

.....
pieczętka Wydziału/Instytutu

Nazwa Wydziału/Instytutu prowadzącego kierunek studiów: Wydział Inżynierii Materiałowej

Nazwa kierunku studiów: Inżynieria biokompozytów i biomateriałów

Poziom kształcenia: Studia pierwszego stopnia (3,5 letnie)

Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU
określone Uchwałą Senatu Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego
Nr 27/2022/2023
z dnia 28 marzec 2023

| L.p. | symbol kierunkowych efektów uczenia się | kierunkowe efekty uczenia się | odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się (kod składnika opisu) |
|---------------|---|---|---|
| Wiedza | | | |
| 1. | K_W01 | ma wiedzę z matematyki, w zakresie niezbędnym do rozwiązywania podstawowych problemów inżynierii. | P6S_WG |
| 2. | K_W02 | ma wiedzę z fizyki, w zakresie niezbędnym do rozwiązywania podstawowych problemów inżynierii. | P6S_WG |
| 3. | K_W03 | ma wiedzę z chemii, w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk chemicznych występujących przy wytwarzaniu i obróbce materiałów, w tym materiałów kompozytowych. | P6S_WG |
| 4. | K_W04 | ma zaawansowaną wiedzę o materiałach metalowych, polimerowych i ceramicznych, niezbędną do właściwego doboru materiałów inżynierskich oraz kształtowania ich właściwości z uwzględnieniem warunków pracy i mechanizmów zużycia. | P6S_WG |
| 5. | K_W05 | ma wiedzę z elektrotechniki i elektroniki, w zakresie niezbędnym do rozwiązywania podstawowych problemów inżynierii. | P6S_WG |
| 6. | K_W06 | ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej, w tym z zakresu normalizacji i unifikacji zapisu konstrukcji. | P6S_WG |
| 7. | K_W07 | ma podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu komputerowego wspomagania projektowania, wytwarzania oraz komputerowego wspomagania badań w inżynierii materiałów. | P6S_WG |
| 8. | K_W08 | ma zaawansowaną wiedzę z zakresu chemii organicznej, w tym technik i metod identyfikacji preparatów organicznych oraz charakteryzowania substancji chemicznych i biochemicznych. | P6S_WG |
| 9. | K_W09 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie surowców i materiałów roślinnych stosowanych do wytwarzania kompozytów, w tym wiedzę niezbędną | P6S_WG |

| | | | |
|-----|-------|--|--------|
| | | do badania struktury i właściwości tych materiałów. | |
| 10. | K_W10 | ma wiedzę z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów. | P6S_WG |
| 11. | K_W11 | ma zaawansowaną wiedzę w zakresie wytwarzania materiałów inżynierskich, w tym wytwarzania biokompozytów i biomateriałów oraz sposobów ich modyfikacji w celu nadania im pożądanych własności użytkowych. | P6S_WG |
| 12. | K_W12 | ma wiedzę w zakresie technik stosowanych w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu technologii surowców roślinnych, w tym ich modyfikacji. | P6S_WG |
| 13. | K_W13 | zna w stopniu zaawansowanym procesy technologiczne stosowane w przemyśle materiałów kompozytowych i metody badania struktury i właściwości tych materiałów. | P6S_WG |
| 14. | K_W14 | zna budowę anatomiczną i funkcje układów organizmu człowieka, biostrukturę i właściwości tkanek, ma wiedzę w zakresie charakterystyki biomateriałów naturalnych i ich preparatyki oraz preparatyki układów materiał biozastępczy-tkanka. | P6S_WG |
| 15. | K_W15 | ma wiedzę w zakresie klasyfikacji i właściwości fizjologiczno-biochemicznych mikroorganizmów oraz technik badawczych służących do oceny właściwości biokompozytów i biomateriałów z wykorzystaniem mikroorganizmów. | P6S_WG |
| 16. | K_W16 | ma zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy, mechanizmów umocnienia, struktury i rodzajów konstrukcyjnych, narzędziowych i funkcjonalnych materiałów kompozytowych o osnowie polimerowej, ceramicznej i metalicznej oraz roli i głównych obszarów aplikacji materiałów biokompozytowych we współczesnej technice. | P6S_WG |
| 17. | K_W17 | posiada wiedzę z zakresu badań, kryteriów doboru, technologii oraz aplikacji różnych grup materiałowych dla medycyny. | P6S_WG |
| 18. | K_W18 | ma wiedzę w zakresie zastosowania technik wykorzystywanych w procesie projektowania obiektów technicznych, narzędzi dla komputerowego wspomaganie prac inżynierskich oraz metod sporządzania dokumentacji technicznej. | P6S_WG |
| 19. | K_W19 | ma wiedzę w zakresie działalności normalizującej i systemów zarządzania jakością. | P6S_WG |
| 20. | K_W20 | ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metod badania biokompozytów z wykorzystaniem specjalistycznej aparatury naukowo-badawczej. | P6S_WG |
| 21. | K_W21 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie charakterystyki spoiw naturalnych i syntetycznych stosowanych w łączeniu | P6S_WG |

| | | | |
|-----|-------|---|--------|
| | | surowców roślinnych, technologii ich aplikacji oraz wpływu warunków użytkowania na trwałość utworzonych z nich połączeń. | |
| 22. | K_W22 | ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod sterylizacji materiałów polimerowych, w tym dezynfekcji, sterylizacji i postępowania antyseptycznego w odniesieniu materiałów biokompozytowych oraz etiopatogenezy wybranych jednostek chorobowych o podłożu infekcyjnym. | P6S_WG |
| 23. | K_W23 | ma wiedzę w zakresie metodologii modelowania analitycznego z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn, symulowania zagadnień technicznych, wykorzystania modeli do analizy pracy urządzeń i zjawisk fizycznych. | P6S_WG |
| 24. | K_W24 | zna i rozumie zasady projektowania i wdrażania technik recyklingu materiałów biokompozytowych. | P6S_WG |
| 25. | K_W25 | ma wiedzę w zakresie narzędzi chirurgicznych, implantów i sztucznych narządów stosowanych w leczeniu chirurgicznym ogólnym i specjalistycznym. | P6S_WG |
| 26. | K_W26 | zna i rozumie warunki funkcjonowania biomateriałów w środowisku biologicznym oraz zna metody i techniki badania biozgodności biomateriałów oraz zasad wdrażania wyrobów medycznych. | P6S_WG |
| 27. | K_W27 | ma wiedzę w zakresie funkcjonowania gospodarki rynkowej, zarządzania projektami i innowacjami oraz ich roli w zarządzaniu organizacjami. | P6S_WK |
| 28. | K_W28 | ma wiedzę w zakresie ochrony intelektualnej, procedur zgłaszania wynalazków i znaków towarowych, oraz prawa autorskiego. | P6S_WK |
| 29. | K_W29 | ma wiedzę z zakresu materiałów biodegradowalnych stosowanych w implantologii w kontekście warunków fizjologicznych dla ich biokompatybilności oraz oceny przydatności właściwości mechanicznych w produkcji implantów. | P6S_WG |
| 30. | K_W30 | ma wiedzę w zakresie nowoczesnych postaci leków, sposobów ich projektowania, wytwarzania i modyfikacji. | P6S_WG |
| 31. | K_W31 | ma zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy, właściwości fizykochemicznych, metod kształtowania i badania warstwy wierzchniej materiałów biokompozytowych i biomateriałów. | P6S_WG |
| 32. | K_W32 | wykazuje znajomość środowiska biologicznego i bioprocessów zachodzących w tkankach oraz w międzyfazie tkanka ludzka/biomateriał zastępczy i układach narząd/implant oraz bioinżynierskich metod wpływania na ich przebieg. | P6S_WG |

| | | | |
|---------------------|-------|---|--------|
| Σ | 32 | | |
| Umiejętności | | | |
| 1. | K_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury (także w języku angielskim, lub innym obcym), baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | P6S_UW |
| 2. | K_U02 | potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów | P6S_UO |
| 3. | K_U03 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | P6S_UW |
| 4. | K_U04 | potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego | P6S_UK |
| 5. | K_U05 | posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego | P6S_UK |
| 6. | K_U06 | potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych. | P6S_UW |
| 7. | K_U07 | potrafi posługiwać się metodami matematycznymi w analizie problematyki materiałowej | P6S_UW |
| 8. | K_U08 | potrafi wykonać proste zadanie badawcze lub projektowe dotyczące analizy surowców roślinnych, prawidłowo interpretuje rezultaty badań i wyciąga wnioski | P6S_UW |
| 9. | K_U09 | potrafi wykorzystać odpowiednie metody, techniki, technologie, narzędzia i materiały, do rozwiązywania problemów w zakresie zastosowania i modyfikacji surowca roślinnego oraz technicznych i organizacyjnych zadań inżynierskich zgodnych z technologią surowców roślinnych; prawidłowo interpretuje rezultaty badań i wyciąga wnioski | P6S_UW |
| 10. | K_U10 | potrafi obsługiwać specjalistyczną aparaturę do badania struktury i właściwości materiałów inżynierskich, w tym biokompozytów i biomateriałów | P6S_UW |
| 11. | K_U11 | potrafi obsługiwać podstawowe urządzenia stosowane w technikach wytwarzania materiałów inżynierskich, w tym biokompozytów i biomateriałów | P6S_UW |
| 12. | K_U12 | posiada umiejętność korzystania z informacji technicznej przy materiałowym projektowaniu | P6S_UW |

| | | | |
|-----|-------|--|--------|
| | | inżynierskim | |
| 13. | K_U13 | posiada umiejętność doboru materiałów inżynierskich w zastosowaniach konstrukcyjnych | P6S_UW |
| 14. | K_U14 | posiada umiejętności zarządzania i kierowania zespołami ludzkimi, analizuje i interpretuje mechanizmy funkcjonowania gospodarki oraz typowe problemy z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji | P6S_UO |
| 15. | K_U15 | potrafi wykorzystywać nowoczesne metody badań i kształtowania właściwości użytkowych materiałów inżynierskich i poszukiwać optymalnych rozwiązań. | P6S_UW |
| 16. | K_U16 | potrafi zaplanować proces wytwarzania dla właściwej grupy materiałów inżynierskich | P6S_UW |
| 17. | K_U17 | potrafi analizować i kontrolować parametry procesów wytwarzania stosując współczesne techniki pomiarowe. | P6S_UW |
| 18. | K_U18 | potrafi porównać właściwości materiałów inżynierskich ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne | P6S_UW |
| 19. | K_U19 | potrafi przeprowadzić symulację zmian właściwości materiałów inżynierskich w warunkach ich użytkowania | P6S_UW |
| 20. | K_U20 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku pracy | P6S_UW |
| 21. | K_U21 | potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskich, specyficznych dla inżynierii biokompozytów i biomateriałów, oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie dobierając właściwe metody i narzędzia. | P6S_UW |
| 22. | K_U22 | posiada umiejętność czytania i tworzenia rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych | P6S_UW |
| 23. | K_U23 | potrafi dokonać interpretacji wyników badań oraz stosować techniki komputerowe do ich prezentacji i upowszechniania | P6S_UK |
| 24. | K_U24 | potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących technologie wytwarzania biokompozytów i biomateriałów — dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne | P6S_UW |
| 25. | K_U25 | potrafi obsługiwać specjalistyczną aparaturę do modyfikowania materiałów. | P6S_UW |
| 26. | K_U26 | potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie modyfikacji materiałów. | P6S_UW |
| 27. | K_U27 | potrafi projektować oraz dokonać obliczeń wytrzymałościowych układów mechanicznych z zastosowaniem komputerowego wspomaganie | P6S_UW |
| 28. | K_U28 | potrafi wykorzystać metody | P6S_UW |

| | | | |
|------------------------------|-------|---|--------|
| | | komputerowego wspomaganie projektowania, wytwarzania, projektowania materiałowego oraz komputerowego wspomaganie badań pracach inżynierskich | |
| 29. | K_U29 | potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich w inżynierii biokompozytów i biomateriałów — integrując wiedzę z zakresu nauk techniczno-inżynierskich (inżynieria materiałowa, inżynieria biomedyczna) z właściwymi aspektami nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki biologiczne) — stosować podejście interdyscyplinarne. | P6S_UW |
| 30. | K_U30 | potrafi stosować inżynierskie metody obliczeniowe w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów oraz metody doświadczalne badania własności materiałów konstrukcyjnych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia konstrukcji. | P6S_UW |
| Σ | 30 | | |
| Kompetencje społeczne | | | |
| 1. | K_K01 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. | P6S_KR |
| 2. | K_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera absolwenta kierunku — inżynieria biokompozytów i biomateriałów, w tym ich wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. | P6S_KO |
| 3. | K_K03 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur. | P6S_KO |
| 4. | K_K04 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. | P6S_KR |
| 5. | K_K05 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. | P6S_KO |
| 6. | K_K06 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii biokompozytów i biomateriałów i innych aspektów działalności inżyniera – absolwenta kierunku - inżynieria biokompozytów i biomateriałów, podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały. | P6S_KO |
| 7. | K_K07 | ma świadomość potrzeby | P6S_KO |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | oddziaływania na osobowość i organizm człowieka w celu zaspokojenia jego potrzeb w zakresie rozwoju somatycznego i motorycznego, które związane są z uczestnictwem w kulturze fizycznej; rozumie potrzebę promowania zdrowia i aktywności fizycznej służącej zdrowiu, wypoczynkowi oraz urodzie. | |
| Σ | 7 | | |

Efekty uczenia się dla kierunku opracowano na podstawie *Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz.U. Z 2018 r., poz. 2218)*

.....
data i podpis
Zastępcy ds. Kształcenia

.....
data i podpis
Dyrektora Kolegium

Objaśnienia:

Symbol efektu tworzą:

- litera K - dla wyróżnienia, że chodzi o efekty kierunkowe,
- znak _ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K - dla oznaczenia kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K - kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery od 1 do 9 należy poprzedzić cyfrą 0).

W kolumnie odniesienia do charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się należy wskazać kody składników opisu efektów uczenia się zaczerpnięte z opisu efektów uczenia się, zgodnie z *Ustawą o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz.U. z 2018 r., poz. 2218)*. Występujące w charakterystykach kody składnika opisu są złożone z następujących elementów:

- jedna litera P – dla oznaczenia słowa poziom;
- jedna z cyfr 6, 7, 8 – dla oznaczenia numeru poziomu (6 – szósty, 7 – siódmy, 8 – ósmy);
- jedna litera S – dla oznaczenia słowa studia;
- znak _ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K - dla oznaczenia kategorii efektów (W - wiedza, U - umiejętności, K - kompetencje społeczne),
- jedna z liter:
 - G – występującą w kategorii wiedza, która określa zakres i głębię/kompletność perspektywy poznawczej i zależności,
 - K – występującą w kategorii wiedza, która określa kontekst/uwarunkowania, skutki,
 - W – występującą w kategorii umiejętności, która określa wykorzystanie wiedzy/rozwiązywane problemy i wykonywane zadania,
 - K – występującą w kategorii umiejętności, która określa komunikowanie się/ odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym,
 - O – występującą w kategorii umiejętności, która określa organizację pracy/planowanie i pracę zespołową,
 - U – występującą w kategorii umiejętności, która określa uczenie się/ planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób,
 - K – występującą w kategorii kompetencje społeczne, która określa oceny/krytyczne podejście,
 - O – występującą w kategorii kompetencje społeczne, która określa odpowiedzialność/wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu społecznego,
 - R – występującą w kategorii kompetencje społeczne, która określa rolę zawodową/niezależność i rozwój etosu.