

Nazwa kierunku: *Inżynieria druku 3D*  
Profil – ogólnoakademicki

Poziom studiów - pierwszego stopnia.<sup>1</sup>

Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina naukowa: nauki fizyczne (60%), nauki chemiczne (25%).<sup>2</sup>

Dziedzina: nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja (15%)

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji -6<sup>3</sup>

Symbole efektów	Efekty uczenia się	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK <sup>4</sup>	Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK dla właściwego poziomu <sup>5</sup>
1	2	3	4
	<b>WIEDZA: ABSOLWENT</b>	<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnik opisu</b>
<b>K_W01</b>	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu prawa fizyki z zakresu mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, elektroniki i elektrotechniki, termodynamiki, optyki oraz wybrane zagadnienia chemii, w tym z zakresu chemii fizycznej, chemii materiałowej.	P6U_W	P6S_WG
<b>K_W02</b>	Zna wybrane języki programowania, programy do projektowania 2D i 3D oraz zna i rozumie podstawy programowania i projektowania.	P6U_W	P6S_WG
<b>K_W03</b>	Zna i rozumie budowę i zasadę działania urządzeń wykorzystywanych w technologiach addytywnych i inżynierii odwrotnej oraz ich zastosowania.	P6U_W	P6S_WG

<sup>1</sup> Wpisać właściwe: pierwszego stopnia, drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie.

<sup>2</sup> Wpisać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych. Kierunek należy przyporządkować do co najmniej 1 dyscypliny. W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia (liczona wg. punktów ECTS). Należy wskazać % udział poszczególnych dziedzin i dyscyplin.

<sup>3</sup> Wpisać właściwe: studia pierwszego stopnia – poziom 6, studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie – poziom 7.

<sup>4</sup> Należy odnieść się do właściwego poziomu PRK 6-8 zgodnie z załącznikiem do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji

<sup>5</sup> Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 – zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji. W przypadku studiów inżynierskich powinny uwzględniać również możliwość uzyskania wszystkich kompetencji inżynierskich, o których mowa w cz. III rozporządzenia. Efekty uczenia się dla kierunków z dziedziny sztuki powinny zawierać odniesienia również do cz. II rozporządzenia.

<b>K_W04</b>	Zna i rozumie budowę układów do wykonywania eksperymentów fizycznych i chemicznych oraz budowę aparatury naukowej, zasady jej działania i możliwości zastosowania do badania własności materiałów.	P6U_W	P6S_WG
<b>K_W05</b>	Zna i rozumie zasady tworzenia rysunku technicznego i tworzenia dokumentacji technicznej w zakresie pozwalającym na samodzielne projektowanie obiektów, urządzeń i układów oraz zna podstawowe oprogramowanie do wykonywania rysunków.	P6U_W	P6S_WG
<b>K_W06</b>	Zna techniki doświadczalne badania struktury i własności różnych klas materiałów, m.in. techniki spektroskopowe, jądrowe, chemiczne i analityczne, mikroskopowe, termiczne, mechaniczne.	P6U_W	P6S_WG
<b>K_W07</b>	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu aparat matematyczny niezbędny do opisu i analizy praw i teorii fizycznych i chemicznych oraz zastosowań informatycznych.	P6U_W	P6S_WG
<b>K_W08</b>	Zna i rozumie współczesne kierunki badań i rozwoju fizyki, chemii, informatyki, technologii materiałowej, technik badania materiałów oraz zna podstawowe kierunki badań w zakresie dyscyplin powiązanych ze studiowanym kierunkiem, m.in. biologii, matematyki, sztuki, umożliwiające zrozumienie, kreowanie i rozwiązywanie interdyscyplinarnych problemów.	P6U_W	P6S_WG
<b>K_W09</b>	Zna aktualne kierunki rozwoju i najnowsze odkrycia w zakresie technologii przyrostowych oraz nowoczesnych materiałów, z uwzględnieniem urządzeń i materiałów dedykowanych różnym branżom, rozumie konsekwencje rozwoju technologicznego i skutki stosowania urządzeń i materiałów nowej generacji.	P6U_W	P6S_WG
<b>K_W10</b>	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, problemy ich zużywania, i konieczności modernizacji, zna pozytyw i bolączki obiektów i układów technicznych.	P6U_W	P6S_WG
<b>K_W11</b>	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z zastosowaniem technologii addytywnych i skanowania oraz uwzględniających cykl życia urządzeń.	P6U_W	P6S_WG
<b>K_W12</b>	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w warsztacie i laboratorium oraz na stanowisku pracy.	P6U_W	P6S_WG
<b>K_W13</b>	Zna i rozumie podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne uwarunkowania działalności inżyniera druku 3D, podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, działalności twórczej i produkcji, oraz procedury patentowe.	P6U_W	P6S_WK
<b>K_W14</b>	Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, w tym własnej działalności.	P6U_W	P6S_WK
<b>K_W15</b>	Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do zastosowania nowych technologii oraz materiałów, m.in. związane z ich produkcją, zastosowaniem, utylizacją i wpływem na środowisko naturalne.	P6U_W	P6S_WK
	<b>UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT</b>	<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnik opisu</b>
<b>K_U01</b>	Potrafi wykorzystać aparat matematyczny do opisu, analizy i interpretacji praw i teorii fizycznych i chemicznych.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U02</b>	Potrafi zaplanować, wykonać, opisać eksperyment, oszacować niepewność pomiarową oraz zaprezentować i zinterpretować wyniki pomiarów, wyciągać wnioski.	P6U_U	P6S_UW

<b>K_U03</b>	Potrafi posługiwać się wybranymi programami komputerowymi służącymi do edytowania tekstu, wykonywania obliczeń i graficznej prezentacji wyników oraz przeprowadzania symulacji komputerowych, jak również programami do projektowania 2D i 3D.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U04</b>	Potrafi programować w wybranych językach programowania.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U05</b>	Potrafi przygotować produkt w technologii druku 3D od stworzenia koncepcji, poprzez wizualizację, projektowanie przestrzenne, prototypowanie z doбором materiałów i narzędzi, realizację z obsługą urządzeń drukujących w technologii przyrostowej po tworzenie dokumentacji projektowej.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U06</b>	Potrafi krytycznie analizować wyniki eksperymentów, testów i prac projektowych, zmieniać warunki pracy urządzeń i zaplanować procedury badawcze w zakresie inżynierii druku 3D.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U07</b>	Potrafi krytycznie analizować wyniki obliczeń teoretycznych, symulacji komputerowych i wykorzystywać je do identyfikacji i rozwiązywania zadań inżynierskich.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U08</b>	Potrafi znaleźć niezbędne informacje w literaturze fachowej, czasopiśmie naukowych, bazach danych, bazach patentowych, potrafi dokonać selekcji i analizy tych informacji i wykorzystać je do oceny skuteczności planowanego działania lub przedsięwzięcia technicznego i komunikowania się z otoczeniem.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U09</b>	Potrafi dokonać analizy budowy, funkcjonowania i wydajności urządzeń oraz systemów powiązanych z inżynierią druku 3D, zaprojektować zgodnie z zadaną specyfikacją i zgodnie z obowiązującymi normami typowe, proste urządzenie, obiekt lub system lub zrealizować proces dobierając odpowiednie techniki, metody i narzędzia.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U10</b>	Potrafi poddać konstruktywnej analizie i krytycznie ocenić sposób funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych wykorzystywanych w technologiach przyrostowych i inżynierii odwrotnej.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U11</b>	Potrafi zastosować metody analityczne, symulacyjne, eksperymentalne w identyfikacji i rozwiązywaniu problemów inżynierskich związanych z użytkowaniem, produkcją, badaniem i utylizacją materiałów i urządzeń stosowanych w technologiach addytywnych; rozwiązując zadania inżynierskie dostrzega ich powiązania z innymi dziedzinami.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U12</b>	Potrafi zaprojektować i wykonać zgodnie ze specyfikacją model, proste urządzenie, system lub zrealizować proces używając odpowiednio dobranych metod, narzędzi i materiałów.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U13</b>	Potrafi wykorzystać wiedzę i doświadczenie do utrzymania urządzeń, obiektów i systemów technicznych powiązanych z technologiami addytywnymi.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U14</b>	Potrafi dokonać wstępnej ekonomicznej analizy prowadzonej działalności inżynierskiej, uwzględnić specyfikę pracy urządzeń i technologii produkcji.	P6U_U	P6S_UW
<b>K_U15</b>	Potrafi brać udział w dyskusji/debacie dotyczącej tematyki z zakresu inżynierii druku 3D w tym projektowania i inżynierii odwrotnej, budowy i obsługi urządzeń drukujących, materiałów do druku, aspektów ekologicznych i ekonomicznych związanych z technologiami dla przemysłu 4.0.	P6U_U	P6S_UK
<b>K_U16</b>	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę i literaturę fachową, własne badania i/lub literaturę naukową i/lub bazę patentową	P6U_U	P6S_UK

	do przygotowania prezentacji, obszernego opracowania naukowego lub technicznego (ustnego i/lub pisemnego) na temat inżynierii druku 3D oraz przedstawić ją odbiorcom z wykorzystaniem terminologii specjalistycznej, uzasadnić swoje stanowisko.		
<b>K_U17</b>	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz korzystać z naukowej literatury obcojęzycznej związanej z inżynierią druku 3D, fizyką, chemią i informatyką.	P6U_U	P6S_UK
<b>K_U18</b>	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole, współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, także o charakterze interdyscyplinarnym.	P6U_U	P6S_UO
<b>K_U19</b>	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6U_U	P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT</b>		<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnik opisu</b>
<b>K_K01</b>	Jest gotów krytycznie odnosić się do posiadanej wiedzy z fizyki, chemii, informatyki i inżynierii druku 3D, stale ją poszerzać i aktualizować.	P6U_K	P6S_KK
<b>K_K02</b>	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu, szczególnie w zakresie działań związanych z inżynierią druku 3D.	P6U_K	P6S_KK
<b>K_K03</b>	Jest gotów wypełniać zobowiązania społeczne, współorganizować działalność na rzecz środowiska społecznego, uczestniczyć w życiu kulturalnym i korzystać z różnych jego form oraz podejmować działania na rzecz interesu publicznego powiązanego z naukami technicznymi, fizycznymi, chemicznymi i informatycznymi.	P6U_K	P6S_KO
<b>K_K04</b>	Jest gotów myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy wykorzystując zdobytą wiedzę w praktycznym rozwiązywaniu problemów i rozwijaniu inżynierii druku 3D.	P6U_K	P6S_KO
<b>K_K05</b>	Jest gotów odpowiedzialnie pełnić role zawodowe, przestrzegać zasad etyki zawodowej i wymagać tego samego od innych oraz dbać o dorobek i tradycje zawodu ze świadomością i zrozumieniem pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.	P6U_K	P6S_KR