

OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA W OBSZARZE KSZTAŁCENIA W ZAKRESIE NAUK ŚCISŁYCH

Objaśnienie oznaczeń:
 X – obszar kształcenia w zakresie nauk ścisłych
 1 – studia pierwszego stopnia
 2 – studia drugiego stopnia
 A – profil ogólnokademycki
 P – profil praktyczny
 W – kategoria wiedzy
 U – kategoria umiejętności
 K – kategoria kompetencji społecznych
 01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Profil ogólnokademycki

Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:		Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:	
Wiedza			
X1A_W01	ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii wiążących dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, wiążących dla studiowanego kierunku studiów, naukowych, wiążących dla studiowanego kierunku studiów, a także ich historycznego rozwoju i znaczenia dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości	X2A_W01	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, wiążących dla studiowanego kierunku studiów, naukowych, wiążących dla studiowanego kierunku studiów, a także ich historycznego rozwoju i znaczenia dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości
X1A_W02	ma znajomość technik matematyki wyższej w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, rozumienia oraz modelowania problemów o średnim poziomie złożoności	X2A_W02	ma znajomość matematyki w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, rozumienia oraz modelowania problemów o średnim poziomie złożoności
X1A_W03	rozumie oraz potrafi wythumaczyć opisy prawidłowości, zjawisk i procesów wykorzystujące język matematyki, w szczególności potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa	X2A_W03	zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych wiążących dla studiowanego kierunku studiów; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody
X1A_W04	zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, wiążących dla studiowanego kierunku studiów oraz przykłady praktycznej implementacji takich metod z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych; zna podstawy programowania oraz inżynierii oprogramowania	X2A_W04	zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, wiążących dla studiowanego kierunku studiów

X1A_W05	zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury naukowych dla dziedziny nauk i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	X2A_W05	węj z zakresu dziedziny nauk i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów
X1A_W06	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	X2A_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielne prace na stanowisku badawczym lub pomiarowym
X1A_W07	ma podstawową wiedzę dotyczącą warunków prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	X2A_W08	ma podstawową wiedzę dotyczącą warunków prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną
X1A_W08	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	X2A_W09	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej
X1A_W09	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedziny nauk i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	X2A_W10	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedziny nauk i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów
Umiejętności			
X1A_U01	potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody	X2A_U01	potrafi planować i wykonywać podstawowe badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące zagadnień poznawczych w ramach dziedziny nauk i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów
X1A_U02	potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe	X2A_U02	potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe
X1A_U03	potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje oraz analizować ich wyniki	X2A_U03	potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe podstawowe dla studiowanego kierunku studiów
X1A_U04	potrafi stosować metody numeryczne do rozwiązania problemów matematycznych; posiada umiejętność stosowania podstawowych pakietów oprogramowania oraz wybranych języków programowania	X2A_U04	potrafi zastosować zdobytą wiedzę w zakresie dziedziny nauk i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów do pokrewnych dziedzin nauk i dyscyplin naukowych
X1A_U05	potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu dziedziny nauk i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i sposoby jego rozwiązania	X2A_U05	potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań

X1A_U06	X2A_U06	potrafi w sposób przystępny przedstawić wyniki odkryć dokonywanych w ramach dziedziny nauki i dyscypliny naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz w zakresie obszarów leżących na pograniczu pokrewnych dyscyplin naukowych			
X1A_U07	X2A_U07	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia			
X1A_U08	X2A_U08	posiada pogłębioną umiejętność przygotowania różnorodnych prac pisemnych w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedziny nauki i dyscypliny naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów lub w obszarze leżącym na pograniczu różnych dyscyplin naukowych			
X1A_U09	X2A_U09	posiada pogłębioną umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim i języku obcym, w zakresie dziedziny nauki i dyscypliny naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów lub w obszarze leżącym na pograniczu różnych dyscyplin naukowych			
X1A_U10	X2A_U10	ma umiejętność językowe w zakresie dziedziny nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego			
Kompetencje społeczne					
X1A_K01	X2A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób			
X1A_K02	X2A_K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role			
X1A_K03	X2A_K03	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania			
X1A_K04	X2A_K04	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu			
X1A_K05	X2A_K05	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych			

X1A_K06	rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	X2A_K06	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji; rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność
X1A_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	X2A_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Profil praktyczny

Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:	Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:
--	--

X1P_W01	ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii w zakresie dziedziny nauki i dyscypliny naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	X2P_W01	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie dziedziny nauki i dyscypliny naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, a także ich historycznego rozwoju i znaczenia dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości
X1P_W02	ma znajomość technik matematyki wyższej w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, rozumienia oraz modelowania problemów o średnim poziomie złożoności	X2P_W02	ma znajomość matematyki w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, rozumienia oraz modelowania problemów o średnim poziomie złożoności
X1P_W03	rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy prawidłowości, zjawisk i procesów wykorzystujące język matematyki, w szczególności potrafi samodzielnie utworzyć podstawowe twierdzenia i prawa	X2P_W03	zna techniki doświadczeń, obserwacyjnych i numerycznych oraz metody budowy modeli matematycznych i zasady planowania badań doświadczalnych przydatnych w zastosowaniach w zakresie dziedziny nauki i dyscypliny naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów
X1P_W04	zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów w dziedzinie nauki i dyscypliny naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz potrafi praktycznej implementacji takich metod z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych	X2P_W04	zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów w dziedzinie nauki i dyscypliny naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz potrafi praktycznej implementacji takich metod z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych
X1P_W05	zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury oraz urządzeń praktycznie stosowanych w zakresie dziedziny nauki i dyscypliny naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	X2P_W05	zna szczegóły budowy i działania aparatury oraz urządzeń praktycznie stosowanych w zakresie dziedziny nauki i dyscypliny naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów
		X2P_W06	ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie studiowanego kierunku studiów

X1P_W06	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym oraz podstawowe zagrożenia występujące w środowisku przemysłowym w zakresie studiowanego kierunku	X2P_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym w zakresie studiowanego kierunku
X1P_W07	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z praktycznymi zastosowaniami tej wiedzy	X2P_W08	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z praktycznymi zastosowaniami tej wiedzy
X1P_W08	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	X2P_W09	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej
X1P_W09	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	X2P_W10	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów
Umiejętności			
X1P_U01	potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznanie twierdzenia i metody	X2P_U01	potrafi planować i wykonywać podstawowe badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące zagadnień poznawczych w ramach studiowanego kierunku studiów
X1P_U02	potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe	X2P_U02	potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe oraz wskazać drogi optymalizacji stosowanych procedur doświadczalnych i pomiarowych
X1P_U03	potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje oraz analizować ich wyniki	X2P_U03	potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna podstawowe czasopisma naukowe właściwe dla studiowanego kierunku studiów
X1P_U04	potrafi stosować metody numeryczne do rozwiązywania problemów matematycznych; posiada umiejętność stosowania podstawowych pakietów oprogramowania oraz wybranych języków programowania, w tym oprogramowania przydatnego do rozwiązywania specyficznych problemów związanych z aktywacją	X2P_U04	potrafi odnieść zdobytą wiedzę do zastosowań praktycznych
X1P_U05	potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu studiowanego kierunku studiów i sposoby jego rozwiązania	X2P_U05	potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań i osiągnięć wdrożeniowych
X1P_U06	potrafi w sposób popularny przedstawić podstawowe fakty w ramach dziedziny nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	X2P_U06	potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wdrożenia i innowacje w ramach dziedziny nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz pokrewnych kierunków studiów

X1P_U07	potrafi uczyć się samodzielnie	X2P_U07	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia
X1P_U08	posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych w języku polskim i języku obcym, uznawanym za wowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów lub w obszarze leżącym dla studiowanego kierunku studiów, w szczególności dyscyplin naukowych, w szczególności dyscyplin naukowych, w szczególności dyscyplin naukowych, a także różnych źródeł	X2P_U08	posiada pogłębioną umiejętność przygotowania różnorodnych prac pisemnych w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów lub w obszarze leżącym na pograniczu różnych dyscyplin naukowych
X1P_U09	posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim i języku obcym, w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów lub w obszarze leżącym na pograniczu różnych dyscyplin naukowych	X2P_U09	posiada pogłębioną umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim i języku obcym, w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów lub w obszarze leżącym na pograniczu różnych dyscyplin naukowych
X1P_U10	ma umiejętność językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	X2P_U10	ma umiejętność językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Kompetencje społeczne			
X1P_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	X2P_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
X1P_K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	X2P_K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
X1P_K03	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	X2P_K03	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
X1P_K04	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	X2P_K04	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu
X1P_K05	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	X2P_K05	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, podstawowymi dla studiowanego kierunku studiów, w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy
X1P_K06	rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	X2P_K06	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji; rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność
X1P_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	X2P_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy