studia magisterskie (tylko wojskowe)

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: I st. – 7, II st. – 3, jednolite mgr. – 10

Punkty ECTS: stopień pierwszy – minimum 210; stopień drugi – minimum 90, jednolite mgr. – minimum 300

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: I i II st. – 2012, jednolite st. magisterskie – 2019

³⁶ Informacje na stronach uczelni [online] link: <https://rekrutacja.pwr.edu.pl/wyszukiwarka-kierunkow-studiow/lotnictwo-i-kosmonautyka/> oraz <https://pwr.edu.pl/uczelnia/aktualnosci/kosmos-na-politechnice-powstaje-nowy-kierunek-studiow--lotnictwo-i-kosmonautyka-11533.html> [dostęp: 02.12.2021].

³⁷ Program studiów [online], link: <https://bip.pwr.edu.pl/fcp/PGBUKOQtTKlQhbx08SlkTVxZeUTgtCgg9ACFDC0RFSXIBG1gnBVcoFW8SBDKKhg/4/public/bip/programy/doc00498520200706113146.pdf> [dostęp 25.10.2021].

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): I st. – 519, II st. – 90, jednolite mgr. – 137

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): I st. – 125, II st. – 65, jednolite mgr. - 0

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): I st. – 186, II st. – 0, jednolite mgr. – 78 (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): I st. – 303, II st. – 0, jednolite mgr. – 535 (2020/2021)

Dyscypliny: I st i II st. – inżynieria lądowa i transport (100%), jednodolite magisterskie – inżynieria mechaniczna (100%)

Charakterystyka kierunku³⁸:

Celem studiów jest wyposażenie studentów w wiedzę i praktyczne umiejętności w zakresie konstruowania, wytwarzania i eksploatacji statków powietrznych oraz obiektów kosmicznych. Wiedza jest przekazywana z obszarów m.in. tj.: mechanika, materiały i technologie lotnicze, podstawy elektroniki, technika mikroprocesorowa, automatyka, elektrotechnika, informatyka stosowana i zaawansowane techniki komputerowe oraz komputerowe systemy wspomagania projektowania. Podczas studiów drugiego stopnia pogłębiane są zagadnienia związane z zadaniami projektowo-konstrukcyjnymi, o charakterze wdrożeniowym i naukowym.

Profil absolwenta³⁹:

Na kierunku cywilnym kształceni są specjaliści w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji statków powietrznych gotowych do podjęcia pracy zarówno w jednostkach wojskowych, organizacjach obsługowych spełniających wymagania europejskich i krajowych władz lotniczych jak i w zakładach przemysłu lotniczego.

Specjalności: Awionika, Samoloty i śmigłowce, Napędy lotnicze, uzbrojenie lotnicze

Physics and Astronomy (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu) – w przygotowaniu

Na UMK trwają prace nad uruchomieniem interdyscyplinarnego programu studiów anglojęzycznych na II stopniu. Kierunek ten miałby łączyć zaawansowane elementy fizyki i astronomii, przygotowującego do podjęcia badań naukowych w obu tych dyscyplinach.

Wydział: Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

Poziom studiów: drugi stopień

³⁸ Informator Wydziału Mechatroniki Uzbrojenia i Lotnictwa dla kandydatów [online], link: <https://wml.wat.edu.pl/wp-content/uploads/2021/11/2022-informator-wml.pdf> [dostęp 25.10.2021].

³⁹ Ibidem.

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 4

Punkty ECTS: minimum 120 (w tym minimum 32 w ramach zajęć fakultatywnych)

Język kształcenia: angielski

Dyscypliny: astronomia (40%), nauki fizyczne (60%)

Charakterystyka kierunku⁴⁰:

Kierunek ma charakter interdyscyplinarny tak, aby wykorzystać potencjał pokrewnych dyscyplin: nauk fizycznych i astronomii. Ma nastąpić też pogłębienie umiędzynarodawiania studiów na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, z myślą również o obcokrajowcach zainteresowanych studiowaniem lub pracą badawczą w naukach ścisłych.

Więcej informacji: <https://www.fizyka.umk.pl/pracownicy/physics-and-astronomy/>

Technologie kosmiczne i satelitarne (Politechnika Gdańska, Uniwersytet Morski w Gdyni, oraz Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni)

Wydział: kierunek międzyuczelniany i międzywydziałowy

Poziom studiów: drugi stopień

Tryb studiów: stacjonarny

Liczba semestrów: 3

Punkty ECTS: minimum 90

Język kształcenia: polski

Rok uruchomienia: 2017

Liczba studentów (stan na 31.12.2020): 32

Liczba absolwentów (uzyskali dyplomy ukończenia studiów w 2020 r.): 23

Liczba przyjętych na studia (rok akademicki): brak danych (2020/2021)

Liczba kandydatów (rok akademicki): brak danych (2020/2021)

⁴⁰ Wniosek o utworzenie studiów, Załącznik nr 1 do zarządzenia Nr 169 Rektora UMK z dnia 6 listopada 2019 r [online], link: <https://www.fizyka.umk.pl/panel/wp-content/uploads/Phys-Astro-wniosek-v4.pdf> [dostęp 25.10.2021].

Dyscypliny: nauki o bezpieczeństwie (6%), inżynieria mechaniczna (17%), informatyka techniczna i telekomunikacja (51%), automatyka, elektronika i elektrotechnika (19%), inżynieria lądowa i transport (7%)

Charakterystyka kierunku:

W ramach wszystkich specjalności realizowane są wspólnie przedmioty podstawowe, humanistyczne i niektóre przedmioty kierunkowe. Pozostała część przedmiotów kierunkowych czy specjalistycznych odbywa się dla danych grup studentów w ich uczelniach macierzystych

Studentom przekazywana jest specjalistyczna wiedza i umiejętności na specjalnościach, tj.:
Technologie informacyjne i telekomunikacyjne w inżynierii kosmicznej i satelitarnej, technologie mechaniczne i mechatroniczne w inżynierii kosmicznej, morskie systemy satelitarne i kosmiczne a także aplikacje kosmiczne i satelitarne w systemach bezpieczeństwa. Są to przedmioty dotyczące zastosowań zaawansowanych technologii elektronicznych, informatycznych i telekomunikacyjnych w nawigacji, teledetekcji i komunikacji satelitarnej, itd., związane z implementacją dedykowanego oprogramowania oraz projektowania satelitarnych systemów telekomunikacyjnych. Program obejmuje także technologie takie jak budowa autonomicznych robotów mobilnych, jak również budowa, projektowanie i eksploatacja konstrukcji i urządzeń kosmicznych. Na dedykowanej specjalności szczegółowo przedstawiane są systemy satelitarne i kosmiczne w łączności morskiej, morskich systemach nawigacyjnych oraz morskich systemach bezpieczeństwa czy w hydrografii. Wszelkoniemnie poruszana jest tematyka wykorzystania aplikacji technologii kosmicznych i satelitarnych w zakresie bezpieczeństwa.

Profil absolwenta:

Absolwenta/-kę cechuje uporządkowana i poszerzona wiedzę oraz umiejętności związane z obroną specjalnością.. W tych obszarach jest w stanie samodzielnie pracować i rozwiązywać problemy naukowe, prowadząc badania, dobierając i wykorzystując źródła wiedzy. Posiada również umiejętności miękkie tj. praca w grupie, komunikacja.⁴¹

Specjalności: Technologie informacyjne i telekomunikacyjne w inżynierii kosmicznej i satelitarnej (PG), Technologie mechaniczne i mechatroniczne w inżynierii kosmicznej (PG), Morskie systemy satelitarne i kosmiczne (UMG), Aplikacje kosmiczne i satelitarne w systemach bezpieczeństwa (AMW).

⁴¹ Program studiów, Uchwała nr 226/XVI Senatu UMG [online], link:
http://we.umg.edu.pl/sites/default/files/zalaczniki/program_studiow_tkis_ii_.pdf [dostęp 25.10.2021].

Dodatkowo, 15 studentów dwóch spośród ww. specjalności prowadzonych na Politechnice Gdańskiej w 2021 r. otrzymało możliwość – w ramach międzynarodowego projektu SpaceBriGade – uczestnictwa w semestralnej wymianie na Hochschule Bremen (zajęcia w języku angielskim) i tym samym równoległego uzyskania dyplomu wybranego kierunku ("Aerospace Technologies", "Computer Science" lub „Electronics Engineering”)⁴².

Więcej informacji:

https://www.amw.gdynia.pl/images/AMW/Uzytkownicy/Wydzial_Wychowawczy/Aktualnosci/2018/01/TKiS_v2_mod_small.pdf

Studia podyplomowe

W ostatnim czasie dwie uczelnie zadbały o ofertę studiów podyplomowych, w obydwu przypadkach uwzględniając dostrzeżone potrzeby sektora w zakresie umiejętności menedżerskich. Jednakże w przypadku jednej z nich studia już od kilku lat nie mogły zostać uruchomione ze względu na małe zainteresowanie kierunkiem.

Zarządzanie przestrzenią kosmiczną w nowej gospodarce (Szkoła Główna Handlowa w Warszawie)

Studia prowadzi Kolegium Zarządzania i Finansów

Liczba semestrów: 2

Charakterystyka kierunku⁴³:

Studia zakładają przekazanie aktualnej wiedzy i umiejętności, pozwalającej na włączanie się w działalność w sektorze kosmicznym. Nakreślają jego specyfikę, biznesowy potencjał gospodarczej eksploracji przestrzeni kosmicznej, również w perspektywie przecięć międzysektorowych. Obejmują aspekty prawne, organizacyjne, finansowe, a także etyczne, jakie wiążą się z komercyjnym wykorzystaniem przestrzeni kosmicznej.

Program studiów obejmuje kilka bloków tematycznych⁴⁴:

- Polityka kosmiczna i otoczenie sektora kosmicznego
- Prawne aspekty wykorzystania przestrzeni kosmicznej

⁴² Opis projektu na stronie PG [online], link: <https://pg.edu.pl/spacebrigade/o-projekcie> [dostęp 02.12.2021].

⁴³ Opis studiów na stronie uczelni [online], link: <https://ssl-oferta.sgh.waw.pl/pl/SitePages/OfertaDydaktyczna.aspx?PID=199&ST=podyplomowe> [dostęp 02.12.2021].

⁴⁴ Program studiów [online], link: <https://ssl-oferta.sgh.waw.pl/pl/studiapodyplomowe/zarzadzanie-przestrzenia-kosmiczna/Stromy/program-studiow.aspx> [dostęp 02.12.2021].

- Gospodarka kosmiczna, finansowanie projektów kosmicznych
- Aspekty zarządcze w wykorzystaniu przestrzeni kosmicznej
- Seminarium dyplomowe

Program obejmuje łącznie 168 godzin zajęć dydaktycznych w formie wykładów, seminariów, konwersatoriów, ćwiczeń interaktywnych w grupach z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych.

Przedsiębiorczość w sektorze kosmicznym (Akademia Leona Koźmińskiego w Warszawie)

Liczba semestrów: 2

Charakterystyka kierunku⁴⁵:

Zajęcia są prowadzone w trybie zdalnym. Przedmioty zostały zaprojektowane wokół praktycznych zagadnieniach oraz umiejętnościach, które w efekcie pozwalają zakładać i zarządzać działającym w sektorze kosmicznym przedsiębiorstwem. Uczęzone kompetencje to m.in. analiza i identyfikacja ryzyka, rozpoznawanie potencjalnych partnerów, znajomość procesów z przedsiębiorstwie, pozyskiwanie finansowanie z zewnętrznych instrumentów wsparcia i programów badawczych zarówno tych narodowych, jak i międzynarodowych.

Program to 192 godziny dydaktyczne. Poszczególne bloki wyposażają praktyczne narzędzia z zakresu zarządzania. Dodatkowo przewiduje się nieformalne spotkania networkingowe, kontakt z praktykami i wykładowcami prowadzącymi projekty, obecność w przedsiębiorstwach sektora, fakultatywne wykłady, np. webinary z zagranicznymi prowadzącymi), z wyborem obszarów, na których wpływ mają sami uczestnicy.

Warto odnotować, że Akademia Leona Koźmińskiego od 2021 r. dołączyła do partnerstwa uczelni (jako druga w Polsce) ściśle współpracujących z Europejską Agencją Kosmiczną w ramach formuły tzw. ESALab. Specjalnością ALK jako ESALab jest socjoekonomiczny wpływ sektora kosmicznego na życie codzienne.⁴⁶

⁴⁵ Opis kierunku na stronie uczelni [online], link: <https://www.kozminski.edu.pl/pl/oferta-edukacyjna/studia-podyplomowe/przedsiębiorczosc-w-sektorze-kosmicznym-online> [dostęp 02.12.2021].

⁴⁶ Informacja o uruchomieniu kierunku na stronie uczelni [online], link: <https://www.kozminski.edu.pl/pl/review/europejska-agencja-kosmiczna-w-kozminskim> [dostęp 2021-11-25].

Szkoły doktorskie

Powyżej, przy części z opisywanych kierunków, pojawiła się już informacja o możliwości realizacji III stopnia studiów. Niemniej poniżej przedstawione są informacje zagregowane. W pierwszej kolejności należy wspomnieć o placówkach prowadzących kształcenie z zakresu dyscypliny, jaką jest astronomia. Należą do nich:

- Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu (Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska Academia Copernicana, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych),
- Uniwersytet Warszawski (Międzydziedzinowa Szkoła Doktorska, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych),
- Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika Polskiej Akademii Nauk (wraz z CBK PAN),
- Centrum Badań Kosmicznych PAN oraz Instytut Geofizyki PAN prowadzące szkołę dokorską GeoPlanet,
- Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
- Uniwersytet Jagielloński w Krakowie,
- Uniwersytet Zielonogórski,
- Uniwersytet Wrocławski

Na większości spośród wyżej wymienionych możliwe jest także kształcenie na poziomie doktorskim w dziedzinach takich jak nauki fizyczne, nauki o Ziemi i środowisku.

3.2 Kierunki i grupy kierunków pośrednio powiązane z sektorem kosmicznym

Na przykładzie drzewa technologii kosmicznych ESA⁴⁷ można przekonać się o tym, jak wiele gałęzi przemysłu i usług składa się na to, co określamy sektorem kosmicznym, z jego segmentami zajmującymi się wynoszeniem, a następnie sterowaniem obiektami w przestrzeni kosmicznej, powiązaną z tymi zadaniami infrastrukturą naziemną, a z drugiej strony całą paletą usług naziemnych (zobrazowania, telekomunikacja, nawigacja i pozycjonowanie). Należy więc pamiętać, że sektor kosmiczny to nie tylko upstream, czyli statki kosmiczne, satelity, sondy, łaziki. Wszystkie te obszary można przełożyć na całe grupy kierunków potencjalnie związanych z technologiami kosmicznymi, spośród których, czasami po odpowiednim ukierunkowaniu, możliwe jest rekrutowanie specjalistów do sektora.

Geoinformacja, geoinformatyka i pokrewne

Grupa kierunków studiów i specjalizacji, których istotnym elementem jest zaznajomienie od strony teoretycznej i wyposażenie w praktyczne umiejętności z zakresu szeroko rozumianego przetwarzania (obróbki, interpretacji, pomiarów porównawczych i łączenia z danymi pozyskanymi innymi technikami) danych satelitarnych, przydatne w różnych obszarach, gdzie zastosowanie ma teledetekcja.

Ofertą kierunków zaliczanych do dyscypliny „nauki o Ziemi” prowadzi 19 uczelni wyższych w Polsce. Mowa zarówno o geografii, geologii, geofizyce, geodezji i kartografii, geoinformatyce, geoinformacji, gospodarce przestrzennej, ale także bardziej wyspecjalizowanej ofercie – oceanografii, geomonitoringu, inżynierii zagrożeń środowiskowych.

Elektronika i automatyka

Ogółem aż 50 uczelni wyższych w Polsce (w tym 14 politechnik) prowadzi kierunki należące do tej pojemnej grupy dyscyplin, których dorobek wykorzystywany jest w bardzo wielu działaniach i przedsięwzięciach realizowanych przez przemysł kosmiczny.

⁴⁷ Pełna struktura drzewa technologicznego ESA, Ministerstwo Rozwoju i Technologii [online], dostęp: <https://www.gov.pl/attachment/9bad620a-f509-4b15-b3e4-c604c6d4877d> [dostęp 02.12.2021]

Są one rozmaicie sprofilowane, z myślą o różnorodnych zastosowaniach. Znajduje to odzwierciedlenie w nazewnictwie – mamy więc oprócz najpopularniejszych automatyki i robotyki (70 rekordów w bazie RADON⁴⁸, uwzględniając osobno poszczególne stopnie, profile ogólnoakademickie i praktyczne, tryby stacjonarne i niestacjonarne), mechatroniki (66 rekordów) oraz elektroniki i telekomunikacji (55 rekordów) także kierunki takie jak np. inżynieria mechatroniczna, robotyka i automatyzacja procesów, automatykę, robotykę i systemy sterowania.

Fizyka (w tym fizyka techniczna)

Kierunki, w których programie dominuje kolejna szeroka dyscyplina, jaką jest fizyka, zgodnie z bazą RADON dostępne są na łącznie 23 uczelniach wyższych w kraju. Najbardziej rozbudowaną ofertę posiadają w tym względzie:

- Uniwersytet Warszawski (m. in. Fizyka, Physics /wykł. jęz. ang.), Zastosowania fizyki w biologii i medycynie, Geofizyka w geologii, Optometria, Inżynieria nanostruktur, Nanoinżynieria, Europejskie Studia optyki okularowej i optometrii
- Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu (m. in. Fizyka, Fizyka Medyczna, Biofizyka, Akustyka)
- Uniwersytet Śląski w Katowicach (m. in. Fizyka, Biofizyka, Ekonofizyka, Fizyka medyczna, Fizyka techniczna, Mikro i nanotechnologia)
- Uniwersytet Jagielloński (m. in. Fizyka, Biofizyka, Bioinformatyka z biofizyką stosowaną, Fizyka dla firm, Advanced Materials and Nanotechnology)
- Politechnika Wrocławska (m. in. Fizyka techniczna, optyka, Inżynieria kwantowa)

Technologie teleinformacyjne

Dynamicznie rozwija się oferta studiów związanych z szeroko rozumianymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi (TIK), do której należy dołączyć pokrewne dyscypliny takie jak Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji, Projektowanie i administrowanie baz danych i sieci, Analiza i inżynieria danych, data science, czy Obsługa i użytkowanie komputerów, a także sporą grupę programów interdyscyplinarnych implementujących TIK. Obecnie aż 110 uczelni realizuje studia pierwszego lub drugiego stopnia zaliczane do tych obszarów. Spośród nich warto zwrócić uwagę chociażby na:

⁴⁸ Dane systemu RAD-on, Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy [online], link: <https://radon.nauka.gov.pl/dane/studia-prowadzone-na-okreslonym-kierunku> [dostęp 25.10.2021]

- Politechnikę Warszawską (m. in. Informatyka, Informatyka i Systemy Informacyjne, Informatyka Stosowana, Inżynieria i Analiza Danych)
- Akademię Górniczo-Hutniczą im. Stanisława Staszica w Krakowie (m. in. Informatyka, Informatyka i ekonometria, Informatyka i Systemy Inteligentne, Informatyka stosowana, Informatyka techniczna, Informatyka data science, Inżynieria i analiza danych)
- Politechnikę Wrocławską (m. in. Informatyka, Cyberbezpieczeństwo, Informatyczne Systemy Automatyki, Informatyka algorytmiczna, Informatyka stosowana, Informatyka techniczna, Sztuczna Inteligencja, Zaufane systemy sztucznej inteligencji)
- Politechnikę Łódzką (m. in. Informatyka, Informatyka stosowana, Computer Science and Information Technology, anglojęzyczne Human-Computer Interaction, Information Technology)
- Uniwersytet Jagielloński (m. in. Informatyka, Informatyka stosowana, Informatyka analityczna, Elektroniczne przetwarzanie informacji)
- Politechnikę Krakowską (m. in. Informatyka, Informatyka stosowana, Informatyka w inżynierii komputerowej)

Nauki medyczne i nauki o zdrowiu oraz prawo, architektura, nauki społeczne i nauki związane z ekonomia i zarządzaniem, inne

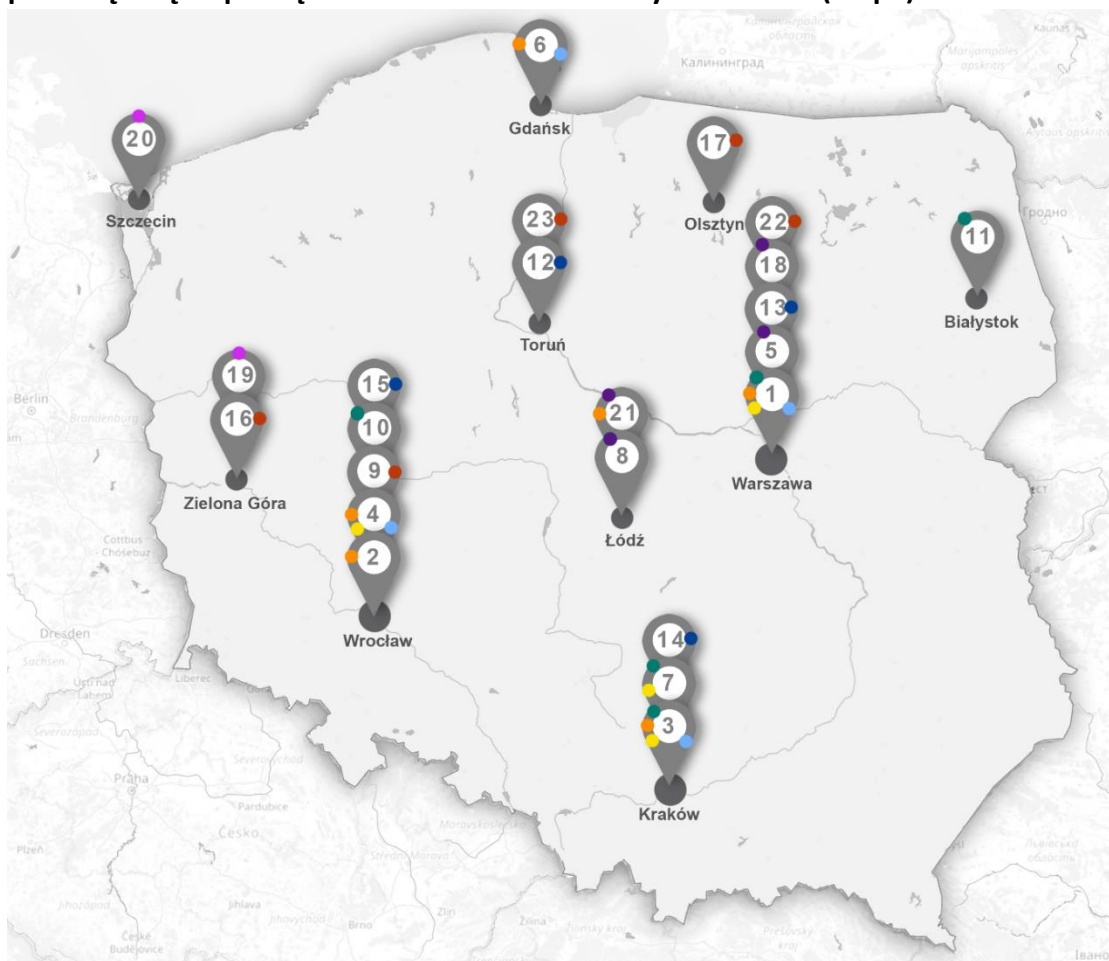
Poza kadrami wykwalifikowanymi w zakresie wykorzystania i rozwijania rozmaitych technologii sektor kosmiczny w bardzo wielu punktach wymaga angażowania specjalistów w profesjach niekojarzonych wprost z tą branżą. Mowa o popularnych i rozległych dziedzinach takich jak prawo, medycyna, architektura, ekonomia i zarządzanie, bezpieczeństwo, nauki polityczne lub inne nauki społeczne, w których jednak istnieje możliwość specjalizacji nakierowanej właśnie na potrzeby i wyzwania czy to badań i eksploracji przestrzeni kosmicznej (w tym bezpośredniej ludzkiej obecności na orbicie lub dalej), czy korzystania z technologii satelitarnych. W warunkach polskich dotychczas nie wykształciła się w wymienionych wyżej dziedzinach oferta studiów pierwszego lub drugiego stopnia zaprojektowanych stricte z myślą o potrzebach sektora kosmicznego (z jaką już mamy do czynienia w kilku innych krajach). Dlatego drogę do pracy przy misjach kosmicznych, pionierskich badaniach dla studentów i absolwentów stanowi aktywna współpraca z kołami studenckimi, kadrą naukową angażującą się w projekty powiązane z rozwojem technologii kosmicznych, dalszą eksploracją przestrzeni kosmicznej, poszukiwaniem kontaktów z firmami realizującymi konkretne zadania, w kontekście możliwości np. odbycia stażu. Nie bez znaczenia są również powstające coraz częściej stowarzyszenia skupiające osoby zainteresowane konkretnymi niszami technologicznymi.

Swoistą nadzieją na wprowadzenie pewnej ustrukturyzowanej formy przekazywania wiedzy są realizowane projekty, jak np. UNIVERSEH czy kursy on-line.

4. Koła studenckie

Poniżej zaprezentowano listę kół studenckich, które funkcjonują na terenie Polski. Koła te są związane z sektorem kosmicznym bezpośrednio lub pośrednio. Warto zauważyć, że coraz więcej kół, studentów interesuje się sektorem kosmicznym, technikami satelitarnymi i angażuje inne osoby, nawet i prowadzących w ten obszar.

GRAFIKA NR 2: Lokalizacje wybranych studenckich kół naukowych zaangażowanych w projekty i przedsięwzięcia powiązane z sektorem kosmicznym w Polsce (mapa)



Kod kolorystyczny:

Specjalizacje:



robotyka



astronomia



lotnictwo



medycyna kosmiczna



misje stratosferyczne



misje satelitarne



misje raketowe



GIS/technologie inf.

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajęczka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: repcja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

Kryterium wyodrębnienia przedstawionych kół było zidentyfikowanie w ich obszarze zainteresowań lub w tematach przewodnich realizowanych przez nich projektów dominacji zagadnień jednoznacznie powiązanych z badaniami i eksploracją przestrzeni kosmicznej lub wykorzystaniem technologii kosmicznych w innych dziedzinach życia społeczno-gospodarczego.

Zestawienie kół studenckich i ich uczelni:

1. Studenckie Koło Astronautyczne – Politechnika Warszawska
2. PWr in Space – Politechnika Wrocławska
3. AGH Space Systems – Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
4. KN PWr Aerospace – Politechnika Wrocławska
5. Lotnicze Koło naukowe AszWoj – Akademia Sztuki Wojennej
6. SimLE – Politechnika Gdańska
7. COSMO PK – Politechnika Krakowska
8. Studenckie Koło Naukowe Robotyki SKaNeR – Politechnika Łódzka
9. Koło Naukowo-Badawcze GIS – Politechnika Wrocławska
10. Koło Naukowe Pojazdów Niekonwencjonalnych OFF-ROAD – Politechnika Wrocławska
11. Koło Naukowe Robotyków Wydziału Mechanicznego PB – Politechnika Białostocka
12. Koło Naukowe Studentów Astronomii – Uniwersytet Mikołaja Kopernika
13. Koło Naukowe Astronomów Uniwersytetu Warszawskiego – Uniwersytet Warszawski
14. Naukowe Koło Studentów Astronomii Uniwersytetu Jagiellońskiego Uniwersytet Jagielloński
15. Koło Naukowe Studentów Astronomii Uniwersytetu Wrocławskiego – Uniwersytet Wrocławski
16. Smart Koło Naukowe – Uniwersytet Zielonogórski
17. GeoSIN – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
18. Koło Naukowe Międzynarodowego Prawa Lotniczego i Kosmicznego – Uniwersytet Warszawski
19. Koło Naukowe Medycyny Kosmicznej – Uniwersytet Zielonogórski
20. Studenckie Koło Naukowe STO-MATER-FIZ – Pomorski Uniwersytet Medyczny
21. Studenckie koło naukowe Politechniki Łódzkiej “Kosmos” – Politechnika Łódzka
22. Koło Naukowe Geoinformatyki i Teledetekcji Uniwersytetu Warszawskiego – Uniwersytet Warszawski
23. Studenckie Koło Naukowe Prawa Nowych Technologii – Uniwersytet Mikołaja Kopernika

1. Studenckie Koło Astronautyczne (Politechnika Warszawska)

SKA działa przy wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa PW już od 1996 roku i zrzesza młodych pasjonatów kosmonautyki. Opiekunem koła jest dr hab. inż. Jan Kindracki.

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajęcza 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

SKA współpracuje z wieloma krajowymi i międzynarodowymi organizacjami, między innymi z: Europejską Agencją Kosmiczną (ESA), Centrum Badań Kosmicznych PAN (CBK), Niemiecką Agencją Aeronautyki (DLR), Szwedzką Narodową Radą Kosmiczną (SNSB), Przemysłowym Instytutem Automatyki i Pomiarów (PIAP) oraz Instytutem Lotnictwa (IL).

W SKA działają sekcje:

- Sekcja Robotyczna (SKAR)
- Sekcja Balonowa
- Sekcja Rakiетowa
- PW-Sat

Wybrane projekty:

PW-Sat – pierwszy polski sztuczny satelita. Został wyniesiony na orbitę 13 lutego 2012 roku podczas pierwszego lotu rakiety Vega. Zadaniem PW-Sat było przetestowanie elastycznych ogniw fotowoltaicznych i sprawdzenie systemu deorbitacji. System deorbitacji jest jednym z pomysłów na strącenie z orbity nieaktywnych satelitów, co zmniejszy zagrożenie ze strony groźnych kosmicznych śmieci. Misja zakończyła się niepowodzeniem – ogon się nie rozwinął. 28 października 2014 roku PW-Sat został usunięty z katalogu TLE NORAD, co zostało uznane jako potwierdzenie deorbitacji PW-Sata.

PW-Sat2 jest studenckim projektem edukacyjnym, którego głównym celem technologicznym było skonstruowanie i przetestowanie innowacyjnego systemu deorbitacji w postaci żagla o powierzchni 4 m². Podczas misji zostały przetestowane także czujnik Słońca oraz system otwieranych paneli słonecznych. System zasilania, struktura satelity i oprogramowanie misji są autorskimi projektami członków zespołu. Dnia 3 grudnia 2018 roku został umieszczony na orbicie. Satelita zdeorbitował 23 lutego 2021 roku po 813 dniach na orbicie.

PW-Sat3 – trwają prace nad trzecim satelitą tego wieloletniego uczelnianego programu (realizowanego przy wsparciu ARP S.A. i we współpracy z polskim sektorem kosmicznym). Planowany start misji to 2023 rok. Satelita PW-Sat3 ma za zadanie wykonać szereg manewrów orbitalnych. Celem jest zademonstrowanie technologii napędu odrzutowego tworzonego przez naszych studentów. Aby sprawdzić, czy satelita wytrzyma obciążenia związane z wynoszeniem na orbitę oraz termiczne warunki niskiej orbity okołoziemskiej, należy wykonać model strukturalno-termiczny, który udowodni prawidłowe zaprojektowanie systemu. Jest on niezbędnym krokiem do zapewnienia bezpieczeństwa misji.

Prowadzone przez Sekcję Balonową SKA programy eksperymentalne to m. in.:

- Program KULLA – badania elektro- i aerometryczne atmosfery (nazwa wymawiana po angielsku brzmiąca jak polska „kula” – nawiązanie do sondy kulowej),
- Program PARTICULA (łac. *Particula* – cząsteczka) – wychwytywanie cząstek stałych z górnych warstw atmosfery, w tym mikrometeorytów,

- Program CURSUS (łac. *Cursus* – prąd) – pozyskiwanie użytecznej energii elektrycznej z szerokiego spektrum fal elektromagnetycznych,
- Program PERICULUM (łac. *Periculum* – niebezpieczeństwo) – specjalnie przystosowany do lotu pod balonem grawimetr,
- Program CAPELLA (nazwa pochodząca od gwiazdy) – eksperymentalny nadajnik napowietrzny (eksperyment w trakcie opracowywania).

Sekcja Rakiетowa Studenckiego Koła Astronautycznego przy wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej zrzesza młodych pasjonatów technik rakiетowych. Projekty Rakiетowców należą do najdynamiczniej rozwijających się inicjatyw studenckich na Politechnice Warszawskiej.

Najważniejsze projekty:

- Rodzina rakiет Amelia A1 i A2
- Rakieta naddźwiękowa H1
- Rakieta – nosiciel CanSatów TuCAN
- Pierwsza polska studencka rakieta sterowana FOK
- Bijąca rekordy rakieta Grot
- Rakieta – nosiciel CanSatów o napędzie hybrydowym Twardowsky

Sekcja Robotyczna Studenckiego Koła Astronautycznego SKAR powstała w 2015 roku. Łączy wszystkie projekty robotyczne realizowane przez członków SKA.

Głównym celem sekcji jest rozwój umiejętności inżynierskich, nauka pracy w zespole oraz nabieranie doświadczenia poprzez uczestnictwo w wielu prestiżowych konkursach studenckich. Dzięki temu członkowie mogą sprawdzać swoje możliwości na arenie międzynarodowej i rywalizować z najlepszymi drużynami świata.

Członkowie sekcji zdobywali doświadczenie w takich projektach jak:

- Analogowa misja marsjańska EXO.17: USA, Utah, MDRS, dwutygodniowa symulacja pobytu astronautów w warunkach zbliżonych do marsjańskich, testy łazika Ares III i robota eksploracyjnego Gaja
- Łazik badawczy ARES III: European Rover Challenge, 10 – 13 września 2016, Polska, woj. Podkarpackie, Rzeszów, 4 miejsce
- Pojazd podwodny Tryton: 2016, USA, Houston, Johnson Space Center,
- Łazik badawczy ARES III: University Rover Challenge (URC), 4 – 6 czerwca 2016
- Łazik badawczy ARES II: University Rover Challenge (URC) 2015, 8 miejsce
- Łazik badawczy ARES II: European Rover Challenge (ERC) 2015, 11 miejsce
- Łazik badawczy ARES I: University Rover Challenge (URC) 2014, 8 miejsce
- Robot podwodny MIGOT: Black Sea ROV 2014, 1 miejsce

- Łazik badawczy HUSAR: Lunabotics Mining Competition, 2013, Perserverance Award, łazik księżycowy zdolny do pobierania 10 kg regolitu księżycowego
- Platforma GAJA: 4-kołowa platforma mobilna zaprojektowana do testowania autonomii naszych konstrukcji
- Tetrapod: robot kroczący o 4 odnóżach zbudowany jako projekt rekrutacyjny w celu analizy systemów sterowania maszyną kroczącą

Pod opieką członków Sekcji Robotycznej znajduje się również łazik Skarabeusz. Został on skonstruowany w 2009 roku. Był pierwszym tego typu pojazdem w Polsce. Robot pojawia się na piknikach naukowych i warsztatach prowadzonych dla młodzieży jako jedyny w swoim rodzaju eksponat.

Więcej informacji: <https://www.meil.pw.edu.pl/MEiL/Kola-Naukowe/SKA>

2. PWr in Space (Politechnika Wrocławska)

PWr in Space to koło naukowe, które zrzesza miłośników raket, technologii kosmicznych oraz eksploracji kosmosu. Pomaga rozwijać zainteresowania i zbierać doświadczenia. Studentów z różnych wydziałów zrzesza wspólna pasja. Do osiągnięć koła należy zaprojektowanie i zbudowanie trzech raket: R1 Micro, R2 Setka i R3 Dziewięćdziesiątka Dziewiątka. Każda z nich była konstruowana z ogromnym zapalem i pasją. Obecnie jeden z projektów to PoliWRocket, w którym budowana jest rakietka R4, napędzana silnikiem hybrydowym, która weźmie udział w międzynarodowych zawodach Spaceport America Cup 2021 w Stanach Zjednoczonych.

Nagrody zdobyte przez koło:

- 3. miejsce na międzynarodowym konkursie Virtual Spaceport America Cup 2021
- 5. miejsce na międzynarodowym konkursie Spaceport America Cup 2019
- Finaliści konkursu 3Mind „Działaj Dziś – Zmieniaj Jutro!”
- 4. miejsce w konkursie „Apogeum”
- Finaliści Konkursu Konstrukcji Studenckich KOKOS
- 3. miejsce podczas VI Ogólnopolskiej Sesji Kół Naukowych w Szczecinie

Projekty:

- Lynx
- dziewięćdziesiątka dziewiątka
- setka
- micro
- PoliFloater
- PoliPlane

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajęczka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: repcja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

Więcej informacji: <http://pwrinspace.pwr.edu.pl/>

3. AGH Space Systems

AGH Space Systems to studencki zespół konstrukcyjny działający od 2014 roku przy Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, zajmujący się rozwijaniem technologii przemysłu kosmicznego. Buduje rakiety, łaziki marsjańskie, lądowiki planetarne, oraz gondole balonów stratosferycznych.

Sukcesy na arenie międzynarodowej:

- 1 miejsce w konkursie Indian Rover Challenge 2020 1 miejsce ProJuvenges to ogólnopolski plebiscyt wyróżniający najlepsze studenckie organizacje i osoby związane z życiem akademickim
- W 2019 i 2018 roku 2. miejsca w Spaceport America Cup, 1. miejsce w CanSat Competition w 2015 roku, 1. miejsce w Global Space Balloon Challenge w roku 2016 czy 2. miejsca w Indian oraz European Rover Challenge 2019

Projekty:

- Rakiety SKYLARK, PROTOTYPE, Turbulencja, Panda3, Bagieta, Beta
- Łaziki marsjańskie Kalman, Phobos
- CanSat

Więcej informacji: <http://spacesystems.agh.edu.pl/#/>

4. Koło Naukowe PWR Aerospace (Politechnika Wrocławska)

Rozpoczęło swoją działalność w październiku 2016 roku i od tego czasu stawia kolejne kroki w kierunku rozwijania technologii kosmicznych. Pracuje np. nad licznymi misjami stratosferycznymi. Rozwija własny projekt raketowy, opracowuje techniki komunikacji oraz pracuje nad przyrządami do nocnego podglądania gwiazd. Członkowie koła mają możliwość pracy przy trudnych i wymagających projektach wymagających nowatorskich rozwiązań, które testowane są w ekstremalnych warunkach.

Osiągnięcia:

- 1. miejsce w Konkursie Konstrukcji Studenckiej KoKoS, 2018
- 3. miejsce w konkursie Global Space Balloon Challenge, 2017
- 2. miejsce w wydziałowym konkursie Arena Projektów Informatycznych Wydziału Informatyki i Zarządzania, 2018

Wybrane działania:

- Balony Stratosferyczne: Orion IV – SkyStream, Orion III – App4HAB, Orion II, Orion I

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

- Aerospace CanSat
- Rakiety: Wyrzutnia, ASR-1

Więcej informacji: <http://aerospace.pwr.edu.pl/>

5. Lotnicze Koło Naukowe ASzWoj

Lotnicze Koło Naukowe zostało założone 1 października 2006 r. przez studentów kształcących się w Wydziale Lotnictwa i Obrony Powietrznej Akademii Obrony Narodowej, obecnie Akademii Sztuki Wojennej w Warszawie.

Koło skupia ponad 30 studentów kształcących się na kierunku lotnictwo na Wydziale Zarządzania i Dowodzenia Akademii Sztuki Wojennej.

Najważniejsze przedsięwzięcia LKN:

- organizacja Olimpiady Wiedzy Lotniczej dla studentów Akademii Sztuki Wojennej,
- współpraca z Wojskowym Instytutem Techniki Uzbrojenia,
- w zakresie organizacji praktyk zawodowych a także czynny udział w wydarzeniach naukowych, zgodnie z obszarem kierunku studiów,
- organizacja podstawowego kursu szybowcowego do licencji pilota szybowcowego,
- organizacja spotkań o tematyce lotniczej – Aerorozmowy,
- organizacja seminariów naukowych z cyklu Otwarty Uniwersytet Lotniczy,
- organizacja praktyk studenckich w organizacjach i podmiotach lotniczych,
- uczestnictwo członków LKN ASzWoj w konferencjach naukowych,
- publikacje artykułów naukowych członków LKN ASzWoj w publikacjach naukowych,
- organizacja z Urzędem Lotnictwa Cywilnego seminarium naukowego na temat PART-OPS oraz PART-FCL,
- udział członków LKN ASzWoj w Krajowej Konferencji Bezpieczeństwa Lotów,
- realizacja programów near-space.

Więcej informacji: <http://lkn.edu.pl/>

6. SimLE (Politechnika Gdańska)

SimLE to koło naukowe zrzeszające i rozwijające skrzydła studentów z całego Trójmiasta, powstałe w 2013 roku w odpowiedzi na głosy pracodawców, studentów oraz absolwentów uczelni wyższych. Pomaga absolwentom budować umiejętności miękkie oraz zdobywać praktyczne doświadczenie w zastosowaniu umiejętności twardych.

W projekty techniczne realizowane przez SimLE czynnie zaangażowanych jest ponad 50 studentów PG, których wspierają przedstawiciele innych trójmiejskich uczelni. Dział projektów technicznych zajmuje się urzeczywistnianiem pomysłów od nakreślenia pierwszych szkiców po wkręcenie ostatniej śrubki.

Projekty:

- Stardust
- SimBa
- Silverhand
- Seafarer
- Skyhawk
- Seaideas
- Simle Garnizon

Więcej informacji: <https://pg.edu.pl/kolo-simle/o-simle>

7. COSMO PK (Politechnika Krakowska)

Studenckie koło naukowe na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji, Katedra Informatyki). Koło chce osiągnąć wspólny cel – wysłać własnego satelitę na orbitę (misja cubesat). Członkowie realizują wspólne projekty mające przygotować ich do realizacji ww. zadania, uczestniczą w wydarzeniach takich jak np. Hackaton Baltic Sat Apps (2020).

W 2021 r. dofinansowanie w ramach uczelnianego mechanizmu wsparcia inicjatyw studenckich FutureLab otrzymała przygotowana przez koło koncepcja badawcza Autonomicznego Łazika Planetarnego, poszerzająca umiejętności studentów oraz poszukiwanie przez nich nowych rozwiązań technologicznych.

Więcej informacji: <http://cosmo.pk.edu.pl/>

8. Studenckie Koło Naukowe Robotyki SKaNeR (Politechnika Łódzka)

Koło działa przy Zakładzie Sterowania Robotów Instytutu Automatyki na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki (WEEIA) PŁ od 2001 roku.

Pomysłodawcą oraz opiekunem koła jest dr hab. inż. Grzegorz Granosik, prof. PŁ.

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajęczka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

W ramach prac Koła studenci mogą realizować własne pomysły, a także rozwijać już istniejące projekty. Członkami SKaNeRa są studenci wszystkich lat. SKaNeR działa przy Zakładzie Sterowania Robotów Instytutu Automatyki na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki (WEEIA) PŁ od 2001 roku.

Raptors (w ramach koła)

Drużyna Raptors to studenci Politechniki Łódzkiej, których połączyła idea zaprojektowania i budowy łazika marsjańskiego na międzynarodowe zawody specjalistycznych robotów mobilnych. Drużyna zbudowała sześciokołowego robota z ponad 2000 elementów. Wystartował on w licznych zawodach i został zaprezentowany na wielu wydarzeniach. Drużyna pracuje równocześnie nad robotami latającymi, rozwijając ich konstrukcje i algorytmy sterowania.

Osiągnięcia:

- 1 miejsce European Rover Challenge 2016
- 2 miejsce European Rover Challenge 2018
- 4 miejsce University Rover Challenge 2018
- 5 miejsce University Rover Challenge 2017
- 5 miejsce University Rover Challenge 2016
- 2 miejsce World Robot Summit 2018
- 2 miejsce ERL Emergency Robots 2017
- 2 miejsce ERL Emergency 2019
- 6 miejsce Mohamed Bin Zayed International Robotics Challenge 2017
- Łódzkie Eureka 2016 Wyróżnienie za wybitne osiągnięcia techniczne

Więcej informacji: <https://skaner.p.lodz.pl/>

9. Koło Naukowo-Badawcze GIS (Politechnika Wroclawska)

Koło działa na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii. To grupa zrzeszająca aktywnych, młodych ludzi zainteresowanych tematyką związaną z systemami informacji przestrzennej.

KNB GIS powstało 6 grudnia 2001 roku, a jego pierwszym opiekunem był dr inż. Józef Woźniak. Przez lata organizacja zrzeszała przede wszystkim studentów kierunków górnictwo i geologia oraz gospodarka przestrzenna. Od 2003 roku Koło jest organizatorem Międzynarodowego Dnia GIS na Politechnice Wrocławskiej, a także studenckich Rajdów GeoMajowych.

Ważnym wydarzeniem dla działalności KNB GIS było utworzenie w 2011 roku nowego kierunku nauczania na WGGG – Geodezji i Kartografii. Studenci, pod okiem opiekuna dra inż. Jana Blachowskiego, przystąpili do działań nie tylko na płaszczyźnie organizacyjnej, ale i wzmożonej aktywności naukowej, realizując szereg projektów naukowych i badawczych.

Osiągnięcia:

Akademickie Mistrzostwa Polski GIS Challenge

- 1. miejsce – Agata Gattner, Dominika Nowak, Katarzyna Aleksandrowicz (2019)
- 2. miejsce – Gabriela Kuczyńska, Agata Kapusta, Justyna Lewandowska (2019)
- 4. miejsce – Paweł Trybała, Monika Chojwa, Nikola Derdacka (2019)
- 5. miejsce – Agata Gruszczyńska, Agata Gattner, Aleksandra Jankowska (2018)
- 8. miejsce – Izabela Atrachimowicz, Hanna Kozłowska, Natalia Siennicka (2018)
- 1. miejsce – Jakub Łuczak, Monika Stepnowska, Małgorzata Dancewicz (2017)

Inne

- Międzynarodowe Spotkanie Studentów Geodezji – IGSM, 2. miejsce – Nikola Derdacka (Warszawa, 2019)
- Ogólnopolska Konferencja Studentów Geodezji, wyróżnienie – Katarzyna Masłowska (2015, Rzeszów)
- Międzynarodowe Seminarium Kół Naukowych (Olsztyn), 1. miejsce – Olga Zedel (2017), 2. miejsce – Jakub Łuczak (2017)
- Ogólnopolska Sesja Studenckich Kół Naukowych (Szczecin), 2. miejsce – Monika Chojwa (2017)
- Ogólnopolska Sesja Kół Naukowych (Kraków), wyróżnienie – Olaf Wysocki (2017)
- Students' Science Conference, 1. miejsce – Olaf Wysocki (2017)
- Wrocławski Przegląd Studenckich Badań Geograficznych, 1. miejsce – Jakub Łuczak, Monika Chojwa (2017)
- „Dolny Śląsk na Kompozycji Mapowej”, 1. miejsce – Nikola Derdacka (2018), 1. miejsce – Olaf Wysocki (2017)

Więcej informacji: <http://knbgis.pwr.edu.pl/>

10. Koło Naukowe Pojazdów Niekonwencjonalnych OFF-ROAD (Politechnika Wrocławska)

Koło działa od 2009 r. przy Katedrze Inżynierii Maszyn Roboczych i Pojazdów Przemysłowych na Wydziale Mechanicznym. Zespół składa się z około 35 członków, podzielonych na różne działy. Znani z Projektu Scorpio, czyli łazików marsjańskich, realizują także inne projekty, m.in. lądownik marsjański Eagle czy kolonię marsjańską Twardowsky! Są jednym z najstarszych oraz najbardziej utytułowanych zespołów. Biorą udział w wielu wydarzeniach branżowych, organizację zajęć dla dzieci czy wizyty w zagranicznych ośrodkach badawczych, np. NASA Jet Propulsion Laboratory.

Osiągnięcia:

- III miejsce w kategorii Smart Robots w konkursie KOKOS 2021
- I miejsce w kategorii Freestyle w konkursie XII Robotic Arena 2020
- II miejsce w konkursie Mars Colony Prize 2019 – kolonia Twardowsky

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajęczka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

- V miejsce na Canadian International Rover Challenge 2019
- I miejsce w konkursie RobotShow podczas XII Forum Innowacji w Tarnowie
- I miejsce w kategorii Smart Robots w konkursie KOKOS 2019
- I miejsce w konkursie Robotex 2018 International w kategorii Entrepreneur
- II miejsce w konkursie Red Eagle 2018 – lądownik Eagle
- II miejsce w kategorii Freestyle i Nagroda Publiczności w konkursie Robotic Arena 2017
- III miejsce w finałach Phobos na University Rover Challenge 2016
- III miejsce na University Rover Challenge 2015
- I miejsce na European Rover Challenge 2014
- II miejsce na University Rover Challenge 2013
- Wyróżnienie w kategorii Projekt Roku 2018 konkursu StRuNa 2019
- tytuł Koła Strategicznego Politechniki Wrocławskiej 2019
- Wyróżnienie w kategorii Projekt Roku 2018 konkursu StRuNa 2018
- tytuł Studenckiego Projektu Roku Politechniki Wrocławskiej w kategorii „Aktywność na co dzień” (2018)
- tytuł finalisty konkursu 3Mind 2018
- tytuł „Studenckie innowacje” oraz finałowa piątka w kategorii „Koło Naukowe Roku” w konkursie ProJuenes 2017
- tytuł Konstrukcyjnego Projektu Roku w Konkursie Kół Naukowych KOKON 2017
- tytuł Koła Strategicznego Politechniki Wrocławskiej 2017
- tytuł Naukowego Projektu Roku w konkursie ProJuenes 2014

Projekty:

- Projekt Scorpio
- Kolonia Twardowsky
- Projekt Eagle
- Mistrzostwa SolidWorksa
- Space Day

Więcej informacji: <https://imr.pwr.edu.pl/dydaktyka/kola-naukowe/kolo-naukowe-pojazdow-niekonwencjonalnych-off-road/>

11. Koło Naukowe Robotyków Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej

Studenci w ramach działalności Koła budują analogi łożysk marsjańskich od 2010 roku. Skonstruowali już sześć takich maszyn. Pięć razy brali udział w prestiżowych zawodach University Rover Challenge w USA: trzy razy zajęli pierwsze miejsce (2011, 2013, 2014 r.), raz trzecie (2010 r.) a raz czwarte (2015r.).

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajęcza 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: repcja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

Więcej informacji: <https://wm.pb.edu.pl/studenci/kola-naukowe/>

12. Koło Naukowe Studentów Astronomii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika

Częścią koła jest Studencka Sekcja Obserwacyjna. Studenci od pierwszego roku aktywnie uczestniczą w nocnych obserwacjach, szkoleniach i warsztatach i innych działaniach. Zajęcia sekcji ogniskują się wokół planowania i prowadzenia obserwacji, jak również redukcji i analizy uzyskanych danych obserwacyjnych. Rozwijane są autorskie projekty obserwacyjne, . Do dyspozycji mają znajdujący się w obserwatorium CA UMK w Piwnicach pod Toruniem teleskop Schmidta (średnica 90 cm).

Ważną częścią aktywności KNSA jest organizacja Konferencji Studenckich Astronomicznych Kół Naukowych – wydarzenie, którego każda z edycji pozwala się zintegrować, wzajemnie poznać szerszemu gronu reprezentantów bliźniaczych kół z całego kraju.

Więcej informacji: <http://www.knsa.umk.pl/>

13. Koło Naukowe Astronomów Uniwersytetu Warszawskiego

Rozpoczęło działalność 20 maja 2004 roku na mocy decyzji Prorektora ds. studenckim Marka Wąsowicza, co czyni je najdłużej nieprzerwanie funkcjonującą organizacją studencką na Wydziale Fizyki UW. Zrzesza przede wszystkim studentów astronomii z UW, jednak jest również otwarta na osoby reprezentujące inne kierunki na naszej uczelni lub nawet sympatyków spoza niej.

Kilka miesięcy od oficjalnej rejestracji KNAstr zorganizował Ogólnopolskie Seminarium Studentów Astronomii – pierwsze spotkanie skupiające młodych badaczy kosmosu z różnych stron naszego kraju, a w tym samym roku zaangażował się w działania powstającej wówczas Polskiej Sieci Bolidowej.

Stacja bolidowa to zespół urządzeń pozwalających na automatyczną obserwację nocnego nieba w poszukiwaniu bolidów, czyli meteorów o jasności przewyższającej Wenus (czyli mniej niż -4 mag). Zebrane dane pozwalają na ustalenie pierwotnej orbity meteoroidu, a także określenia potencjalnego obszaru jego spadku. W najbardziej optymistycznym przypadku można odnaleźć leżący na ziemi meteoryt, analiza jego składu chemicznego pozwala na uzyskanie wielu cennych informacji o historii naszego Układu Słonecznego.

W 2016 roku również koło wniosło wkład do Polskiej Sieci Bolidowej – projektu zbiorowej obserwacji meteorów prowadzonego przez Pracownię Komet i Meteorów. Pierwszą testową obserwację rozpoczęło w nocy z 10 na 11 maja 2016, kamera została umieszczona w oknie przedsiionka jednej z kopuł Obserwatorium Astronomicznego UW w Alejach Ujazdowskich.

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajęczka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepca@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

Mimo niezbyt sprzyjających warunków – dużego zaświecenia nieba i nieobfitującej w roje pory roku, udało się wówczas zarejestrować dwa obiekty.

Projekt przeszedł we właściwą fazę 10 grudnia tego samego roku, kiedy stacja została ulokowana na tarasie obserwatorium północnego w Ostrowiku. Dwa dni później pogoda pozwoliła na pierwszy monitoring nieba, dzięki obecnemu w tym okresie rojowi Geminidów sfotografowano aż 71 meteorów.

Więcej informacji: <http://www.astrouw.edu.pl/knastr/>

14. Naukowe Koło Studentów Astronomii Uniwersytetu Jagiellońskiego

Koło realizuje, często we współpracy z Obserwatorium Astronomicznym UJ, projekty takie jak:

- Wieczory z Gwiazdami – połączone z możliwością obserwacji spotkania popularnonaukowe otwarte dla szkół i innych zainteresowanych
- Astrominaria – cykle wykładów, również w formule zdalnej
- Za Orbitą - audycja radia studenckiego UJOT FM
- Grubb
- AstroŻuk

Więcej informacji: <https://www.facebook.com/1NKSAUJ1/>

15. Koło Naukowe Studentów Astronomii Uniwersytetu Wrocławskiego

Koło Naukowe Studentów Astronomii (KNSA) zajmuje się pogłębianiem wiedzy astronomicznej zarówno swoich członków, jak i też wszystkich zainteresowanych astronomią. Na działalność Koła składają się:

- spotkania w należącej do Koła Piwnicy Studenckiej „Błękitna Ostryga”, podczas których wygłaszane są referaty czy prowadzone dyskusje na tematy (około)astronomiczne
- wyjazdy obserwacyjne
- udział w konferencjach naukowych, jak też ich organizacja
- własna praca naukowo-badawcza Członków oraz angażowanie się w projekty badawcze realizowane w Instytucie Astronomicznym UWr
- współpraca z innymi Kołami Naukowymi
- integracja lokalnego i polskiego środowiska astronomicznego

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajęczka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

- działania popularyzatorskie

Więcej informacji: <https://knsasite.wordpress.com/>

16. Smart Koło Naukowe (Uniwersytet Zielonogórski)

Koło funkcjonuje na Wydziale Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki przy Instytucie Inżynierii Elektrycznej. Głównym celem wśród studentów jest propagowanie wiedzy praktycznej. Bazowym obszarem zainteresowań Koła Naukowego SMART jest projektowanie informacyjnych systemów sprzętowo-programowych.

Projekty:

- Zdalnie sterowany pojazd gąsienicowy. Projekt został zrealizowany na platformie „Arduino” z wykorzystaniem pojazdu gąsienicowego „Zumo Shield” firmy Pololu. Pojazd jest sterowany za pomocą bezprzewodowego
- Mobilny czytnik RFID. Założeniem projektu było zaprojektowanie mobilnego czytnika RFID. Urządzenie odczytuje informacje z tagów NFC, pobrana informacja zapisywana jest na karcie pamięci
- Energy Monitor. Projekt realizowany jest we współpracy z niemiecką firmą CAB Germany Ltd. (firma oferuje doradztwo energetyczne)
- Inteligentny Dom. Projekt „Bezpieczny Inteligentny Dom” – hit „Festiwalu Nauki” wg Radia Index, początkowo realizowany jako niezależny system
- Raspberry PI. Obszarem prac była działalność związana z rozwijaniem zainteresowań pod kątem oprogramowania mikrokomputerów typu „Raspberry PI”.

Więcej informacji: <http://smart.iee.uz.zgora.pl/>

17. GeoSiN (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski)

Międzynarodowe Koło Naukowe Geomatyki i Nawigacji Satelitarnej GeoSiN obecnie działa przy Katedrze Geodezji (wcześniej przy Katedrze Geodezji Satelitarnej i Nawigacji). Zrzesza studentów UWM oraz studentów przebywających na uczelni w ramach wymiany międzynarodowej. Aktywność naukowa obejmuje Geodezję, Geoinformatykę oraz Zdalne Systemy Pomiarowe. Zajmują się geodezją satelitarną, GIS, bezzałogowymi systemami powietrznymi (BSP, UAV: DJI Spark, DJI Mavic 2 PRO, DJI Phantom 4), hydrografią (system wielowiązkowy MBES Reson T50P), skanowaniem laserowym, wirtualną i rozszerzoną rzeczywistością (VE, AR). Organizują obozy naukowe (Jezioro Mamry, Wigierski Park Narodowy, Stańczyki, Twierdza Modlin), spotkania, wycieczki.

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajęczka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepca@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

Biorą udział w konferencjach naukowych, rajdach geodetów. Należą do ogólnopolskiego stowarzyszenia studentów geodezji w Polsce OKSG.

Jednym z ciekawszych zrealizowanych projektów była aplikacja mapowa Olsztyńskich Dni Nauki i Sztuki 2016, mająca na celu pokazanie miejsc, w których odbywały się wydarzenia podczas Olsztyńskich Dni Nauki i Sztuki. Aplikacja umożliwia wyszukanie miejsca, selekcje wydarzeń według dni, znalezienie innych miejsc takich jak restauracje, sklepy, parkingi, przystanki itp. oraz wyznaczenie pozycji użytkownika.

Więcej informacji: <http://www.uwm.edu.pl/geosin/wordpress/>

18. Koło Naukowe Międzynarodowego Prawa Lotniczego i Kosmicznego (Uniwersytet Warszawski)

KNMPLIK jest kołem naukowym działającym przy Wydziale Prawa i Administracji. Powstało z inicjatywy osób chcących rozwijać swoje zainteresowania w kierunku prawa międzynarodowego a w szczególności prawa lotniczego i kosmicznego. Zrzesza studentów z różnych lat studiów, pełnych pasji i zaangażowania. Organizuje spotkania z profesorami, praktykami prawa, warsztaty oraz wycieczki. Współpracuje z podmiotami i instytucjami, które na co dzień zajmują się tymi dziedzinami prawa. Koło zostało założone w styczniu 2017 roku i objęte opieką profesor Katarzyny Myszonej-Kostrzewy.

Więcej informacji: <https://www.wpia.uw.edu.pl/pl/instituty/institut-prawa-miedzynarodowego/zaklady-ipm/zaklad-miedzynarodowego-prawa-lotniczego-i-kosmicznego-ipm>

19. Koło Naukowe Medycyny Kosmicznej (Uniwersytet Zielonogórski)

Cele działalności koła funkcjonującego przy Collegium Medicum UZ:

- Zgłębianie wiedzy na temat medycyny kosmicznej przez członków koła
- Organizowanie wydarzeń dotyczących tematyki związanej z medycyną kosmiczną i przyszłością medycyny w województwie lubuskim
- Organizowanie współpracy międzynarodowej i partnerstwa strategicznego w celu rozwoju koła i macierzystego wydziału
- Popularyzowanie medycyny kosmicznej w regionie i kraju
- Nawiązywanie partnerstwa naukowo-biznesowego w celu rozwijania innowacyjnej gospodarki.

Więcej informacji: <https://www.cm.uz.zgora.pl/index.php?kolo-naukowe-medycyny-kosmicznej>

20. Studenckie Koło Naukowe STO-MATER-FIZ (Pomorski Uniwersytet Medyczny, Wydział Medycyny i Stomatologii, Zakład Propedeutyki, Fizykodiagnostyki i Fizjoterapii Stomatologicznej).

Koło uczestniczy m. in. w serii badań w ramach projektów Lunares:

- Zmiany wybranych parametrów śliny pod wpływem diety opartej na liofilizatach
- Badania mikrobiologiczne w mikrograwitacji
- Prezentacja badań na konferencjach i sympozjach (Międzyzdroje 30.05-01.06, Realna stomatologia, Opole – festiwal fizjoterapii, Zgorzelec)
- Udział w publikacjach naukowych krajowych i zagranicznych.

Więcej informacji: <https://www.pum.edu.pl/wydzialy/wydzial-medycyny-i-stomatologii/zaklad-propedeutyki-i-fizykodiagnostyki-stomatologicznej/studenckie-kolo-naukowe>

21. Studenckie koło naukowe Politechniki Łódzkiej „Kosmos”

Koło zrzeszające pasjonatów Kosmosu i tematów pokrewnych, takich jak lotnictwo czy napędy raketowe. Działamy w oparciu o technologie materiałowe oraz zdobyte przez nas umiejętności programistyczne. Organizujemy eventy oraz sami w nich uczestniczymy, poszerzając tym samym wiedzę swoją i innych o zagadnienia związane z branżą kosmiczną.

W 2019 roku wystrzeliło prototyp własnej rakiety, brało udział w programie REXUS&BEXUS oraz pomogło w organizacji wydarzenia „We Need More Space”. Pracuje nad rakieta, zajmuje się projektem – wysłaniem balonu stratosferycznego oraz aktywnie bierze udział w konkursach inżynierskich. Bada także struktury meteorytów. Poza Kosmosem członkowie koła angażują się w życie uczelni. Nagrało film promujący Instytut Inżynierii Materiałowej.

Więcej informacji: <http://kola.samorząd.p.lodz.pl/mechaniczny/kosmos/>

22. Koło Naukowe Geoinformatyki i Teledetekcji Uniwersytetu Warszawskiego (University of Warsaw Geoinformatics and Remote Sensing Students’ Association)

Organizacja działa w Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych UW, gdzie od 2009 roku zrzesza studentów kierunków przyrodniczych (WGiSR, MiSMaP, MSOŚ), zainteresowanych geoinformatyką i teledetekcją.

Koło prowadzi własne badania, bierze udział w projektach naukowych oraz organizuje warsztaty i konferencje (34th EARSeL Symposium 2014, GIS Day).

Współpracuje z firmami komercyjnymi (WGS 84, Esri Polska, Mggp Aero, Intergraph), organizacjami (Tatrzański Park Narodowy, Karkonoski Park Narodowy, Centrum Badań Kosmicznych PAN) oraz Kołami Naukowymi innych warszawskich uczelni (KNSG UW, GEOIDA, KNGP PW, SKNGP SGGW).

Thales Polska sp. z o.o.

ul. gen. Józefa Zajęczka 9, 01-518 Warszawa

tel.: +48 22 63 95 203

e: recepca@thalesgroup.com,

www.thalesgroup.com

Projekty:

1. Analiza porównawcza kondycji roślinności Tatr i Karkonoszy
2. Przebieg sukcesji roślinnej w strefie marginalnej lodowca Flaa
3. Badanie wybranych form strefy marginalnej lodowca Flaa wykorzystaniem metod geoinformatycznych
4. Badanie tempa topnienia lodowca Vatnajokull na podstawie zdjęć satelitarnych
5. Metody klasyfikacji nadzorowanej w badaniu rozwoju miast na podstawie zdjęć satelitarnych w Dubaju w latach 1984-2013
6. Ocena przydatności danych Landsat MSS i OLI do detekcji zmian terenów miejskich
7. Analiza zmian stanu roślinności po huraganie Katrina w Nowym Orleanie
8. Analiza wilgotności i stresu wodnego roślinności na podstawie wskaźników teledetekcyjnych w prowincjach Ontario i Alberta (Kanada)
9. Analiza budowy geologicznej gór Zagros na podstawie danych LANDSAT
10. Stosunki hydrologiczne Górnej Jeziorki
11. Badanie zniszczeń roślinności przez falę tsunami na terenie Japonii z wykorzystaniem obrazów satelity LANDSAT TM
12. Badanie uszkodzeń roślinności po wybuchu w Czarnobylu na podstawie danych satelitarnych LANDSAT
13. Detekcja zachmurzenia na zdjęciach satelitarnych MODIS
14. Problematyka radarowa
15. MAPA SATELITARNA EUROPY opracowana na podstawie zdjęć MODIS
16. Model pojemności wodnej Zlewni Bystrzanki dla Zlewni Ropy i Bystrzanki
17. Zintegrowane techniki pomiarowe
18. Wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych do klasyfikacji form pokrycia terenu
19. Spektrometryczna analiza stresu roślin miasta
20. Budowa biblioteki spektralnej wybranych roślin chronionych Polski

Więcej informacji: <http://geoinformatics.uw.edu.pl/o-nas-kolo-naukowe/>

23. Studenckie Koło Naukowe Prawa Nowych Technologii (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)

10 października 2000 r. JM Rektor UMK zarejestrował Studenckie Koło Naukowe Prawa Komputerowego. W chwili powstania Koło było pierwszą taką jednostką w Polsce. Prawne aspekty zjawisk związane z rozwojem technologii informacyjnych żywo zainteresowały wówczas grupę studentów prawa Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Inicjatorzy powołania Koła naukowego od samego początku uzyskali poparcie prof. dr hab. Andrzeja Adamskiego (Katedra Prawa Karnego i Polityki Kryminalnej), który został opiekunem naukowym Koła.

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

Jedyny okres, w którym koło zawiesiło swoją działalność, trwał w latach 2008-2010. W 2010 roku Koło zostało reaktywowane pod nową nazwą – Studenckie Koło Naukowe Prawa Nowych Technologii.

Projekty: Prawa autorskie dla Bibliotekarzy (2011), LAW & ICT Virtual Campus (2008-9)

Organizacja konferencji: Prawo w dobie cyfryzacji (2019 r.), Ataki Sieciowe / Net/Cyber Attacks (7 edycji od 2011 r.), Zagrożenia w sieci / Threats on the internet (2010 r.)

Więcej informacji: <http://nowetechnologie.umk.pl/>

5. Inicjatywy pozauczelniane

Niniejszy rozdział koncentruje się na przedsięwzięciach oraz zaangażowanych w nie środowiskach ludzi, którzy funkcjonują w szeroko rozumianym obszarze edukacji kosmicznej, jednak na ogół poza systemem powszechnego, formalnego kształcenia na poziomie studiów wyższych. Opisane poniżej inicjatywy mają kluczowe znaczenie w kontekście przekazywania i popularyzacji informacji o bieżącym stanie wiedzy nauk takich jak m. in. astrofizyka czy kosmologia, dorobku i potencjale technologicznym ludzkości, jeżeli chodzi o eksplorację przestrzeni kosmicznej, tej bliższej i dalszej. Organizacje te wykonują ogromną pracę w zakresie budowania w społeczeństwie świadomości na temat korzyści wynikających z rozwoju technologii pierwotnie wdrożonych na potrzeby misji kosmicznych dla innych dziedzin naszego gospodarowania, komfortu życia codziennego. Działając wśród dzieci i młodzieży, stymulują zainteresowania tematyką kosmiczną (szerzej w obszarze STEM) nowych pokoleń, co z pewnością ma przełożenie na wybory ścieżki kształcenia i kariery zawodowej przynajmniej części z tych osób.

Poniższe zestawienie powstało jako de facto aktualizacja, uzupełnienie i kontynuacja prac nad bazą wiedzy o projektach edukacyjnych o tematyce kosmicznej, zadania stale prowadzonego przez Polską Agencję Kosmiczną i regularnie przybierającego formę publikacji⁴⁹.

5.1 Organizacje i stowarzyszenia popularyzujące astronomię, astronautykę i technologie kosmiczne

1. Astronomia Nova – podnoszenie wiedzy społeczeństwa w zakresie nauk przyrodniczych, ze szczególnym uwzględnieniem astronomii i nauk jej pokrewnych, promowanie współpracy międzyregionalnej i międzynarodowej w zakresie badań astronomicznych i astronautycznych, wykorzystanie nowoczesnych technik kosmicznych na potrzeby projektów ekologicznych, meteorologicznych, telemetrycznych, telekomunikacyjnych i innych. Strona www: <http://www.astronomianova.org>.
2. Centrum Astronomiczne Mikołaja Kopernika PAN – wiodący polski instytut naukowy w zakresie astronomii i astrofizyki, coroczne cykle wykładów popularnonaukowych, szkolenia dla nauczycieli z metodologii dydaktyki astronomii i nauk pokrewnych. Strona www: <https://www.camk.edu.pl>.

⁴⁹ Przegląd projektów edukacyjnych o tematyce kosmicznej realizowanych w Polsce, Polska Agencja Kosmiczna, od 2018 r. [online], link: https://polsa.gov.pl/wp-content/uploads/2021/11/Przegld_projektw_educacyjnych_o_tematyce_kosmicznej_realizowanych_w_Polsce-1-1.pdf [dostęp 11.12.2021].

3. Centrum Badań Kosmicznych PAN – jedyny w Polsce instytut naukowy, którego cała działalność merytoryczna związana jest z prowadzeniem badań przestrzeni wokółziemskiej, ciał Układu Słonecznego i samej Ziemi przy wykorzystaniu technologii kosmicznych i technik satelitarnych, prowadzi szeroką współpracę międzynarodową i realizuje misje międzynarodowych organizacji i agencji narodowych, dodatkowo organizowane są cykle wykładów popularnonaukowych w formie seminariów oraz prowadzi regularną aktywność w ramach pikników naukowych. Strona [www: www.cbk.waw.pl](http://www.cbk.waw.pl).
4. Centrum Wiedzy i Nowych Technologii im. Jana Pawła II – propagowanie i pogłębianie szeroko pojętej wiedzy z zakresu badań przestrzeni kosmicznej, projekty edukacyjne związane z astronomią i obserwacjami astronomicznymi, szkolenia, seminaria i warsztaty skierowane dla dzieci i młodzieży, współpraca z CERN w Genewie w dziedzinie edukacji. Więcej informacji: <http://cwint.org.pl>.
5. ESERO Polska – inicjatywa Europejskiej Agencji Kosmicznej, działania na rzecz wprowadzenia tematyki kosmicznej do szkół podstawowych i średnich oraz inspirowania młodzieży do wyboru w przyszłości zawodów inżynierskich lub związanych z naukami ścisłymi. Więcej informacji: <http://esero.kopernik.org.pl>.
6. Europejska Fundacja Kosmiczna – organizator międzynarodowych zawodów łazików marsjańskich European Rover Challenge. Więcej informacji: <http://roverchallenge.eu>.
7. Fundacja Nicolaus Copernicus – działalność promująca postać Mikołaja Kopernika i jego dziedzictwo, nauki ścisłe, przyrodnicze i techniczne, pokazy nieba, konferencje, wykłady i seminaria, aktywizacja osób starszych i niepełnosprawnych. Więcej informacji: <https://www.fundacijacopernicus.pl>.
8. Fundacja „SpaceShip” – promocja edukacji w zakresie STEM, integracja wiedzy nt. kosmosu z przedmiotami matematyczno-przyrodniczymi, rozwój kreatywności i innowacyjności wśród dzieci i młodzieży, ogólnopolski program „Cosmic Challenge” skierowany do uczniów szkół podstawowych, średnich i studentów oraz jest polskim organizatorem międzynarodowych zawodów robotycznych – World Robot Olympiad. Więcej informacji: www.spaceship.edu.pl.
9. Klub Astronomiczny Almurkantar – pokazy nieba, konferencje i seminaria, organizuje konkursy o tematyce astronomiczno-astronautycznej, organizacja obozów letnich dla miłośników astronomii. Więcej informacji: <https://www.almukantarat.pl>.
10. Młodzieżowe Obserwatorium Astronomiczne w Niepołomicach – pokazy nieba w obserwatorium i planetarium, koła zainteresowań astronomiczne i robotyczne, pikniki pod gwiazdami, warsztaty dla najmłodszych, konkursy przedmiotowe o tematyce astronomiczno-astronautycznej. Więcej informacji: <http://moa.edu.pl>.
11. Pałucko-Pomorskie Stowarzyszenie Astronomiczno-Ekologiczne – otwarte pokazy nieba, zajęcia edukacyjne dla zorganizowanych grup w ramach tzw. zielonej szkoły, zloty astronomiczne OZMA. Więcej informacji: <http://www.ppsae.pl>.
12. Polskie Towarzystwo Astronomiczne – współwydawca dwumiesięcznika Urania. Postępy astronomii zrzesza zawodowych astronomów, wspiera rozwój nauk astronomicznych, ich dydaktyki oraz popularyzacji astronomii w społeczeństwie, prowadzi działalność wydawniczą,

wydaże opinie o stanie i potrzebach astronomii polskiej, utrzymuje łączność z pokrewnymi towarzystwami w kraju i za granicą. Więcej informacji: <https://www.pta.edu.pl>.

13. Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, oddziały: Białostocki, Częstochowski, Gliwicki, Katowicki, Kielecki, Krakowski, Krośnieński, Lubelski, Łódzki, Poznański, Puławski, Rozdrażewski, Szczeciński, Śląski, Toruński, Warszawski, Zielonogórski – popularyzacja wiedzy astronomicznej w społeczeństwie, zakładanie i prowadzenie placówek astronomicznych, obserwatoriów i planetariów, działalność wydawnicza, organizowanie pracowni technicznych i naukowych w celu ułatwienia członkom samodzielnej pracy badawczej i obserwacyjnej, prowadzenie obserwacji i badań naukowych, urządzenie publicznych pokazów nieba, organizowanie konferencji naukowych, szkoleń, wykładów, for internetowych, zlotów i innych. Więcej informacji: <https://www.ptma.pl>.
14. Polskie Towarzystwo Rakietowe – organizacja zrzeszająca modelarzy raketowych oraz pasjonatów raket eksperymentalnych i technologii kosmicznych, tworzenie i wspieranie modelarni raketowych, zloty, konferencje, pikniki naukowe i inne. Więcej informacji: <http://www.rakiety.org.pl>.
15. Pracownia Komet i Meteorów – obserwacje małych ciał Układu Słonecznego – meteorów, komet oraz małych planetoid, konferencje i seminaria, koordynacja działalności Polskiej Sieci Bolidowej. Więcej informacji: <http://www.pkim.org>.
16. Stowarzyszenie „Pod wspólnym niebem” – popularyzacja astronomii i nauk jej pokrewnych oraz filozofii na poziomie krajowym i międzynarodowym (byłe kraje ZSRR). Więcej informacji: <http://www.podwspolnymniebem.org.pl>.
17. Stowarzyszenie POLARIS (OPP) – aktywizacja społeczeństwa poprzez popularyzację astronomii oraz pokrewnych nauk przyrodniczych i ścisłych, akcje uświadamiające problem zanieczyszczenia nocnego nieba sztucznym światłem. Więcej informacji: <http://www.polaris.org.pl>.
18. Towarzystwo Obserwatorów Słońca – prowadzenie obserwacji plam słonecznych i pochodni fotosferycznych oraz innych zjawisk dotyczących stanu aktywności Słońca, organizowanie zlotów obserwatorów i sympatyków, szkolenia z metodyki obserwacji, pokazy Słońca, spotkania o charakterze integracyjnym. Więcej informacji: <http://www.tos-sun.blogspot.com>.
19. Innospace – stowarzyszenie skupiające studentów, absolwentów różnych uczelni i młodych profesjonalistów koncentrujące się na opracowywaniu całościowych koncepcji baz lub całych kolonii na Księżycu (4. Miejsce w konkursie Moon Base Design Contest), Marsie (wyróżnienie w konkursie First Colony on Mars, finał konkursu Mars Colony Prize) czy tworzeniu projektów na potrzeby lotów załogowych (kabina samolotu suborbitalnego doceniona w European Aerospace Challenge). Kolektyw prowadzi również działalność edukacyjną. Więcej informacji: <http://innospace.pl>.

5.2 Największe planetaria stacjonarne w Polsce

1. **Chorzów:** Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika, Strona www: <http://www.planetarium.edu.pl> (największe planetarium w Polsce, obecnie w generalnym remoncie).
2. **Częstochowa:** Planetarium Instytutu Fizyki Akademii im. Jana Długosza, strona www: <http://www.kinosferyczne.ajd.czest.pl>.
3. **Frombork:** Planetarium przy Muzeum Mikołaja Kopernika, strona www: <http://frombork.art.pl/pl/planetarium-observatorium>.
4. **Gdynia:**
 - 1) Planetarium im. Antoniego Ledóchowskiego Akademii Morskiej, strona www: <http://www.frwsm.com.pl>;
 - 2) Planetarium Instytutu Nawigacji i Hydrografii Morskiej Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte, Strona www: <http://wniuo.amw.gdynia.pl>.
5. **Grudziądz:** Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika, strona www: <http://www.planetarium.grudziadz.pl>.
6. **Kielce:** Obserwatorium Astronomiczne i Planetarium Instytutu Fizyki Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego im. Jana Kochanowskiego, strona www: <https://fizyka.ujk.edu.pl/za/planetarium.html>.
7. **Łódź:** Planetarium w zrewitalizowanym budynku dawnej elektrowni EC1 (strona www: <https://www.planetariumec1.pl>) oraz Planetarium Pomorska (strona www: <https://planetarium.org.pl>).
8. **Niepołomice:** Młodzieżowe Obserwatorium Astronomiczne, strona www: <http://www.moa.edu.pl>.
9. **Olsztyn:** Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne, strona www: <http://www.planetarium.olsztyn.pl>.
10. **Piotrków Trybunalski:** Planetarium I Liceum Ogólnokształcącego im. Bolesława Chrobrego, strona www: <http://www.planetarium1lo.pl>.
11. **Szczecin:** Planetarium Akademii Morskiej, strona www: <https://am.szczecin.pl>.
12. **Toruń:** Planetarium im. Władysława Działowskiego, strona www: <http://www.planetarium.torun.pl>.
13. **Warszawa:** Planetarium „Niebo Kopernika” przy Centrum Nauki Kopernik, (najnowocześniejsze planetarium w Polsce i tej części Europy, strona www: <http://www.kopernik.org.pl/planetarium>) oraz Planetarium w Narodowym Muzeum Techniki, strona www: <http://mtip.pl>.
14. **Wrocław:** Planetarium Instytutu Astronomicznego Uniwersytetu Wrocławskiego, strona www: <http://planetarium.astro.uni.wroc.pl>.



15. **Zielona Góra**: Centrum Nauki Keplera – Planetarium Wenus, strona www:

<http://www.centrumnaukikeplera.pl>

Ofertę planetariów stacjonarnych uzupełniają liczne inicjatywy często prywatne w zakresie planetariów mobilnych.

5.3 Centra i parki nauki z treściami kosmicznymi

1. Centrum Nauki Experiment, **Gdynia** – nauka poprzez zabawę, warsztaty dla dzieci i młodzieży, w tym z tematyki kosmicznej, spotkania popularnonaukowe, wykłady i panele dyskusyjne dla dorosłych w ramach Science Cafe. Strona www: <https://experiment.gdynia.pl>
2. Centrum Nauki i Techniki EC1, **Łódź** – nowoczesne planetarium, interaktywne stanowiska edukacyjne z różnych dziedzin nauki, ścieżki dydaktyczne: energia, historia nauki i cywilizacji, mikroświat-makroświat. Strona www: <https://ec1lodz.pl>
3. Centrum Nauki Keplera, **Zielona Góra** – nowoczesne planetarium i centrum przyrodnicze, interaktywne stanowiska edukacyjne z różnych dziedzin nauki: fizyki, biologii, nauki o człowieku i Ziemi, wystawy czasowe. Strona www: <http://www.centrumnaukikeplera.pl>
4. Centrum Nauki Kopernik, **Warszawa** – popularyzacja nauki (nauki ścisłe, przyrodnicze, humanistyczne), współpraca z naukowcami i nauczycielami, inspirowanie do obserwacji, doświadczania, zadawania pytań i poszukiwania odpowiedzi, interaktywne rekwizyty i stanowiska edukacyjne, najnowocześniejsze planetarium w tej części Europy. Strona www: <http://www.kopernik.org.pl>
5. Centrum Popularyzacji Kosmosu, **Toruń** – planetarium, wystawy stałe i czasowe na temat astronomii i astronautyki, interaktywne stanowiska edukacyjne, modele statków kosmicznych, makiety, bazy marsjańskie i laboratoria. Strona www: <http://www.planetarium.torun.pl>
6. Hevelianum, **Gdańsk** – interaktywna i multimedialna popularyzacja fizyki, astronomii, historii, biologii oraz matematyki i chemii, wystawy czasowe, imprezy plenerowe, konkursy dla dzieci i młodzieży, pokazy typu *science show* oraz okazjonalne wykłady popularnonaukowe. Strona www: <http://www.hevelianum.pl>

5.4 Ogólnopolskie i międzynarodowe konkursy o tematyce kosmicznej

1. ActInSpace – międzynarodowy konkurs programistyczny dotyczący aplikacji kosmicznych, przeznaczony głównie dla studentów, ale otwarty dla wszystkich, wspieranie przedsiębiorczości, zachęcanie do tworzenia nowych firm oraz promowanie wykorzystania technologii kosmicznych i pozyskanych danych kosmicznych, organizatorzy – CNES, ESA i AeroSpace Valley, polskie edycje odbyły się w Krakowie i Warszawie, kolejna edycja planowana na kwiecień 2020. Więcej na: <https://actinspace.org>.
2. Astro Camera – międzynarodowy konkurs organizowany przez Hewelianum, skierowany do osób zajmujących się amatorską astrofotografią. Więcej na: <http://www.hevelianum.pl>
3. Astrolabium – organizowany przez krakowskie Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz organizacje partnerskie, promowanie nauk ścisłych, a szczególnie astronomii i badań kosmicznych wśród uczniów szkół podstawowych i średnich. Więcej na: <http://www.astrolabium.org>.
4. Copernicus Hackathons – hackathon programu Copernicus finansowany przez Komisję Europejską, gromadzi programistów, przedsiębiorców i ekspertów w celu opracowania nowych aplikacji opartych na danych satelitarnych i usług związanych z obserwacją Ziemi, polskie edycje miały miejsce w Lublinie, Krakowie i Warszawie. Więcej na: <https://hackathons.copernicus.eu>.
5. Copernicus Masters – międzynarodowy konkurs nagradzający innowacyjne rozwiązania, pomysły dla biznesu i społeczeństwa na podstawie danych satelitarnej obserwacji Ziemi programu Copernicus. Więcej na: <https://copernicus-masters.com>.
6. European Rover Challenge – odbywające się w Polsce największe w Europie międzynarodowe studenckie zawody robotyczno-kosmiczne, w których łaziki rywalizują w konkurencjach analogicznych do zadań wykonywanych przez roboty na powierzchniach Marsa i Księżyca, pobudzanie innowacji w badaniach i biznesie oraz popularyzacja ogólnej wiedzy i najnowszych osiągnięć technologicznych z myślą o przyszłej eksploracji kosmosu. Od 2020 r. zawody odbywają się również zdalnie. Towarzyszy im strefa inspiracji oraz trzydniowa konferencja, pokazy filmów i warsztaty. Więcej na: <http://roverchallenge.eu>.
7. E(x)plory – przedsięwzięcie Fundacji Zaawansowanych Technologii, łączy młodych naukowców i autorytety naukowe, start-upy, duże przedsiębiorstwa, organizacje pozarządowe i instytucje publiczne, media ogólnopolskie i regionalne, szkoły, edukatorów i najlepsze uczelnie wyższe, inicjatywa wpierająca utalentowaną młodzież w realizacji innowacyjnych projektów naukowych oraz promująca ich osiągnięcia na arenie międzynarodowej. Więcej na: <https://www.explorly.pl>.
8. Fizyczne i Astronomiczne Stypendia w Toruniu – konkurs przeznaczony dla uczniów szkół średnich zainteresowanych studiowaniem astronomii, fizyki lub fizyki technicznej, laureaci otrzymują gwarancję przyjęcia na studia na dowolnym kierunku prowadzonym przez Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UMK. Więcej na: <http://fast.fizyka.umk.pl>.

9. Galileo Masters – międzynarodowy konkurs dla przedsiębiorców i startup'ów branży kosmicznej, szeroka tematyka od opieki zdrowotnej i rekreacji po zarządzanie ruchem, logistyką transportu kolejowego, morskiego i lotniczego. Więcej na: <https://galileo-masters.eu>.
10. Innowator Jutra – konkurs-plebiscyt, w którym Internauci głosują na wybranych finalistów konkursu naukowego E(x)plory, celem plebiscytu jest wyłonienie kandydatów, których projekt naukowy, w tym z zakresu badań kosmosu, może zmienić świat. Więcej na: <http://www.innowatorjutra.pl>.
11. Moje kosmiczne wakacje – konkurs organizowany przez Polską Agencję kosmiczną, skierowany do dzieci i młodzieży uczących się w szkołach podstawowych. Jego tematyka dotyczy astronomii, astronautyki i wykorzystaniu technologii w życiu codziennym. Formuła konkursu dopuszcza prace plastyczne, literackie, prezentacje multimedialne, wyniki własnych obserwacji i inne. Więcej na: <http://www.polsa.gov.pl>.
12. NASA Space Apps Challenge – międzynarodowe zawody młodych zespołów programistów sektora kosmicznego, polskie edycje odbyły się do tej pory w Szczecinie, Poznaniu, Gdańsku i Warszawie. Więcej na: <https://www.spaceappschallenge.org>.
13. Naukowa Nagroda Prezesa Polskiej Agencji Kosmicznej za najlepszą pracę dyplomową z zakresu inżynierii kosmicznej – coroczny konkurs skierowany do studentów-absolwentów studiów uniwersyteckich i technicznych. Więcej na: <https://polsa.gov.pl>.
14. Ogólnopolska Olimpiada Astronomiczna – interdyscyplinarny konkurs łączący i rozszerzający treści podstaw programowych z fizyki oraz podstaw programowych geografii w zakresie elementów astronomii, popularyzacja astronomii, sprzyjanie wykrywaniu i rozwojowi uzdolnień i zainteresowań astronomicznych, najstarszy konkurs astronomiczny w Polsce. Więcej na: <https://www.planetarium.edu.pl>.
15. Ogólnopolskie Młodzieżowe Seminarium Astronomiczno-Astronautyczne – konkurs na najlepszy referat z zakresu astronomii i astronautyki, uczestnicy referują swoje prace na seminariach wojewódzkich, których laureaci biorą udział w finale w Grudziądzu, POLSA jest współorganizatorem i partnerem strategicznym. Więcej na: <http://www.planetarium.grudziadz.pl/omsa>.
16. Projektanci edukacji. Od pomysłu do projektu – ogólnopolski konkurs na najciekawsze projekty edukacyjne, w tym z fizyki i astronomii, konkurs przeznaczony jest dla uczniów wszystkich klas szkół podstawowych oraz ponadpodstawowych. Więcej na: <https://projektanciedukacji.pl>.
17. W stronę gwiazd – ogólnopolski konkurs plastyczny o tematyce kosmicznej, skierowany do dzieci i młodzieży szkół podstawowych, organizowany przez Hevelianum. Ogłaszany jest co roku w ramach „Światowego Tygodnia Kosmosu”, którego celem jest podkreślanie międzynarodowej współpracy na rzecz rozwoju wiedzy i technologii kosmicznej, mającej wpływ na poprawę jakości ludzkiego życia. Więcej na: <https://hevelianum.pl/konkurs-w-strone-gwiazd>.

5.5 Szkolenia, staże i seminaria

1. Analog Astronaut Training Center – załogowe misje analogowe na Księżycu i Marsie w utworzonych habitatach w Polsce, współpraca z Wojskowym Instytutem Medycyny Lotniczej. Więcej na: <https://www.astronaut.center>.
2. Astronomia w szkołach ponadpodstawowych – seminarium dla nauczycieli fizyki, wykłady znanych astronomów, pokazy nieba, informacja o międzynarodowych programach szkolnych amatorskich obserwacji, wystąpienia uczestników Seminarium. Więcej na: <https://www.camk.edu.pl/pl/outreach/seminarium-dla-nauczycieli/rejestracja>.
3. Bliżej nieba – cykl otwartych wykładów popularnonaukowych na Uniwersytecie Jagiellońskim, poświęconych wybranym zagadnieniom z astronomii, astrofizyki, astronautyki, fizyki jądrowej i kwantowej i innych. Więcej na: <http://www.blizejnauki.fais.uj.edu.pl>.
4. e-Technology Lab – dwustopniowe warsztaty otwarte z zagadnień technologii kosmicznych i satelitarnych dla nauczycieli pracujących w szkołach średnich i podstawowych krajów członkowskich ESA. Więcej na: http://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/About_the_e-technology_lab.
5. ESA Teacher Workshops – ESERO jest projektem edukacyjnym Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA), współfinansowanym przez ESA oraz partnerów krajowych działających w obszarze edukacji oraz technologii kosmicznych. Polskim partnerem programu ESERO jest Centrum Nauki Kopernik. Celem projektu jest kształcenie nauczycieli oraz inspirowanie młodych ludzi do wybierania w przyszłości zawodów związanych z inżynierią i technologią. Więcej na: <http://esero.kopernik.org.pl>.
6. FUTURE SPACE – w ramach programu ERASMUS+, edukacja z zakresu przedmiotów ścisłych z wykorzystaniem tematyki kosmicznej, podmiotami konsorcjum realizującego projekt są Centrum Badań Kosmicznych PAN (lider), Polska Agencja Kosmiczna, Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowania Komputerów, holenderskie Muzeum Nauki NEMO oraz greckie Centrum Nauki i Muzeum Technologii NOESIS. Więcej na: <https://futurespace.cbk.waw.pl>.
7. IAF Emerging Space Leaders – program grantowy umożliwiający corocznie 25 studentom i młodym profesjonalistom w wieku od 21 do 35 lat udział w Międzynarodowym Kongresie Astronautycznym (IAC), a także w warsztatach ONZ/IAF i Kongresie Generacji Kosmicznej. Więcej na: <http://www.iafastro.org/activities/education/emerging-space-leaders-grant-programme/>.
8. Lunares – placówka do symulacji załogowych misji kosmicznych na Księżycu i Marsie, oferta naukowa, biznesowa i edukacyjna. Więcej na: <https://lunares.space>.
9. Rozwój kadr sektora kosmicznego – program stażowy Agencji Rozwoju Przemysłu i Związku Pracodawców Sektora Kosmicznego, patronat honorowy nad IV edycją objęta Polska Agencja Kosmiczna, adresatami programu są absolwenci studiów o kierunkach technicznych oraz młodzi naukowcy, którzy w okresie 6 miesięcy zdobywają doświadczenie w firmach sektora kosmicznego. Więcej na: <https://www.arp.pl>.

10. Seminarium Pracowni Komet i Meteorów – coroczne spotkanie obserwatorów i członków Polskiej Sieci Bolidowej w celu przedstawienia i omówienia dotychczasowych wyników badań, rozwoju technologii obserwacji i technik informatycznych opracowania danych. Więcej na: <http://www.pkim.org>.
11. [Space3ac](http://www.space3ac.com) – akcelerator przedsiębiorczości, którego misją jest rozwijanie polskiego sektora kosmicznego poprzez łączenie potrzeb przemysłu i spółek skarbu państwa z potencjałem startupów, doświadczeniem ekspertów i finansowaniem, rozwój projektów dolnego segmentu sektora kosmicznego (tzw. downstream) wykorzystujących dane z obserwacji Ziemi, telekomunikacji i nawigacji satelitarnej. Więcej na: <https://www.space3ac.com>.
12. Spotkania z astronomią – realizowana przez CAMK seria otwartych wykładów popularnonaukowych przeznaczonych dla szerokiej publiczności. Więcej na: <https://www.camk.edu.pl/pl/outreach/spotkania-z-astronomia>.
13. Szlakiem gwiazd – warsztaty astrofotograficzne w Bieszczadach, wykłady teoretyczne i zajęcia praktyczne pod najciemniejszym niebem w Polsce. Więcej na: <http://nightscares.pl>.
14. Zapytaj fizyka – portal do zadawania pytań specjalistom oraz seria wykładów popularnonaukowych wygłaszanych przez naukowców i popularyzatorów nauki na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Więcej na: <https://zapytajfizyka.fuw.edu.pl>.

5.6 Złoty, obozy, konferencje i spotkania o tematyce kosmicznej

1. AstroCD – zloty astronomiczne w Beskidzie Śląskim (Zwardoń), Beskidzie Niskim (Jodłów) i Bieszczadach (Stężnica i inne), skierowane do początkujących i zaawansowanych miłośników astronomii, zagraniczne ekspedycje obserwacyjne – zaćmienia Słońca, zorze polarne, astrofotografia, a także działalność wydawnicza przy współpracy z PTMA i innymi organizacjami w kraju. Więcej na: <http://www.astrocd.pl>.
2. Asteroids Day – cykl organizowanych corocznie na całym świecie wydarzeń naukowych i popularnonaukowych, których celem jest popularyzacja wiedzy na temat planetoid, zagrożeń z nimi związanych oraz sposobów ochrony. Więcej na: <https://asteroidday.org>.
3. AstroShow – coroczny międzynarodowy zlot miłośników astronomii organizowany w różnych miejscach w Polsce. Więcej na: <http://astroshow.deltaoptical.pl>.
4. Bieszczadzki Zlot Miłośników Astronomii – odbywający się dwukrotnie w ciągu roku zlot miłośników astronomii w warunkach jednego z najciemniejszych miejsc w Polsce. Więcej na: <http://www.astrozloty.pl>.
5. Cosmic Hub – inicjatywa POLSA oraz Cambridge Innovation Center wspierająca rozwój wymiany wiedzy oraz dyskusję pomiędzy naukowcami, przedsiębiorcami oraz administracją publiczną. Raz w miesiącu odbywają się warsztaty lub spotkania otwarte nt. sektora kosmicznego i jego wpływu na inne gałęzie gospodarki. Więcej na: www.cosmic-hub.org.
6. European Robotics Week – konferencja, wykłady, warsztaty, panele dyskusyjne na temat robotyki kosmicznej i sztucznej inteligencji. Więcej na: <https://www.eu-robotics.net/robotics-week>.

7. Festiwal Meteor – dwudniowa impreza otwarta o charakterze pikniku modelarskiego, jest największym wydarzeniem raketowym w Polsce, podczas którego odbywa się około 100 startów raket różnej wielkości. Więcej na: <http://www.rakiety.org.pl/festiwal-meteor>.
8. ESO Astronomy Camp – międzynarodowy zlot astronomiczny organizowany przez Europejskie Obserwatorium Południowe. Więcej na: <https://www.eso.org>.
9. European Space Talks – międzynarodowa seria spotkań dotyczących szerokiego zakresu tematów związanych z przestrzenią kosmiczną, w Polsce odbyły się do tej pory spotkania w Krakowie, Wrocławiu, Warszawie i Gdańsku. Więcej na: <https://spacetalks.net>.
10. Galaktyka Kobiet – spotkania z przedstawicielkami sektora kosmicznego w Polsce, których celem jest zainteresowanie uczennic szkół średnich i studentek tematyką kosmiczną, technologiami i zawodami przyszłości. Więcej na: <http://www.kopernik.org.pl/news/n/galaktyka-kobiet>.
11. My Space Love Story – międzynarodowa konferencja sektora branży kosmicznej, wykłady, panele dyskusyjne z zaproszonymi z całego świata astronautami, konkursy i prezentacje. Więcej na: <https://myspacelovestory.org/miedzynarodowe-spotkanie-sektora-branzy-kosmicznej>.
12. Near Space Conference – forum wymiany wiedzy i doświadczeń – konferencja i warsztaty dla uczniów, studentów, nauczycieli oraz sympatyków tematyki kosmicznej. Więcej na: <http://nearspace.pl>.
13. Noc w Instytucie Lotnictwa – największa w Polsce nocna impreza edukacyjna, której celem jest popularyzacja sektora lotniczego i kosmicznego w Polsce oraz promocja zawodów inżynierskich. Więcej na: <http://nocwinstytucielotnictwa.pl>.
14. Obóz Klubu Astronomicznego Almurat – letnie obozy dla miłośników astronomii i astronautyki, spotkania z naukowcami, wycieczki tematyczne, obserwacje nieba, wykłady i prezentacje uczestników. Więcej na: <https://oboz.almuratarat.pl>.
15. Observe the moon night – inicjatywa NASA Goddard’s Solar System Exploration Division obchodzona od września do października, gdzie finałowym dniem jest wspólna obserwacja Księżyca. W organizację inicjatyw regionalnych może się włączyć każdy i tym samym wpisać się na mapę obchodów. Ideą kampanii jest informowanie o misjach księżycowych i popularyzacji nauki związanej z naturalnym satelitą Ziemi. Więcej na: <https://moon.nasa.gov/observe-the-moon-night/about/overview/>.
16. Ogólnopolski Zlot Miłośników Astronomii OZMA – największy i najstarszy polski zlot miłośników astronomii organizowany pod patronatem PTMA. Więcej na: <http://www.ppsae.pl/zloty-ozma>.
17. Sieradzka Konferencja Kosmiczna – konferencja o tematyce kosmicznej, promująca postać i osiągnięcia Arego Szternfelda, urodzonego w Sieradzu pioniera światowej astronautyki, POLSA jest współorganizatorem i partnerem strategicznym. Więcej na: <http://muzeum-sieradz.com.pl/sieradzka-konferencja-kosmiczna>.
18. Spotkanie Młodych w CAMK PAN – konferencja naukowa skierowana do wszystkich zainteresowanych nawiązaniem współpracy z naukowcami z CAMK’u. Więcej na: <http://spotkaniemlodych.camk.edu.pl>.
19. Studencka Konferencja Kosmiczna – konferencja naukowa organizowana co 2 lata przez Polską Agencję Kosmiczną, skierowana do studentów kierunków kosmicznych i wykorzystujących dane

satelitarne w swoich pracach badawczych. Pierwsza edycja odbyła się w Gdańsku w 2020 roku.

Więcej na: <http://www.polsa.gov.pl>.

20. Young Lawyers' Symposium – konferencja organizowana przez Europejskie Centrum Prawa Kosmicznego (ECSL), wykłady ekspertów, panele dyskusyjne na temat regulacji prawnych dotyczących eksploracji przestrzeni kosmicznej. Więcej na: https://www.esa.int/About_Us/ECSL_European_Centre_for_Space_Law.
21. Juri's Night – coroczne międzynarodowe wydarzenie organizowane w rocznicę pierwszego załogowego lotu w kosmos Jurija Gagarina. Skupia się na popularyzacji eksploracji kosmosu i inspirowaniu do aktywności młodego pokolenia miłośników badań Wszechświata. Globalne obchody są okazją do zaprezentowania elementów kulturalnych, czerpiących z astronomii i astronautyki – muzyki, tańca, mody i sztuki. Więcej na: <https://yurisnight.net>.
22. Space Day – projekt realizowany przez Koło Naukowe Pojazdów Niekonwencjonalnych OFF-ROAD z Politechniki Wrocławskiej, łaziki marsjańskie, inżynieria kosmiczna, przybliżenie tematyki związanej z astronomią i kosmosem (uczniowie, studenci, rodziny z dziećmi). Więcej na: <http://www.scorpio.pwr.edu.pl>.
23. SpaceHub – spotkania społeczności pasjonatów podboju kosmosu, co miesiąc poruszany inny temat od badań naukowych po biznes, wsparcie techniczne ekspertów branży kosmicznej, szkolenia, dostęp do danych i narzędzi. Więcej na: <http://www.kapitech.pl>, <https://brainembassy.com>.
24. Venture Café Warsaw – przedsięwzięcie non-profit, rozwijające społeczność innowacyjną – przedsiębiorców i wynalazców, również w wymiarze projektów w krajowym sektorze kosmicznym, tematyka kosmiczna realizowana jest we współpracy z POLSA. Więcej na: <https://venturecafewarsaw.org>.
25. World Space Week Wrocław – promocja nauki i techniki, a w szczególności zagadnień związanych z podbojem kosmosu, międzynarodowa inicjatywa popularnonaukowa koordynowana jest przez The World Space Week Association, a w Polsce przez Stowarzyszenie WroSpace, warsztaty dla dzieci, młodzieży i dorosłych, mini-targi firm, instytucji i organizacji z sektora kosmicznego, konferencja popularnonaukowa skupiająca się wokół tematyki technologii kosmicznych stosowanych w życiu codziennym, eksploracji kosmosu oraz astrofizyki. Więcej na: <http://worldspaceweek.pl>.

5.7 Seriale telewizyjne, blogi internetowe i wideoblogi o tematyce kosmicznej

1. AstroFaza – wideoblog o tematyce kosmicznej prowadzony przez Piotra Koska. Link: <http://www.astrofaza.pl>.
2. AstroJaWil – internetowy blog jednego z najbardziej zasłużonych polskich miłośników astronomii – Janusza Wilanda. Link: <http://astrojawil.pl>.
3. AstroLife – wideoblog o tematyce astronomicznej prowadzony przez Mateusza Kalisa. Link: <http://astrolife.pl>.

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

4. Astronarium i Astronomia Niepodległa – seriale edukacyjne o tematyce astronomicznej i astronautycznej, Astronarium to laureat konkursu „Popularyzator Nauki 2017” w kategorii „Media”, uwypuklający działalność polskich uczonych i inżynierów branży kosmicznej, Astronomia Niepodległa – seria nakręcona z okazji 100-lecia odzyskania niepodległości, oba projekty zrealizowane dzięki grantowi Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Linki: <http://www.astronarium.pl>, <https://www.youtube.com/AstronariumPL>.
5. Nauka. To lubię – internetowy portal, blog i wideoblog cenionego popularyzatora nauki – Tomasza Rożka. Link: <http://www.naukatolubie.pl>.
6. Urania TV – kanał YouTube poświęcony astronomii i badaniom kosmosu, ciekawe osoby zajmujące się tymi dziedzinami zarówno profesjonalnie, jak i hobbystycznie, materiały, które nie zmieściły się w Astronarium z powodu limitu czasowego tego programu.
7. Z głową w gwiazdach – wideoblog o tematyce kosmicznej prowadzony przez Karola Wójcickiego. Link: <https://www.zglowawgwiazdach.pl>.

5.8 Internetowe serwisy informacyjne

1. AstroNET – popularnonaukowy portal internetowy o tematyce astronomicznej, poświęcony badaniom kosmosu, astronautyce i zjawiskom astronomicznym. Link: <https://news.astronet.pl>.
2. AstroGPS – serwis Polskiego Towarzystwa Astronomicznego zawierający informacje o większości wydarzeń edukacyjnych dotyczących astronomii i kosmosu, które odbywają się w Polsce. Link: <http://www.astrogps.pl>.
3. Kosmonauta.net – serwis poświęconych bieżącym wydarzeniom z dziedziny podboju kosmosu, analizy, polemiki, forum dyskusyjne. Link: <https://kosmonauta.net>.
4. Polska Agencja Kosmiczna (Facebook) – oficjalny profil społecznościowy rządowej agencji wykonawczej z siedzibą w Gdańsku. Link: <https://www.facebook.com/PolskaAgencjaKosmicznaPOLSA>.
5. Puls Kosmosu – serwis poświęcony najnowszym odkryciom z dziedziny astronomii i astronautyki oraz wydarzeń edukacyjnych z tematyki kosmicznej w Polsce i zagranicą, wywiady, recenzje książek. Link: <https://www.pulskosmosu.pl>.
6. Space24 – najważniejsze informacje, analizy i komentarze w zakresie wykorzystania i eksploracji przestrzeni kosmicznej. Link: <https://www.space24.pl>.
7. Stowarzyszenie Polskich Profesjonalistów Sektora Kosmicznego – działalność oświatowa i naukowa, rozpowszechnianie wiedzy związanej z sektorem kosmicznym, rozwijanie kontaktów pomiędzy podmiotami związanymi z branżą w kraju i za granicą oraz wspomaganie edukacji osób zamierzających podjąć pracę w tej dziedzinie. Linki: <https://www.pspa.pl>.
8. Urania – serwis poświęcony najnowszym odkryciom z dziedziny astronomii i astronautyki oraz wydarzeń edukacyjnych z tematyki kosmicznej w Polsce i zagranicą. Link: <https://www.uraniam.edu.pl>.

5.9 Czasopisma

1. Acta Astronomica – czasopismo skierowane do profesjonalistów, przedstawiające wyniki najnowszych badań naukowych polskich astronomów. Link: <http://acta.astrouw.edu.pl>.
2. Astronomia – miesięcznik przeznaczony dla polskich miłośników astronomii, informacje o tym, co ciekawego dzieje się na niebie, porady sprzętowe i obserwacyjne, testy, mapy i efemerydy. Link: <http://www.astronomia.media.pl>.
3. Meteoryt – periodyk Polskiego Towarzystwa Meteorytowego, biuletyn miłośników meteorytów wydawany przez Olsztyńskie Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne, Muzeum Mikołaja Kopernika we Fromborku i Pallasite Press – wydawcę kwartalnika Meteorite, z którego pochodzi większa część publikowanych materiałów. Link: <http://www.meteoryt.info>.
4. Proceedings of the Polish Astronomical Society – materiały naukowe ze Zjazdów Polskiego Towarzystwa Astronomicznego oraz innych krajowych i międzynarodowych konferencji poświęconych zagadnieniom astronomii. Link: <https://www.pta.edu.pl/proc>.
5. Urania. Postępy Astronomii – najstarsze czasopismo o tematyce astronomicznej i astronautycznej w Europie. Link: <http://www.uraniamedia.pl>.
6. Vademecum Miłośnika Astronomii – czasopismo dla początkujących miłośników astronomii. Link: <http://www.vademecum-astronomii.pl>.

5.10 Fora internetowe poświęcone astronomii i astronautyce

1. AstroCD, strona www: <http://www.forum.astrocd.pl>
2. Astromaniak, strona www: <http://www.astromaniak.pl>
3. Astropolis, strona www: <http://astropolis.pl>
4. Forum Astronomiczne, strona www: <https://www.forumastronomiczne.pl>
5. Polskie Forum Astronautyczne, strona www: <https://www.forum.kosmonauta.net>

5.11 Inne czasopisma publikujące teksty o tematyce kosmicznej

1. Delta, strona www: <http://www.deltami.edu.pl>
2. Fizyka w szkole, strona www: <http://www.aspress.com.pl>
3. Focus, strona www: <https://www.focus.pl>
4. Młody Technik, strona www: <http://www.mt.com.pl>

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajęczka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: recepca@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

5. Świat Nauki, strona www: <http://www.swiatnauki.pl>
6. Wiedza i Życie, strona www: <http://www.wiz.pl>

6. Podsumowanie

W dokumencie zaprezentowano studia licencjackie i inżynierskie, studia uzupełniające magisterskie oraz szkoły doktorskie. Przeanalizowano kierunki bezpośrednio związane z sektorem kosmicznym, jak i te pośrednio, z uwzględnieniem szerokiego pojęcia branży kosmicznej. Warto jednocześnie podkreślić, że studia to wyłącznie pierwszy etap do kariery związanej z eksploracją kosmosu czy opracowywaniem produktów wykorzystujących dane satelitarne i w żadnym wypadku obranie innego kierunku studiów, takiego który nie jest pośrednio nawet związany z branżą kosmiczną i nie został wspomniany w niniejszym dokumencie w żadnym wypadku nie zamyka drogi do realizacji swoich marzeń i ambicji w sektorze.

Pomimo tak licznych inicjatyw hobbystycznych, działań, projektów edukacyjnych realizowanych w języku polskim, kierunków studiów i konferencji dedykowanych dla edukatorów i doradców zawodowych świadomość o możliwości rozwoju w sektorze kosmicznym jest nadal niska. Oczywiście można by sobie życzyć aby na uczelniach wyższych w prowadzenie przedmiotów, czy też sam ich dobór do oferty, bardziej był zaangażowany przemysł. Jednakże wydaje się to być niemożliwe bez określenia polskich specjalizacji w sektorze kosmicznym. Pewnym rozwiązaniem jest organizacja sieci podobnej do ESALab, gdzie każda zrzeszona uczelnia wybiera sobie, na podstawie swoich doświadczeń i kompetencji, obszar tematyczny. I tak w Polsce mamy ESALab na Politechnice Gdańskiej, gdzie specjalizacje zostały określone jako „morska” i „mechanika”. Jak więc widać są one związane z Regionalnymi Inteligentnymi Specjalizacjami i tradycjami uczelni. Drugim ESALab jest Akademia Leona Koźmińskiego ze specjalizacją nauk społecznych.

Usieciwienie polskich uczelni jednak nie rozwiąże wyzwania związanego z kształceniem umiejętności i kompetencji – zarówno tych związanych z konkretną rolą, jak tych miękkich. Dlatego też ważnym jest zachęcanie do udziałów w konkursach. Jak i w innych sektorach tak i w sektorze kosmicznym trening czyni mistrza a dzięki działaniom Europejskiej Agencji Kosmicznej za pośrednictwem Biura Edukacji Kosmicznej ESERO trenować można już od szkoły podstawowej. Swoistym zachęceniem do udziału w konkursach mogłoby być ich podniesienie rangi poprzez przyznawanie punktów do wybranych liceów, na wybrane kierunki czy już w trakcie realizacji programu nauczania na uczelni wyższej punktów ECTS. Inną możliwością mogłoby być dedykowane stypendia, czy też otworzenie ścieżek w stypendiach naukowych, artystycznych oraz innych oferowanych przez szkoły, uczelnie, czy władze lokalne.

Brakuje więc działań informacyjnych związanych z możliwością rozwoju w sektorze kosmicznym oraz różnorodnością ról zawodowych, które można w nim pełnić. Nie jest też jasne jakie kompetencje są

Thales Polska sp. z o.o.

ul. gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa

tel.: +48 22 63 95 203

e: recepca@thalesgroup.com,

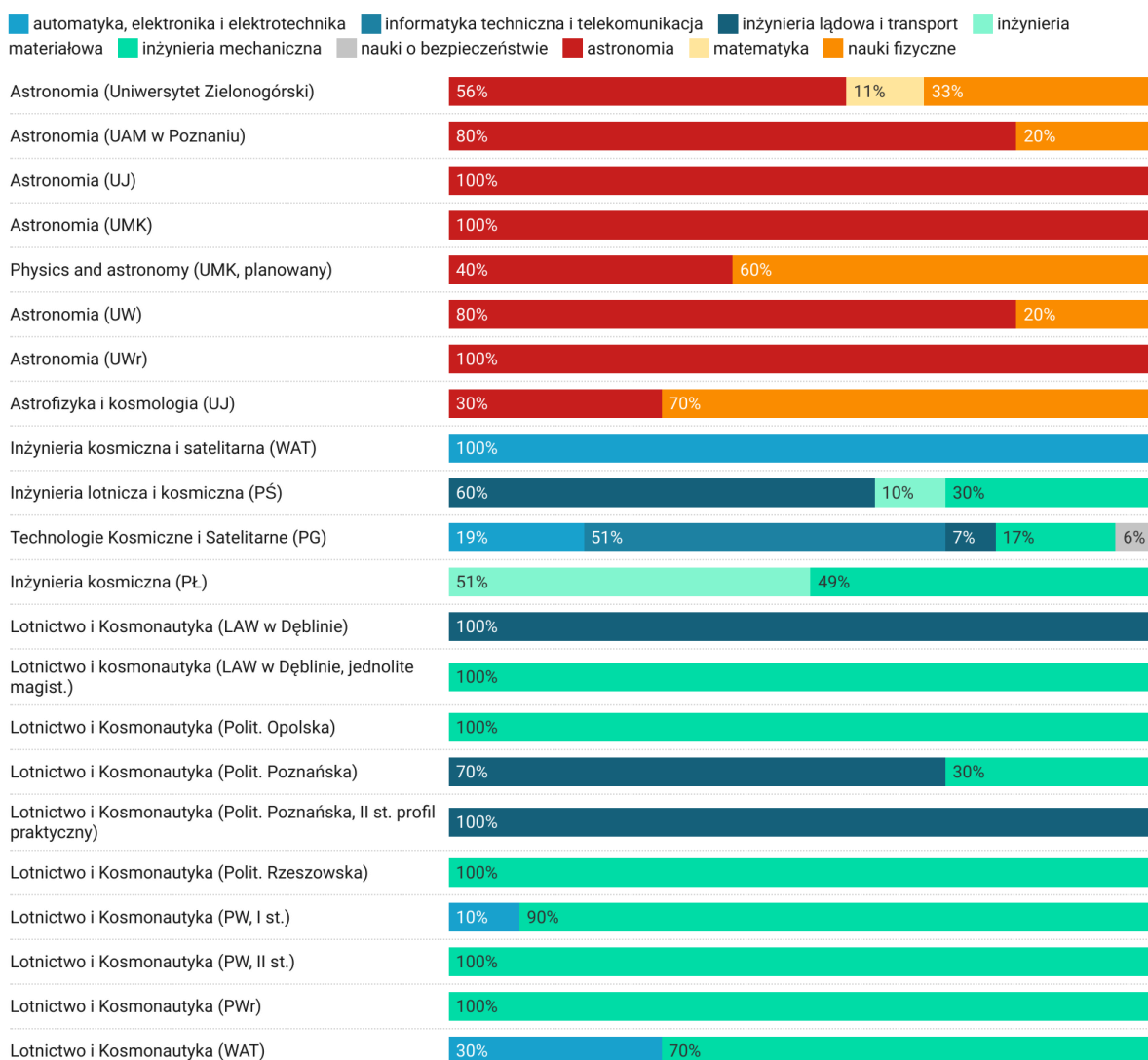
www.thalesgroup.com

potrzebne. Brak jasnych wytycznych sprawia, że młode osoby polegają na kontakcie i spotkaniach. Pomocne tutaj mogą się okazać działania związane z projektami tj.: EO4GEO, Future Space czy Mapa Karier.

Poniżej zaprezentowano podsumowanie informacji dot. kierunków studiów.

GRAFIKA NR 3: Deklarowany zakres programowy w podziale na dyscypliny naukowe na kierunkach studiów wyższych w Polsce bezpośrednio powiązanych z sektorem kosmicznym (wykres)

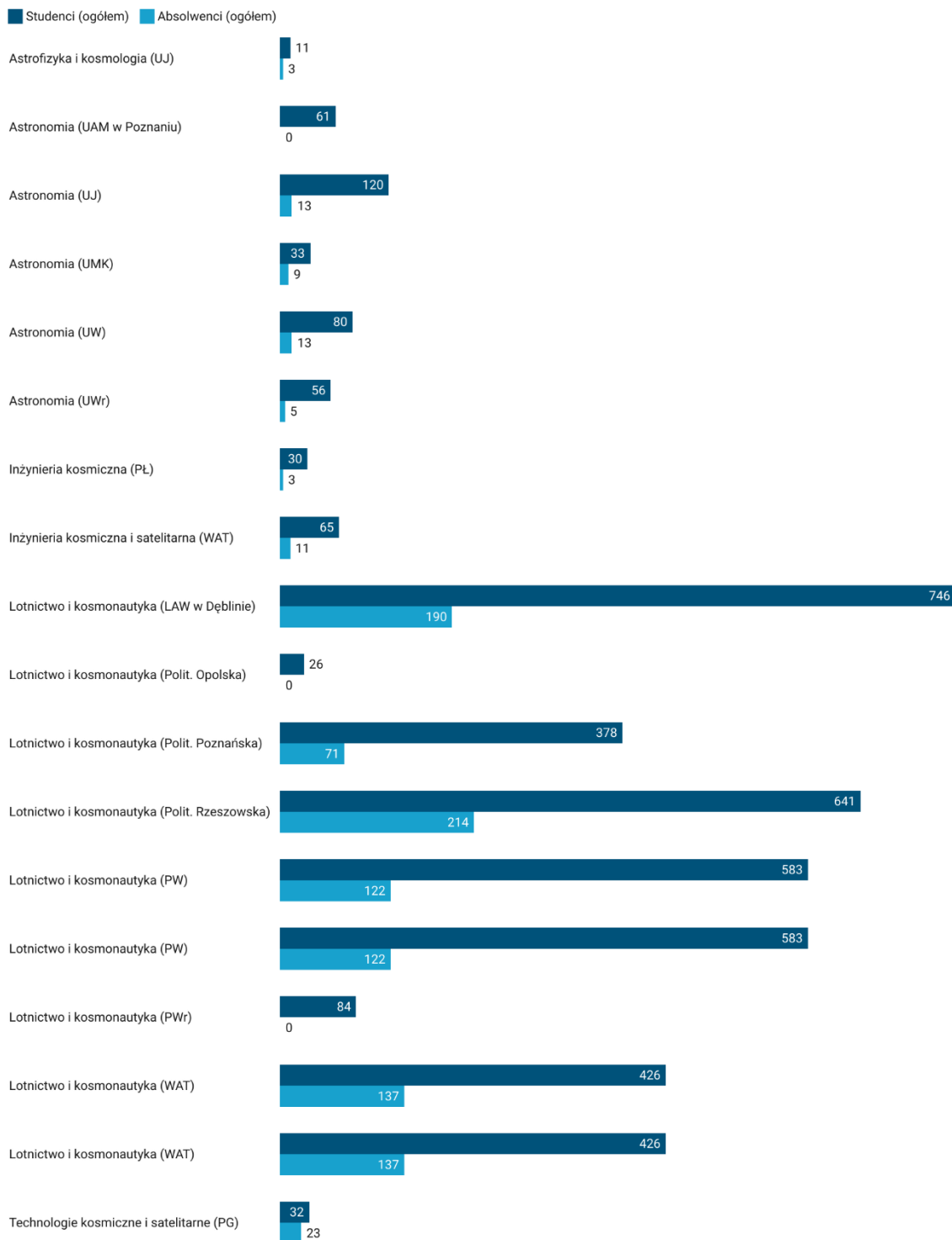
źródło: System RAD-on (OPI-PIB)



Wykonano dla: Sektorowa Rada ds. Kompetencji przemysłu lotniczo-kosmicznego
Narzędzie: Datawrapper

GRAFIKA NR 4: Liczba studentów i absolwentów kierunków studiów wyższych w Polsce bezpośrednio powiązanych z sektorem kosmicznym (wykres)

studenci - stan na 31.12.2020; absolwenci - osoby, które uzyskały dyplomy ukończenia studiów w 2020 r. (źródło: GUS, Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2020/2021)



Wykonano dla: Sektorowa Rada ds. Kompetencji przemysłu lotniczo-kosmicznego
Narzędzie: Datawrapper

Thales Polska sp. z o.o.
ul. gen. Józefa Zajączka 9, 01-518 Warszawa
tel.: +48 22 63 95 203
e: repcja@thalesgroup.com,
www.thalesgroup.com

7. Spis tabel, wykresów, rysunków

- **Grafika nr 1 (str. 7)**
Lokalizacje kierunków studiów wyższych bezpośrednio powiązanych z sektorem kosmicznym w Polsce (mapa), dodatkowo tabela stanowiąca legendę (str. 8).
- **Grafika nr 2 (str. 36)**
Lokalizacje wybranych studenckich kół naukowych zaangażowanych w projekty i przedsięwzięcia powiązane z sektorem kosmicznym w Polsce (mapa), dodatkowo tabela stanowiąca legendę (str. 37).
- **Grafika nr 3 (str. 63)**
Deklarowany zakres programowy w podziale na dyscypliny naukowe na kierunkach studiów wyższych w Polsce bezpośrednio powiązanych z sektorem kosmicznym (wykres).
- **Grafika nr 4 (str. 64)**
Liczba studentów i absolwentów kierunków studiów wyższych w Polsce bezpośrednio powiązanych z sektorem kosmicznym (wykres).

8. Bibliografia

AKTY PRAWNE

1. Uchwała nr 6 Rady Ministrów z dnia 26 stycznia 2017 r. w sprawie przyjęcia Polskiej Strategii Kosmicznej, M.P. 2017 poz. 203 [online], link: <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20170000203> [dostęp 11.12.2021].

OPRACOWANIE POLSKIEJ AGENCJI KOSMICZNEJ

2. Raport o stanie kształcenia na poziomie wyższym w obszarze badań kosmicznych i satelitarnych w Polsce w roku akademickim 2017-2018, Polska Agencja Kosmiczna, 2018 [online], link: https://polsa.gov.pl/wp-content/uploads/2021/11/raport_new-03_01_19-end-1-1.pdf [dostęp: 11.12.2021].
3. Przegląd projektów edukacyjnych o tematyce kosmicznej realizowanych w Polsce, Polska Agencja Kosmiczna, 2018-2021 [online], link: https://polsa.gov.pl/wp-content/uploads/2021/11/Przegląd_projektów_educacyjnych_o_tematyce_kosmicznej_realizowanych_w_Polsce-1-1.pdf [dostęp 11.12.2021].

RAPORTY GUS

4. Szkolnictwo wyższe w roku akademickim 2020/2021 (wyniki wstępne), GUS, 2021 [online], link: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20202021-wyniki-wstepne,8,7.html> [dostęp: 25.10.2021].

PROGRAMY, PLANY STUDIÓW, UCHWAŁY SENATÓW UCZELNI

5. Program studiów, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, kierunek astrofizyka i kosmologia [online], link: https://fais.uj.edu.pl/documents/41628/143357292/astrof.kosm_s2s_19-3.pdf [dostęp: 25.10.2021].
6. Program studiów, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, kierunek astronomia (pierwszego stopnia) [online], link: https://fais.uj.edu.pl/documents/41628/143357292/astron_s1s_19.pdf [dostęp: 25.10.2021].
7. Program studiów, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, kierunek astronomia (drugiego stopnia) [online], link: https://fais.uj.edu.pl/documents/41628/143357292/astron_s2s_19.pdf/ [dostęp: 25.10.2021].
8. Program studiów, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział fizyki, kierunek astronomia (pierwszego stopnia) [online], link: https://apollo.astro.amu.edu.pl/PAD/dydaktyka/moduly/program_1_stopnia_astronomii_wersja_4.3.pdf [dostęp: 25.10.2021].
9. Program studiów, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Fizyki, kierunek astronomia (drugiego stopnia) [online], link:

- http://www.astro.amu.edu.pl/files/ogl_i_dok/prog_stud/prog_stud_astro_II.pdf [dostęp: 25.10.2021].
10. Plan studiów, Uniwersytet Warszawski, Wydział Fizyki, kierunek astronomia (pierwszego stopnia) [online], link: https://www.fuw.edu.pl/tl_files/informator/2021-2022/Plan_2021_S1-AS.pdf [dostęp 25.10.2021].
 11. Plan studiów, Uniwersytet Warszawski, Wydział Fizyki, kierunek astronomia (drugiego stopnia) [online], link: https://www.fuw.edu.pl/tl_files/informator/Ist/2021-2022/Plan_2021_S2-AS.pdf [dostęp 25.10.2021].
 12. Ogólny opis programu studiów, Uniwersytet Wrocławski, Wydział Fizyki i Astronomii, kierunek astronomia (pierwszego stopnia) [online], link: http://www.astro.uni.wroc.pl/images/pdfs/ASTRONOMIA-1_Program_studiow.pdf [dostęp: 25.10.2021].
 13. Ogólny opis programu studiów, Uniwersytet Wrocławski, Wydział Fizyki i Astronomii, kierunek astronomia (drugiego stopnia) [online], link: http://www.astro.uni.wroc.pl/images/pdfs/ASTRONOMIA-2_Program_studiow.pdf [dostęp: 25.10.2021].
 14. Program studiów, Politechnika Łódzka, Wydział Mechaniczny, kierunek inżynieria kosmiczna [online], link: <https://programy.p.lodz.pl/ectslabel-web/?l=pl&s=karta-opisu-programu-kształcenia&pk=in%C5%BCynieria%20kosmiczna&pkId=582&v=1&obecnaWersja=false&archiwalne=true> [dostęp: 25.10.2021].
 15. Program studiów, Wojskowa Akademia Techniczna, Instytut Optoelektroniki, kierunek inżynieria kosmiczna i satelitarna (pierwszego stopnia) [online], link: https://bip.wat.edu.pl/bip/dokumenty/edukacja/programy-studiow/inzynieria_kosmiczna_i_satelitarna.pdf [dostęp: 25.10.2021].
 16. Program studiów, Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Mechatroniki i Lotnictwa, kierunek lotnictwo i kosmonautyka (pierwszego stopnia) [online], link: https://bip.wat.edu.pl/bip/dokumenty/edukacja/programy-studiow/lotnictwo_i_kosmonautyka_i_stopnia_sin.pdf [dostęp: 25.10.2021].
 17. Program studiów, Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Mechatroniki i Lotnictwa, kierunek lotnictwo i kosmonautyka (drugiego stopnia) [online], link: https://bip.wat.edu.pl/bip/dokumenty/edukacja/programy-studiow/2021-2022/wml/lotnictwo_i_kosmonautyka_ii_st_r_a_21-22.pdf [dostęp: 25.10.2021].
 18. Program studiów, Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczek, kierunek inżynieria lotnicza i kosmiczna (pierwszego stopnia) [online], link: https://bip.polsl.pl/Programy_studiow/2021/Z.9.Inzynieria_lotnicza_i_kosmiczna_I_st_ogolno_akademicki.pdf [dostęp 25.10.2021].
 19. Program studiów, Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczek, kierunek inżynieria lotnicza i kosmiczna (drugiego stopnia) [online], link: https://bip.polsl.pl/Programy_studiow/20210901/Z_Inzynieria_lotnicza_i_kosmiczna_II_st_ogolnoakademicki.pdf [dostęp 25.10.2021].

20. Plany studiów, Lotnicza Akademia Wojskowa, Wydział Lotnictwa, kierunek lotnictwo i kosmonautyka (pierwszego stopnia, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie) [online], link: <https://bip.law.mil.pl/index.php/pl/studia/96-plany-studiow> [dostęp: 25.10.2021].
21. Karta programu studiów, Politechnika Opolska, Wydział Mechaniczny, kierunek lotnictwo i kosmonautyka (pierwszego stopnia) [online], link: https://bip.po.opole.pl/attachments/article/68/wm_lotnictwo_i_kosmonautyka_1_st_2019.pdf [dostęp 25.10.2021].
22. Program studiów, Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, kierunek lotnictwo i kosmonautyka (drugiego stopnia) [online], link: https://bip.put.poznan.pl/sites/default/files/attachments/uchwala_nr_20_-_2020-2024_-_zalacznik_1.pdf [dostęp: 25.10.2021].
23. Program studiów, Politechnika Rzeszowska, Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, kierunek lotnictwo i kosmonautyka (pierwszego stopnia) [online], link: https://bip.prz.edu.pl/download/XDGVkJOQx6YXQ5QDd3QE1ySksxHyY_FgMfGAYOWQ8PDz4IdAO-HVcmRSxHNYgbC0MWSxoYOW8YLhUaKhBCFAoTJQZABwglTDZZPI8SIRMQcgxcAR86ORAUHQwvYXJIWljTQUWMx4,vyCIEZIRgZMEo1VR40Ex8RXhQNEGgnBxEOFCMeSgAXG21fDEdrWhl2Fw/5c_program_studiow_kierunek_lotnictwo_i_kosmonautyka_pierwszego_stopnia_cykl_21_22.pdf [dostęp: 25.10.2021].
24. Program studiów, Politechnika Rzeszowska, Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, kierunek lotnictwo i kosmonautyka (drugiego stopnia) [online], link: https://bip.prz.edu.pl/download/j7WBhIeE07IDV4AXY2AQwzCw1wXmd-V0JeWUdPGE5OTn9JNUx_XBZnBG0GdmlaSgJXClTzEk5Zb1Rba1EDVUtSZEcBRklDfmcNYQhOam_pNGFEZQUd0TINJVFhHDI1kGBU-Tg5B,tvB1wULBUUPUc4WBM5HhlcUxkAHWUgChwDGS4TRw0aFmBSAUpmVxR7Gg/5d_program_studiow_kierunek_lotnictwo_i_kosmonautyka_drugiego_stopnia_cykl_21_22.pdf [dostęp: 25.10.2021].
25. Program studiów, Politechnika Rzeszowska, Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, kierunek lotnictwo i kosmonautyka (drugiego stopnia) [online], link: https://bip.prz.edu.pl/download/j7WBhIeE07IDV4AXY2AQwzCw1wXmd-V0JeWUdPGE5OTn9JNUx_XBZnBG0GdmlaSgJXClTzEk5Zb1Rba1EDVUtSZEcBRklDfmcNYQhOam_pNGFEZQUd0TINJVFhHDI1kGBU-Tg5B,tvB1wULBUUPUc4WBM5HhlcUxkAHWUgChwDGS4TRw0aFmBSAUpmVxR7Gg/5d_program_studiow_kierunek_lotnictwo_i_kosmonautyka_drugiego_stopnia_cykl_21_22.pdf [dostęp: 25.10.2021].
26. Program studiów, Politechnika Warszawska, Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, kierunek lotnictwo i kosmonautyka (pierwszego stopnia) [online], link: <https://meil.pw.edu.pl/content/download/51755/272755/file/Lotnictwo%20i%20Kosmonautyka%201%202019-20.pdf> [dostęp: 25.10.2021].

27. Program studiów, Politechnika Warszawska, Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, kierunek lotnictwo i kosmonautyka (drugiego stopnia) [online], link: <https://meil.pw.edu.pl/content/download/51756/272759/file/Lotnictwo%20i%20Kosmonautyka%20202019-20.pdf> [dostęp: 25.10.2021].
28. Program studiów, Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczno-Energetyczny, kierunek lotnictwo i kosmonautyka (pierwszego stopnia) [online], link: <https://bip.pwr.edu.pl/fcp/PGBUKOQtTKlQhbx08SlkTVxZeUTgtCgg9ACFDCORFSXlBG1gnBVcoFW8SBD RKHg/4/public/bip/programy/doc00498520200706113146.pdf> [dostęp: 25.10.2021].
29. Wniosek o utworzenie studiów, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, kierunek Physics and astronomy (drugiego stopnia) [online], link: <https://www.fizyka.umk.pl/panel/wp-content/uploads/Phys-Astro-wniosek-v4.pdf> [dostęp: 25.10.2021].
30. Program studiów, Uniwersytet Morski w Gdyni, Wydział Elektryczny, kierunek technologie kosmiczne i satelitarne (drugiego stopnia) [online], link: http://we.umg.edu.pl/sites/default/files/zalaczniki/program_studiow_tkis_ii_.pdf [dostęp: 25.10.2021].

BAZY DANYCH DOT. KIERUNKÓW KSZTAŁCENIA

31. Studia prowadzone na określonym kierunku, System RAD-on, Zintegrowana Sieć Informacji o Nauce i Szkolnictwie Wyższym, Ośrodek Przetwarzania Informacji Państwowy Instytut Badawczy [online], link: <https://radon.nauka.gov.pl/dane/studia-prowadzone-na-okreslonym-kierunku> [dostęp: 25.10.2021].
32. Wybierz studia, Informacje o kierunkach studiów oraz zewnętrzne oceny ich jakości, Ośrodek Przetwarzania Informacji Państwowy Instytut Badawczy [online] link: <https://studia.gov.pl/wyberz-studia/pages/search/wizard> [dostęp: 25.10.2021].