

**Efekty kształcenia
dla kierunku *Inżynieria Biomedyczna*
studia I stopnia – profil ogólnoakademicki**

Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach)

Obszar kształcenia: nauki techniczne
Dziedzina nauki: nauki techniczne
Dyscyplina: Mechanika (dyscyplina wiodąca) oraz biocybernetyka i inżynieria biomedyczna

Kierunek *Inżynieria Biomedyczna* należy do obszaru studiów technicznych i jest powiązany z takimi kierunkami studiów jak:
Mechanika i Budowa Maszyn, Mechatronika, Inżynieria Materiałowa, Elektronika, Informatyka

Objaśnienie oznaczeń:

K1xxx – symbol dla kierunku na I stopniu studiów

K – kierunkowe efekty kształcenia,

W – kategoria wiedzy,

U – kategoria umiejętności,

K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji personalnych i społecznych,

P6U_W, P6U_U, P6U_K – uniwersalne charakterystyki poziomów w PRK

P6S_WG, P6S_WK, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UU, P6S_KK, P6S_KO, P6S_KR – charakterystyki drugiego stopnia PRK

Dla precyzyjnego określenia odniesienia do definicji zapisanych w charakterystyce drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji wprowadzono rozszerzenia oraz ponumerowano poszczególne składniki:

P6S_WG_NT, P6S_WK_NT, P6S_UW_NT – obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych

P6S_WG_INŻ, P6S_WK_INŻ, P6S_UW_INŻ - kwalifikacje obejmujące kompetencje inżynierskie.

Efekty Kształcenia na I stopniu studiów dla kierunku IB	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA	Odniesienie efektów kształcenia
WIEDZA		
K1IB_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, równania różniczkowe zwyczajne oraz statystykę inżynierską, przydatną do rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu mechaniki i biomechaniki.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w obiektach inżynierskich i biomechanicznych.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W03	Ma wiedzę w zakresie chemii obejmującą definiowanie podstawowych pojęć i objaśnianie procesów chemicznych.	P6S_WG
K1IB_W04	Ma podstawową wiedzę z zakresu anatomii człowieka.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W05	Ma podstawową wiedzę z zakresu biofizyki.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W06	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu technicznych środków wspomagających funkcje życiowe człowieka, sztucznych narządach i implantach, systemach wspomagających operacje chirurgiczne oraz diagnostycznej aparatury medycznej.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W07	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie statyki, geometrii mas, kinematyki punktu materialnego i bryły sztywnej oraz dynamiki punktu materialnego i ciała sztywnego, zna metody redukcji płaskiego oraz przestrzennego układu sił oraz warunki ich równowagi.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W08	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów, w tym wiedzę niezbędną do wymiarowania wytrzymałościowego, w prostych i złożonych stanach obciążeń oraz analizy wytrzymałościowej układów prętowych, tarczowych i płytowych. Rozumie podstawowe zagadnienia elementów teorii stanów naprężenia i odkształcenia, wytrzymałości złożonej i zmęczeniowej.	P6U_W, P6S_WG

K1IB_W09	Ma uporządkowaną wiedzę o rodzajach materiałów konstrukcyjnych - metalicznych, ceramicznych, polimerowych i kompozytowych - ich strukturze, właściwościach, zastosowaniach w budowie maszyn i mechanizmów oraz zasadach ich doboru.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W10	Ma uporządkowaną wiedzę o biomateriałach stosowanych na implanty i sztuczne narządy, ich strukturze, właściwościach i stawianych im wymaganiach.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W11	Ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii i systemów pomiarowych, niepewności pomiarów oraz opracowywania wyników; zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i mechanicznych, w tym geometrycznych oraz zna zasady eksploatacji aparatury i systemów pomiarowych.	P6U_W, P6S_WG, P6S_WG_NT, P6S_WG_INŻ
K1IB_W12	Ma wiedzę w zakresie metod odwzorowywania tworów geometrycznych na płaszczyźnie (rzuty, widoki, przekroje, kłady) oraz zasad zapisu konstrukcji elementów maszynowych oraz elementów i schematów układów elektrycznych i hydraulicznych.	P6S_WG
K1IB_W13	Ma wiedzę o budowie strukturalnej, metodach analizy kinematycznej i dynamicznej układów wielocłonowych – manipulatorów, mechanizmów maszyn, a w szczególności urządzeń rehabilitacyjnych oraz wspomagających funkcje ruchowe człowieka.	P6S_WG
K1IB_W14	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu biomechaniki organizmów żywych, w szczególności układu kostno – stawowego, układu mięśniowego i układu krążenia.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W15	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad projektowania, budowy, działania i eksploatacji głównych elementów i zespołów robotów i manipulatorów medycznych, urządzeń rehabilitacyjnych oraz wspomagających funkcje ruchowe człowieka.	P6U_W, P6S_WG, P6S_WG_NT, P6S_WG_INŻ
K1IB_W16	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i zasady działania systemów wspomagających planowanie i przeprowadzanie operacji chirurgicznych.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W17	Ma podstawową wiedzę o polu elektromagnetycznym, obwodach elektrycznych jedno- i trójfazowych, wytwarzaniu i przetwarzaniu energii elektrycznej ma wiedzę teoretyczną w zakresie obwodów elektrycznych, zna i rozumie budowę i działanie podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W18	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie układów napędowych maszyn i mechanizmów z różnymi źródłami energii, w szczególności napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W19	Ma wiedzę w zakresie budowy i działania podstawowych elementów i układów elektronicznych.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W20	Ma podstawową wiedzę o pojęciach stosowanych w automatyce, elementach i układach automatycznej regulacji.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W21	Ma podstawową, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie informatyki i inżynierii oprogramowania. Ponadto ma wiedzę z zakresu implementowania i testowania programów komputerowych oraz tworzenia i zapisywania dokumentacji oprogramowania komputerowego.	P6S_WG

K1IB_W22	Ma podstawową wiedzę w zakresie funkcjonalnego opisu układów mechatronicznych oraz metod integracji podukładów mechanicznych, hydraulicznych, elektrycznych i informatycznych w złożone systemy mechatroniczne. Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych mechatroniki i jej zastosowaniach w inżynierii biomedycznej.	P6S_WG
K1IB_W23	Ma wiedzę dotyczącą podstaw, sposobów i możliwości kształtowania przedmiotów poprzez obróbki: skrawaniem, ściernie i erozyjne. Zna narzędzia i materiały narzędziowe oraz parametry obróbki i możliwości technologiczne poszczególnych sposobów obróbki ubytkowej. Ma podstawową wiedzę na temat sposobów odlewania metali i ich stów, przeróbki plastycznej i przeróbki tworzyw sztucznych. Zna podstawowe techniki łączenia elementów za pomocą klejenia, spawania, lutowania i zgrzewania, a także ma wiedzę dotyczącą spawalności stali oraz rodzajów stosowanych spoin. Ma podstawową wiedzę o generatywnych technikach wytwarzania.	P6S_WG
K1IB_W24	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie współczesnych technik projektowania i konstruowania maszyn i urządzeń; ma wiedzę o najnowszych tendencjach i strategiach projektowania.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W25	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie tribologii węzłów kinematycznych maszyn i urządzeń, a także aspektów biotribologicznych w układzie kostno-stawowym człowieka.	P6S_WG
K1IB_W26	Ma wiedzę z zakresu modelowania obiektów technicznych i biomechanicznych metodami dyskretnymi, zna zakres zastosowań metody elementów skończonych, ma wiedzę z zakresu optymalizacji konstrukcji metodami komputerowymi.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W27	Posiada wiedzę z zakresu planowania i analizy wyników eksperymentu oraz modelowania i symulacji numerycznych w zakresie interdyscyplinarnym.	P6U_W, P6S_WG
K1IB_W28	Ma podstawową wiedzę w zakresie eksploatacji, niezawodności, utrzymania i bezpieczeństwa urządzeń technicznych, w szczególności bezpośrednio kontaktujących się z ciałem człowieka.	P6S_WG_NT, P6S_WG_INŻ
K1IB_W29	Ma wiedzę z zakresu ochrony środowiska związaną z eksploatacją urządzeń technicznych.	P6S_WG_NT, P6S_WG_INŻ
K1IB_W30	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6S_WK
K1IB_W31	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	P6S_WK
K1IB_W32	Zna podstawowe metody wnioskowania (indukcja, dedukcja, abdukcja).	P6S_WG
K1IB_W33	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	P6S_WK
K1IB_W34	Ma podstawową teoretyczną wiedzę w zakresie zarządzania w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej; ma elementarną wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem oraz podstawowych modeli, metod i funkcji zarządzania. Zna także funkcje zarządzania, strategie organizacyjne i poziomy planowania w przedsiębiorstwie. Rozumie trendy rozwojowe zarządzania w kontekście rozwoju gospodarczego.	P6S_WK_NT, P6S_WK_INŻ

UMIEJĘTNOŚCI		
K1IB_U01	Potrafi zastosować poznane metody i modele matematyczne do projektowania, analizy i oceny właściwości wybranych obiektów i urządzeń biomechanicznych.	P6S_UW
K1IB_U02	Potrafi zidentyfikować i opisać zjawiska fizyczne związane z zagadnieniami mechanicznymi, biofizycznymi i elektrycznymi.	P6S_UW_NT2, P6S_UW_INŻ2
K1IB_U03	Potrafi zastosować poznane zasady i prawa chemii do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych i chemicznych o charakterze inżynierskim.	P6S_UW
K1IB_U04	Potrafi na poziomie podstawowym stosować prawa umożliwiające opis zjawisk fizjologicznych na poziomie komórek i tkanek, potrafi opracowywać modele opisujące wybrane procesy fizjologiczne	P6S_UW
K1IB_U05	Potrafi określić wymagania stawiane projektowanemu urządzeniu, sprecyzować pełnione przez niego funkcje, sformułować kryteria doboru, przedstawić założenia konstrukcyjne i parametry eksploatacyjne, przeprowadzić wstępne obliczenia wybranego elementu.	P6S_UW_NT2, P6S_UW_INŻ2, P6S_UW_NT4, P6S_UW_INŻ4
K1IB_U06	Potrafi zaprojektować podstawowe konstrukcje mechaniczne wraz z zachowaniem odpowiednich zasad, dobrać i obliczyć połączenia elementów maszyn, zaprojektować zespół łożyskujący elementy obrotowe zgodnie z zasadami doboru łożysk.	P6U_U, P6S_UW_NT4, P6S_UW_INŻ4
K1IB_U07	Potrafi przedstawiać przestrzenne elementy geometryczne z wykorzystaniem tradycyjnej techniki rysunkowej (szkic techniczny) i techniki komputerowej (2D i 3D) oraz potrafi sporządzać i czytać dokumentację techniczną rysunkową.	P6S_UK
K1IB_U08	Potrafi dobrać odpowiednie materiały do zastosowań technicznych lub biologicznych i medycznych, Przeprowadzić podstawowe badania materiałowe, sporządzać charakterystyki naprężenie – odkształcenie oraz wyznaczyć podstawowe parametry opisujące właściwości wytrzymałościowe materiałów inżynierskich i biomateriałów.	P6U_U, P6S_UW_NT1, P6S_UW_INŻ1, P6S_UW_NT4, P6S_UW_INŻ4
K1IB_U09	Potrafi wyznaczać podstawowe parametry przepływu cieczy, wykonywać pomiary przepływu cieczy z zastosowaniem technik wizualizacji laserowej, rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o prawa mechaniki płynów.	P6S_UW_NT1, P6S_UW_INŻ1
K1IB_U10	Potrafi dokonać redukcji układu sił, obliczyć reakcję w układach statycznie wyznaczalnych, wyznaczyć charakterystyki momentów gnących, sił tnących, normalnych dla belek i ram, wyznaczać środki mas oraz momenty bezwładności. Potrafi wyznaczać prędkości i przyspieszenia w kinematyce pkt. materialnego	P6S_UW, P6S_UW_NT3, P6S_UW_INŻ3
K1IB_U11	Potrafi zaplanować eksperyment pomiarowy, posłużyć się właściwie dobranymi przyrządami i systemami pomiarowymi umożliwiającymi pomiary podstawowych wielkości mechanicznych i elektrycznych, w tym geometrycznych oraz charakteryzujących elementy biomechaniczne; potrafi oszacować niepewność pomiarów i opracować wyniki pomiarów.	P6S_UW_NT1, P6S_UW_INŻ1
K1IB_U12	Potrafi analizować działanie podstawowych mechanizmów oraz układów biomechanicznych metodami analitycznymi i za pomocą specjalistycznego oprogramowania.	P6S_UW
K1IB_U13	Potrafi wykorzystywać modele obliczeniowe do doboru cech konstrukcyjnych elementów i zespołów mechanicznych, w szczególności środków technicznych wspomagających lub zastępujących narządy i układy człowieka; potrafi przedstawiać graficznie konstruowane układy	P6S_UW_NT2, P6S_UW_INŻ2, P6S_UW_NT3, P6S_UW_INŻ3

K1IB_U14	Potrafi eksperymentalnie identyfikować parametry wytrzymałościowe materiałów konstrukcyjnych i biomateriałów.	P6S_UW_NT1, P6S_UW_INŻ1
K1IB_U15	Potrafi zaprojektować wybrane elementy konstrukcyjne z materiałów kompozytowych, dobrać skład i strukturę materiału kompozytowego odpowiednio do warunków wytrzymałościowych.	P6S_UW_NT4, P6S_UW_INŻ4
K1IB_U16	Potrafi zastosować metodę elementów skończonych do rozwiązywania elementarnych problemów inżynierskich w szczególności związanych z inżynierią biomedyczną.	P6U_U, P6S_UW
K1IB_U17	Potrafi dobrać układy napędowe oraz systemy sterowania mechanizmów i układów wspomagających funkcje życiowe człowieka.	P6S_UW
K1IB_U18	Potrafi zaprojektować, zintegrować i zamodelować prosty układ mechatroniczny, a następnie zweryfikować poprawność jego działania.	P6S_UW_NT3, P6S_UW_INŻ3, P6S_UW_NT4, P6S_UW_INŻ4
K1IB_U19	Potrafi rozwiązywać podstawowe problemy techniczne związane z konstrukcją manipulatorów medycznych, opracować układ sterowania oraz dobrać czujniki kontrolujące pracę manipulatora.	P6S_UW_NT2, P6S_UW_INŻ2
K1IB_U20	Potrafi rozwiązywać problemy związane ze wspomaganie zabiegów operacyjnych z wykorzystaniem nawigacji komputerowej, zaprojektować algorytmy pozycjonowania narzędzi chirurgicznych i ramek referencyjnych.	P6S_UW, P6S_UW_NT2, P6S_UW_INŻ2
K1IB_U21	Potrafi planować pomiary wielkości mechanicznych człowieka, wykonywać pomiary wielkości mechanicznych człowieka, analizować wielkości mechaniczne człowieka za pomocą metod doświadczalnych takich jak: metoda mory, fotografia plamkowa, ESPI, interferometria holograficzna, cyklografia, platforma dynamometryczna, elastooptyka.	P6S_UW, P6S_UW_NT1, P6S_UW_INŻ1, P6S_UW_NT2, P6S_UW_INŻ2
K1IB_U22	Potrafi obsługiwać mikroskop metalurgiczny, prowadzić badania makroskopowe, analizę powierzchni przełomów, makrostruktury materiałów i wad pochodzenia technologicznego, prowadzić badania mikroskopowe metali i ich stopów (jedno- i wielofazowych) w stanie nietrawionym i trawionym, prowadzić makroskopowe i mikroskopowe badania kompozytów.	P6S_UW_NT1, P6S_UW_INŻ1
K1IB_U23	Potrafi dobrać odpowiednie narzędzia informatyczne i sprzętowe do realizacji zadanego problemu z zakresu informatyki, opracować dokumentację algorytmu, posługiwać się odpowiednim językiem programowania, narzędziami i sprzętem informatycznym do opracowania, implementacji i testowania programów komputerowych oraz opracować dokumentację oprogramowania komputerowego.	P6U_U, P6S_UW
K1IB_U24	Potrafi dobrać i zastosować właściwe sensory do pomiarów różnych wielkości fizycznych i użytkować je w układach: pomiarowych, monitoringu, sterowania.	P6S_UW_NT4, P6S_UW_INŻ4
K1IB_U25	Potrafi dobrać odpowiednie techniki wytwarzania w szczególności implantów, elementów protez i sztucznych narządów.	P6S_UW, P6S_UW_NT2, P6S_UW_INŻ2
K1IB_U26	Potrafi wyjaśnić i uzasadnić podjęty problem inżynierski w tym z zakresu inżynierii biomedycznej, zidentyfikować problemy cząstkowe, zaplanować pracę nad projektem oraz zaprezentować przebieg i wyniki w formie prezentacji ustnej i dokumentacji Analizuje złożoność problemu oraz szereguje priorytety służące do realizacji określonego przez siebie zadania z zastosowaniem wybranych metod i narzędzi.	P6S_UO, P6S_UW_NT2, P6S_UW_INŻ2

K1IB_U27	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących konstruowanie i wytwarzanie elementów, układów i systemów mechanicznych, dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	P6S_UW_NT2, P6S_UW_INŻ2, P6S_UW_NT4, P6S_UW_INŻ4
K1IB_U28	Potrafi ocenić różne formy prowadzenia działalności gospodarczej pod kątem aktualnych potrzeb i wymagań rynkowych. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych, stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zna zasady pracy w środowisku laboratoryjnym i przemysłowym	P6S_UO
K1IB_U29	Potrafi przestrzegać podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w warunkach laboratoryjnych i przemysłowych.	P6S_UO
K1IB_U30	Potrafi korzystać z kodeksów prawa oraz aplikować przepisy prawa do typowych sytuacji w praktyce zawodowej.	P6S_UO
K1IB_U31	Potrafi stosować specjalistyczne słownictwo z obszaru zarządzania jakością, czytać treść podstawowych norm ISO serii 9000 ze zrozumieniem oraz podawać przykłady rozwiązań organizacyjnych, spełniających wymagania i wytyczne tych norm.	P6S_UK
K1IB_U32	Potrafi samodzielnie korzystać z różnorodnych źródeł informacji w tym obcojęzycznych, w szczególności literatury fachowej, integrować uzyskane informacje i stosować w celu pogłębienia wiedzy specjalistycznej.	P6S_UU
K1IB_U33	Rozumie obcojęzyczne teksty słuchane i czytane o tematyce ogólnej i naukowo-technicznej związanej z dziedziną nauki i dyscyplinami naukowymi właściwymi dla studiowanego kierunku studiów.	P6S_UK
K1IB_U34	Analizuje i interpretuje otrzymane wyniki, posługując się odpowiednimi metodami planowania eksperymentów, optymalizacji, modelowania numerycznego, symulacji, analizy i weryfikacji wyników.	P6S_UW_NT1, P6S_UW_INŻ1, P6S_UW_NT2, P6S_UW_INŻ2
KOMPETENCJE		
K1IB_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6S_KO
K1IB_K02	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera w obszarze inżynierii biomedycznej, w tym jej wpływu na człowieka, otaczające środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO, P6S_KR
K1IB_K03	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, prawidłowo definiuje i rozstrzyga dylematy, przestrzega zasady etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	P6U_K
K1IB_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w interdyscyplinarnym zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, prawidłowo ocenia priorytety zadań własnych i grupowych.	P6U_K, P6S_KK
K1IB_K05	Odpowiednio określa priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	P6U_K
K1IB_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K1IB_K07	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących roli działalności inżyniera, a w szczególności w obszarze tworzenia nowych możliwości technicznego wspomaganie szeroko pojętej medycyny. Potrafi przekazać	P6S_KO

	taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	
K1IB_K08	Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.	P6U_K, P6S_KK
K1IB_K09	Rozumie idee normalizacji, certyfikacji i integracji systemów zarządzania jakością, ochroną środowiska, bezpieczeństwem pracy i bezpieczeństwem informacji. Rozumie koncepcję zarządzania przez jakość. Identyfikuje podstawowe problemy zarządzania jakością, w tym kosztów jakości oraz zasady ich rozwiązywania. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_K
K1IB_K10	Ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnej i zespołowej, w szczególności interdyscyplinarnej wykraczających poza działalność inżynierską.	P6U_K