

Efekty kształcenia dla kierunku **Inżynieria kosmiczna**

1. **Umiejscowienie kierunku w obszarze kształcenia:** kierunek należy do obszarów kształcenia w zakresie nauk ścisłych, nauk technicznych oraz kompetencji inżynierskich.
2. **Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin nauki i dyscyplin naukowych:** kierunek przyporządkowano do obszaru wiedzy nauk ścisłych, dziedziny nauk fizycznych, dyscyplin naukowych: astronomia, fizyka oraz obszaru nauk technicznych, dziedziny nauk technicznych, dyscypliny naukowej: geodezja i kartografia.
3. **Profil kształcenia:** ogólnoakademicki.
4. **Poziom kształcenia i czas trwania studiów:** studia pierwszego stopnia – inżynierskie (7 semestrów).
5. **Absolwent:** przygotowany jest gruntownie w zakresie matematyki technicznej, fizyki, astronomii i informatyki oraz zna podstawy elektroniki, elektrotechniki, mechaniki i telekomunikacji. Ma wiedzę i umiejętności specjalistyczne związane ze specyfiką przestrzeni kosmicznej: fizycznymi, technicznymi, jakościowymi i prawnymi uwarunkowaniami i wymogami dla urządzeń satelitarnych i obserwatoriów astronomicznych. Jest przygotowany do realizacji prac związanych z projektowaniem, testowaniem i użytkowaniem urządzeń stosowanych w sztucznych satelitach i astronomicznych obserwatoriach naziemnych. Zna zastosowania satelitów oraz aktualne trendy w rozwoju nowych technologii, w tym technik satelitarnych. Posiada umiejętność wszechstronnego testowania urządzeń satelitarnych i obsługującego te urządzenia oprogramowania. Posiada umiejętności związane z planowaniem zadań inżynierskich związanych z inżynierią kosmiczną, przeprowadzania pomiarów różnych wielkości, analizy tych danych, projektowania i wykonania rozmaitych testów i symulacji. Przygotowany jest do współpracy ze specjalistami w zakresie wielu dyscyplin techniki i nauki. Potrafi sprostać najwyższym standardom aktywności inżynierskiej, cechującym przemysł i badania w grupie nowych technologii, ma dobre opanowanie nowoczesnych technik pracy zespołowej i umiejętność posługiwania się językiem obcym na poziomie B2 zgodnie z kryteriami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Posiada umiejętności w zakresie aktywnego uczestnictwa w pracach badawczo-rozwojowych prowadzonych przez jednostki naukowe i przemysłowe.

Absolwent może być zatrudniony w różnych działach gospodarki i nauki, przede wszystkim w przemyśle kosmicznym. Potrafi aktywnie uczestniczyć w pracach międzynarodowych i krajowych zespołach realizujących projekty satelitarne oraz projekty rozwoju floty satelitów. Absolwenci mogą podejmować aktywność badawczą w dziedzinie astronomicznych obserwacji naziemnych i w dziedzinie fizyki eksperymentalnej, np. fizyki wysokich energii. Absolwent może podjąć pracę w przedsiębiorstwach opracowujących i wdrażających nowe technologie lub adaptujących dotychczasowe rozwiązania do nowych warunków, w szczególności rozwoju systemów monitoringu oraz powszechnego udostępniania informacji. Inżynierowie przygotowani do pracy w warstwie technicznej (przetwarzania sygnałów

na informację) i techniczno-informatycznej (sprzętowa obsługa baz danych) informatyzowanych systemów znajdują zatrudnienie w firmach informatycznych związanych z nowymi technologiami.

6. **Objaśnienie oznaczeń:**

- | | |
|-----------------------------|---|
| a) K (przed podkreślnikiem) | - kierunkowe efekty kształcenia |
| b) A | - profil ogólnoakademicki |
| c) 1 | - studia pierwszego stopnia |
| d) W | - kategoria wiedzy |
| e) U | - kategoria umiejętności |
| f) K (po podkreślniku) | - kategoria kompetencji społecznych |
| g) T1P | - efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów pierwszego stopnia |
| h) X1P | - efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk ścisłych dla studiów pierwszego stopnia |
| i) InzP | - efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich dla studiów pierwszego stopnia |
| j) 01, 02, 03 i kolejne | - numer efektu kształcenia |

Symbol efektu kierunkowego	Kierunkowe efekty kształcenia dla kierunku studiów inżynieria kosmiczna – po ukończeniu studiów pierwszego stopnia absolwent:	Symbol efektu kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie: nauk ścisłych, nauk technicznych oraz kompetencji inżynierskich
WIEDZA		
K1A_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą analizę, algebrę, teorię prawdopodobieństwa i matematykę stosowaną, w tym metody numeryczne, umożliwiającą: – opis i analizę elementów oraz urządzeń elektronicznych i mechanicznych, wykorzystywanych w technikach satelitarnych i astronomicznych obserwatoriach naziemnych, – opis i analizę przetwarzania sygnałów i danych zbieranych przez satelity oraz stacje i obserwatoria naziemne	X1A_W02 X1A_W04 T1A_W01 T1A_W02
K1A_W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm,	X1A_W01 X1A_W03

	<p>fizykę ciała stałego, mechanikę kwantową, fizykę jądrową i fizykę wysokich energii oraz podstawy mechaniki nieba i astronomii, niezbędną do:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zrozumienia fizycznych podstaw działania urządzeń pokładowych satelitów oraz stacji i obserwatoriów naziemnych - poznania fizycznych uwarunkowań działania satelitów i obserwatoriów naziemnych, - poznania fizycznych podstaw zastosowań satelitów i obserwatoriów naziemnych 	<p>T1A_W01 T1A_W02</p>
K1A_W03	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elektryczności i magnetyzmu, niezbędną do opisu i analizy urządzeń elektronicznych wykorzystywanych w technikach satelitarnych i obserwatoriach astronomicznych	<p>X1A_W01 X1A_W03 T1A_W01 T1A_W02</p>
K1A_W04	Zna podstawowe metody statystycznej analizy danych oraz ilościowej i jakościowej oceny ich wiarygodności	<p>X1A_W01 X1A_W02 T1A_W01 InzP_W02</p>
K1A_W05	Ma podstawową wiedzę w zakresie architektury komputerów, systemów operacyjnych, sieci komputerowych i układów interfejsowych urządzeń satelitarnych i obserwacyjnych	<p>X1A_W05 T1A_W06 InzP_W02</p>
K1A_W06	Zna metody i techniki programowania w językach wyższego poziomu i językach skryptowych	<p>X1A_W04 T1A_W07</p>
K1A_W07	Ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w urządzeniach satelitarnych oraz stacjach i obserwatoriach naziemnych	<p>X1A_W05 T1A_W07 InzP_W02</p>
K1A_W08	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych	<p>X1A_W01 X1A_W03 T1A_W04 TA1_W06</p>
K1A_W09	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	<p>X1A_W01 X1A_W03 T1A_W07</p>
K1A_W10	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna podstawowe metody pomiarowe i przyrządy do pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	<p>T1A_W07 InzP_W02</p>
K1A_W11	Zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń mechanicznych i elektronicznych	<p>X1A_W05 T1A_W03 InzP_W02</p>
K1A_W12	Zna podstawowe metody komputerowego wspomaganie prac inżynierskich, w szczególności elementy projektowania, testowania i symulacji układów mechanicznych i elektronicznych	<p>X1A_W04 T1A_W07 InzP_W02</p>
K1A_W13	Ma podstawową wiedzę na temat zasadniczych elementów i układów satelity oraz cyklu życia	<p>X1A_W05 T1A_W06</p>

	urządzeń satelitarnych, stacji i obserwatoriów naziemnych	InzP_W01 InzP_W05
K1A_W14	Zna fizyczne podstawy i zasadnicze metody technik satelitarnych, w szczególności telekomunikacji, nawigacji i teledetekcji	X1A_W05 T1A_W03 InzP_W05
K1A_W15	Zna uwarunkowania środowiskowe, techniczne oraz wymogi jakości i bezpieczeństwa dla urządzeń działających w kosmosie	X1A_W01 X1A_W05 T1A_W04 T1A_W06 InzP_W03 InzP_W04
K1A_W16	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod obserwacyjnych i zastosowań sztucznych satelitów i astronomicznych obserwatoriów naziemnych	X1A_W05 InzP_W05
K1A_W17	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i istotnych nowych osiągnięciach w dziedzinie urządzeń satelitarnych i naziemnych obserwatoriów astronomicznych	T1A_W05 InzP_W05
K1A_W18	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle związanym z urządzeniami satelitarnymi	X1A_W06 X1A_W07 T1A_W08 InzP_W03
K1A_W19	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	X1A_W08 T1A_W10 InzP_W03
K1A_W20	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	X1A_W09 T1A_W09 T1A_W11 InzP_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
K1A_U01	Potrafi korzystać z literatury fachowej, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	X1A_U06 X1A_U07 X1A_U10 T1A_U01 T1A_U05 T1A_U06 InzP_U05
K1A_U02	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	X1A_U07 T1A_U05
K1A_U03	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	T1A_U02 InzP_U03 InzP_U06
K1A_U04	Potrafi posługiwać się technikami audiowizualnymi dla celów zdalnej współpracy przy wykonywaniu zadań inżynierskich, zna podstawy nowoczesnych	T1A_U07

	technik pracy zespołowej	
K1A_U05	Potrafi opracować w języku polskim i obcym dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	X1A_U05 X1A_U08 X1A_U10 T1A_U03 T1A_U06
K1A_U06	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	X1A_U09 X1A_U10 T1A_U04 T1A_U06
K1A_U07	Potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych wspomagających projektowanie i testowanie urządzeń satelitarnych	X1A_U04 T1A_U08 InzP_U02 InzP_U01 InzP_U08
K1A_U08	Potrafi opracować podstawowe założenia i zaprojektować schemat oprogramowania obsługującego urządzenia satelitarne i obserwatoria naziemne	X1A_U01 X1A_U04 T1A_U16 InzP_U08
K1A_U09	Ma umiejętność analizy, na poziomie podstawowym, zjawisk elektromagnetycznych w urządzeniach satelitarnych	X1A_U02 T1A_U13 InzP_U05
K1A_U10	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy oraz układy mechaniczne i elektroniczne	X1A_U03 T1A_U08 InzP_U01
K1A_U11	Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy, układy mechaniczne oraz analogowe i cyfrowe układy elektroniczne; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	X1A_U02 X1A_U03 X1A_U04 T1A_U08 InzP_U01 InzP_U07
K1A_U12	Potrafi ocenić potrzebę wykonania prostych zadań inżynierskich związanych z testowaniem urządzeń satelitarnych, poprawnie definiując zakres tych zadań	T1A_U14 InzP_U06
K1A_U13	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla technik satelitarnych oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	T1A_U15 InzP_U07
K1A_U14	Potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	X1A_U03 T1A_U09 T1A_U13 InzP_U01
K1A_U15	Potrafi porównać rozwiązania projektowe	T1A_U12

	elementów oraz układów mechanicznych i elektronicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	T1A_U13 InzP_U04 InzP_U05
K1A_U16	Potrafi zaprojektować proces testowania elementów oraz układów mechanicznych i elektronicznych, a także ich prostych systemów używanych w technikach satelitarnych oraz - w przypadku wykrycia błędów - przeprowadzić ich diagnozę	X1A_U02 X1A_U03 T1A_U08 T1A_U16 InzP_U01 InzP_U02 InzP_U08
K1A_U17	Potrafi przeprowadzić analizę wyników teoretycznych, doświadczalnych i rozwiązań technicznych oraz formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski i proponować rozwiązania problemów związanych z projektowaniem, testami, budową i użytkowaniem urządzeń satelitarnych	X1A_U01 X1A_U02 T1A_U08 T1A_U13 InzP_U05 InzP_U07
K1A_U18	Potrafi ocenić jakie wymogi środowiskowe, techniczne i jakościowe powinien spełniać określony element, układ, urządzenie i system oraz odpowiadające tym komponentom oprogramowanie, umie przeprowadzić wszechstronną analizę, by zweryfikować spełnienie tych wymogów w zakresie technik satelitarnych oraz stacji lub obserwatoriów naziemnych	X1A_U02 T1A_U13 InzP_U01 InzP_U05
K1A_U19	Potrafi, w trakcie formułowania i rozwiązywania zadań wspomagających projektowanie urządzeń satelitarnych, dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	T1A_U10 InzP_U03 InzP_U04
K1A_U20	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, jest przygotowany do pracy w przemyśle i jednostkach badawczo-rozwojowych	T1A_U11
K1A_U21	Ma umiejętności językowe w zakresie podstaw nauk ścisłych i nauk technicznych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	X1A_U10 T1A_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K1A_K01	Jest świadomy konieczności ciągłego dokształcania się, zna możliwości realizacji tego zadania, przede wszystkim w formie studiów drugiego stopnia i doktoranckich lub podyplomowych oraz staży w kraju i za granicą, mobilizuje do podobnych działań swych współpracowników	X1A_K01 T1A_K01
K1A_K02	Rozumie wymogi pracy zespołowej, w szczególności odpowiedzialności za wyniki pracy własnej i grupy, potrafi pełnić różne role w zespole współpracując efektywnie z jego członkami	X1A_K02 T1A_K03
K1A_K03	Rozumie konieczność poprawnego określania etapów realizowanego zadania i prawidłowego przypisania ważności różnym działaniom własnym	X1A_K03 T1A_K04

	i zespołu	
K1A_K04	Jest świadomy potrzeby przestrzegania zasad etyki i profesjonalnego podejścia do wykonywanych zadań, zna własne ograniczenia i podejmuje decyzje w sposób obiektywny	X1A_K04 T1A_K05 InzP_K01
K1A_K05	Rozumie konieczność zdobywania nowych umiejętności i doświadczeń dla poprawy kwalifikacji zawodowych i rozwoju osobowości, pogłębia swoją wiedzę w oparciu o różne źródła, dokonując przy tym oceny ich rzetelności	X1A_K05 T1A_K01
K1A_K06	Jest świadomy roli inżyniera i naukowca w społeczeństwie, w tym odpowiedzialności za swe działania, rozumie konieczność popularyzacji osiągnięć techniki i nauki oraz wyjaśniania związanych z nimi wątpliwości, w szczególności dotyczących wpływu na środowisko, ma świadomość znaczenia edukacji technicznej dla rozwoju kraju	X1A_K06 T1A_K02, T1A_K07 InzP_K01
K1A_K07	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, rozumie konieczność bycia aktywnym w działalności zawodowej i potrafi przystosować się do zmiennych warunków rynku pracy	X1A_K07 T1A_K06 InzP_K02

I. WYMAGANIA OGÓLNE

Do uzyskania kwalifikacji studiów pierwszego stopnia wymagane są wszystkie powyższe efekty kształcenia.

II. STRUKTURA STUDIÓW:

Studia pierwszego stopnia, 7 semestrów, liczba punktów ECTS – 210.

III. PRAKTYKA:

1. Cel i charakter praktyki.

Głównym celem praktyki jest zdobycie przez studentów doświadczenia zawodowego w jednostce przemysłowej lub w instytucji badawczej. Podczas praktyki studenci zapoznają się z zasadami pracy, strukturą organizacyjną i procesem realizacji zadań wykonywanych przez jednostkę. Obserwując działalność jednostki oraz wykorzystując wiedzę i umiejętności zdobyte podczas studiów, studenci poznają wymagania pracy zawodowej.

2. Wymiar i harmonogram praktyki.

Praktyka zawodowa zaplanowana jest w przerwie wakacyjnej (czerwiec – wrzesień) po VI semestrze studiów i realizowana jest przez 6 tygodni, w łącznym wymiarze 150 godzin/5 punktom ECTS. Formalne zaliczenie praktyki następuje w VII semestrze. Student przygotowuje sprawozdanie w formie dziennika praktyk, na bieżąco odnotowując wykonywane czynności i spostrzeżenia. Zaliczenie praktyki następuje na podstawie analizy dokumentacji złożonej przez studenta. Dokumentację stanowi prawidłowo wypełniony dziennik praktyk, w którym jednostka prowadząca praktykę poświadcza realizację praktyki oraz przedstawia opinię na temat działalności studenta. Praktyka podlega obowiązkowemu zaliczeniu.

3. Nadzór nad przebiegiem praktyk.

Przebieg praktyk jest nadzorowany przez opiekuna praktyk, powołanego przez Dziekana Wydziału. Opieka polega na kontroli realizacji celów i harmonogramu praktyk oraz nawiązaniu niezbędnych kontaktów z jednostkami prowadzącymi praktyki.

4. Miejsce i termin odbycia praktyki oraz przygotowanie praktyk

Miejsce i termin realizacji praktyki (zgodny z zaleceniami pkt. 2) wybierają studenci. Ponadto wydziały uczestniczące w prowadzeniu zajęć dydaktycznych proponują listę instytucji. Praktyki realizowane są w szczególności w ośrodkach przemysłowych i badawczych związanych z technikami satelitarnymi, co zapewnia studentom poznanie praktycznych zastosowań urządzeń i technologii stosowanych w tej dziedzinie.