

online 09.04.2020 r.

online 15.04.2020 r.

online 21.04.2020 r.

Opisywanie kwalifikacji rynkowej – formularz

Opis kwalifikacji rynkowej (nazwa kwalifikacji)

Modelowanie termiczne systemów kosmicznych

Materiał roboczy opracowany przy wsparciu Instytutu Badań Edukacyjnych w ramach projektu systemowego „Wspieranie realizacji II etapu wdrażania Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji na poziomie administracji centralnej oraz instytucji nadających kwalifikacje i zapewniających jakość nadawania kwalifikacji” współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach programu Operacyjnego Wiedza, Edukacja, Rozwój, Priorytet II: Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji, Działanie 2.13 Przejrzysty i spójny Krajowy System Kwalifikacji.

Zadanie 2: Wspieranie podmiotów zainteresowanych włączeniem do ZSK kwalifikacji nadawanych poza systemami oświaty i szkolnictwa wyższego, w tym kwalifikacji rynkowych.

Typ wniosku
Wniosek o włączenie kwalifikacji do ZSK
Nazwa kwalifikacji (300 znaków) <i>Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 2) lit. a). Pełna nazwa kwalifikacji, która ma być widoczna w ZRK i być umieszczana na dokumencie potwierdzającym jej uzyskanie.</i> <i>Nazwa kwalifikacji (na ile to możliwe) powinna:</i> – jednoznacznie identyfikować kwalifikację, – różnić się od nazw innych kwalifikacji, – różnić się od nazwy zawodu, stanowiska pracy lub tytułu zawodowego, uprawnienia, – być możliwie krótka, – nie zawierać skrótów, – być oparta na rzeczowniku odczasownikowym, np. „gromadzenie”, „przechowywanie”, „szycie”.
<i>Modelowanie termiczne systemów kosmicznych</i>

Skrót nazwy (150 znaków) Pole nieobowiązkowe.
-
Rodzaj kwalifikacji Wskazanie, czy kwalifikacja jest: kwalifikacją pełną, czy kwalifikacją cząstkową.
cząstkowa
Proponowany poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 4). Proponowany poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji.
5 poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji
Krótką charakterystyka kwalifikacji oraz orientacyjny koszt uzyskania dokumentu potwierdzającego otrzymanie danej kwalifikacji (4000 znaków) Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 2) lit. d). Wybrane informacje o kwalifikacji skierowane do osób zainteresowanych uzyskaniem kwalifikacji oraz do pracodawców, które pozwolą im szybko ocenić, czy dana kwalifikacja jest właśnie tą, której poszukują. Krótką charakterystyka może odpowiadać na pytanie: „Jakie działania lub zadania jest w stanie podejmować osoba posiadająca daną kwalifikację?”.
Osoba posiadająca kwalifikacje jest przygotowana do samodzielnej budowy termicznego modelu matematycznego analizowanego systemu kosmicznego. Jest przygotowana do obsługi specjalistycznego oprogramowania do modelowania systemów termicznych. Analizuje i przygotowuje dokumentację projektową zgodną ze standardami ECSS (opis techniczny modeli i raport analizy technicznej). Posiada wiedzę z zakresu dziedzin nauki i techniki, która jest wykorzystywana w projektach kosmicznych. Posiada wiedzę z zakresu dziedzin nauki i techniki, która jest wykorzystywana w projektach kosmicznych. Posługuje się wiedzą na temat metod i narzędzi weryfikacji modeli termicznych systemów kosmicznych (rozumianych jako sztuczne satelity i sondy kosmiczne i ich komponenty), oraz rodzajów systemu termicznego. Osoba posiadająca kwalifikację może znaleźć zatrudnienie w instytucjach badawczych i naukowych związanych z badaniami kosmicznymi, firmach MSP (Małe i Średnie Przedsiębiorstwa) związanych z sektorem kosmicznym, zajmujących się systemami, projektowaniem i produkcją systemów satelitarnych, dużych firmach sektora kosmicznego, w szczególności firmach zagranicznych prowadzących działalność gospodarczą oraz instytucjach zajmujących się rozwojem i kształtowaniem polskiej polityki kosmicznej. Orientacyjny koszt uzyskania certyfikatu: 2000,00.
Orientacyjny nakład pracy potrzebny do uzyskania kwalifikacji [godz.] Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 2) lit. c). Przeciętna liczba godzin, które trzeba poświęcić na osiągnięcie efektów uczenia się wymaganych dla danej kwalifikacji oraz na ich walidację (1 godzina = 60 minut). W pierwszej kolejności warto ustalić orientacyjny nakład pracy dla poszczególnych zestawów efektów uczenia się. orientacyjny nakład pracy dla kwalifikacji odpowiada sumie nakładu pracy potrzebnego

do uzyskania wyodrębnionych w niej zestawów efektów uczenia się.

640 godz.

Grupy osób, które mogą być zainteresowane uzyskaniem kwalifikacji (2000 znaków)

Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 2) lit. f). Informacja na temat grup osób, które mogą być szczególnie zainteresowane uzyskaniem danej kwalifikacji, np. osoby zarządzające nieruchomościami, specjaliści z zakresu telekomunikacji, kobiety powracające na rynek pracy.

Kwalifikacją mogą być szczególnie zainteresowane:

- osoby z wykształceniem technicznym na kierunku mechanik, mechatronik, informatyk lub podobnych;
- osoby z wykształceniem uniwersyteckim na kierunku fizyka, astronomia, matematyka lub podobnych;
- osoby z wykształceniem na poziomie technikum na kierunku technik mechatronik;
- osoby z wykształceniem technicznym na kierunku lotnictwo i kosmonautyka, inżynieria kosmiczna, inżynieria kosmiczna i satelitarna lub podobnych;
- osoby pracujące w branży projektowania mechaniki wykonujące obecnie analizy CFD lub podobne zagadnienia;
- osoby zajmujące się projektowaniem rozwiązań termicznych w budownictwie lub innych obszarach zajmujących się modelowaniem wymiany ciepła i zainteresowane zmianą branży;
- osoby zainteresowane uczestnictwem w projektach systemów kosmicznych;
- osoby świadczące usługi zewnętrzne dla sektora kosmicznego (np. przeprowadzanie analiz numerycznych).

Należy zaznaczyć poniższe pole jeśli dotyczy (pole wprowadzone od 1.09.2019 r.)

X Kwalifikacja może być przydatna dla uczniów szkół branżowych lub techników kształcących się w określonych zawodach [Rozporządzenie MEN z dnia 16 maja 2019 r.](#)

W szkole prowadzącej kształcenie zawodowe kształcenie odbywa się w oparciu o podstawy programowe określone w rozporządzeniu MEN z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. poz. 991).

Część godzin zajęć może zostać przeznaczona na realizację obowiązkowych zajęć edukacyjnych przygotowujących uczniów do uzyskania kwalifikacji rynkowej funkcjonującej w ZSK, związanej z nauczanym zawodem (§ 4 ust 5 pkt 2 rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. poz. 639)).

Należy wskazać zawody (zgodnie z klasyfikacją zawodów szkolnictwa branżowego określoną w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 2019 r. w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. poz. 316)), w przypadku których zasadne jest przygotowywanie uczniów do uzyskania kwalifikacji rynkowej objętej wnioskiem.

Wskazanie zawodów szkolnictwa zawodowego, z którymi związana jest kwalifikacja

Jeżeli w punkcie 7a wskazano przydatność kwalifikacji, to z rozwijanej listy branż i zawodów należy wybrać te zawody, z którymi związana jest wnioskowana kwalifikacja

- technik mechatronik (311410)

Wymagane kwalifikacje poprzedzające (2000 znaków)

Pole nieobowiązkowe. Kwalifikacje pełne i cząstkowe, które musi posiadać osoba ubiegająca się o kwalifikację, by przystąpić do procesu weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się wymaganych dla kwalifikacji.

Kwalifikacja pełna z 4 poziomem PRK - specjalność: automatyka, elektronika, elektrotechnika, mechatronika lub podobne

W razie potrzeby warunki, jakie musi spełniać osoba przystępująca do walidacji (2000 znaków)

Pole obowiązkowe (art. 15 ust.1 pkt 2) lit. g). Określenie (w razie potrzeby) warunków, które musi spełniać osoba, aby przystąpić do walidacji i móc uzyskać kwalifikację (np. wymagany poziom wykształcenia).

Podczas określania tych warunków warto mieć na uwadze, że nie są one tożsame z warunkami zatrudnienia (np. ważnymi badaniami lekarskimi). Doświadczenie zawodowe powinno być wskazywane jako warunek jedynie w uzasadnionych przypadkach – kompetencje wynikające z praktyki zawodowej powinny być odzwierciedlone przede wszystkim w efektach uczenia się wymaganych dla kwalifikacji.

Wskazane warunki przystąpienia do walidacji powinny być możliwe do zweryfikowania.

Kwalifikacja pełna z 4 poziomem PRK - specjalność: automatyka, elektronika, elektrotechnika, mechatronika lub podobne

Zapotrzebowanie na kwalifikację (10000 znaków)

Pole obowiązkowe (art. 15 ust.1 pkt 2) lit. i). Wykazanie, że kwalifikacja odpowiada na aktualne oraz przewidywane potrzeby społeczne i gospodarcze (regionalne, krajowe, europejskie).

Możliwe jest odwołanie się do opinii organizacji gospodarczych, trendów na rynku pracy, prognoz dotyczących rozwoju technologii, a także strategii rozwoju kraju lub regionu.

Umiejętność modelowania termicznego systemów kosmicznych jest niezbędna przy projektowaniu każdego większego układu, którego docelowym środowiskiem pracy jest przestrzeń kosmiczna. Jest to stosunkowo nowa kwalifikacja na rynku polskim. W 2012 roku Polska przystąpiła do Europejskiej Agencji Kosmicznej. Data ta wyznacza start większości aktywności kosmicznych realizowanych przez polski przemysł. Od 2012 polskie podmioty zaangażowane były w ponad 300 europejskich projektów kosmicznych, w tym w projektowanie i wytwarzanie podsystemów kosmicznych dla satelitów badawczych Europejskiej Agencji Kosmicznej, jak i satelitów użytkowych. W 2017 roku przyjęta została Polska Strategia Kosmiczna zakładająca, że udział Polski w kosmicznym rynku europejskim osiągnie do 2030 roku 3% [Polska Strategia Kosmiczna, 2017]. Będzie to możliwe dzięki realizacji większych projektów satelitarnych w Polsce, w tym dla Ministerstwa Obrony Narodowej, projektów cywilnych i naukowych. Na przełomie 2019/20 roku przeprowadzony został przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju sektorowy program wsparcia sektora kosmicznego – konkurs Szybka Ścieżka – Technologie Kosmiczne, a polska infrastruktura orbitalna znalazła się na Mapie Drogowej Polskiej Infrastruktury Badawczej Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa

Wyższego. Zostały również rozpisane pierwsze konkursy na opracowanie infrastruktury orbitalnej przeznaczonej dla wojska, zaś Program Operacyjny OBSERWATOR – realizowany w ramach Planu Modernizacji Technicznej Sił Zbrojnych RP na lata 2021-35 zakłada pozyskanie całego spektrum satelitów obserwacyjnych. W 2020 roku zaproponowany został przez Polską Agencję Kosmiczną Krajowy Program Kosmiczny o budżecie kilkaset milionów złotych realizowany w latach 2021-2025, obejmujący szereg dużych kluczowych projektów kosmicznych. W związku z bardzo szybkim rozwojem sektora kosmicznego w Polsce oraz przechodzeniem podmiotów z roli dostawców podsystemów na dostawców systemów i całych jednostek satelitarnych, wzrastać będzie zapotrzebowanie na specjalistyczne kwalifikacje sektorowe. W szczególności dotyczy to modelowania termicznego, które musi być uwzględnione we wszystkich bardziej złożonych projektach.

Odniesienie do kwalifikacji o zbliżonym charakterze oraz wskazanie kwalifikacji ujętych w ZRK zawierających wspólne zestawy efektów uczenia się (3000 znaków)

Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 2 lit. k). Wyjaśnienie, czym kwalifikacja różni się od wybranych kwalifikacji o zbliżonym charakterze. Punktem odniesienia powinny być kwalifikacje funkcjonujące w ZSK. Ponadto wskazanie kwalifikacji wpisanych do ZRK, które zawierają co najmniej jeden taki sam zestaw efektów.

Kwalifikacja wykazuje pewne podobieństwa z kwalifikacją zawodową „Technik mechatronik”; kwalifikacje wykazują podobieństwo w zakresie wiedzy związanej z projektowaniem i użytkowaniem mechaniki i mechatroniki oraz termodynamiki. Niemniej jednak przedmiotowa kwalifikacja jest szersza.

Do tej pory żadna z kwalifikacji nadawanych poza systemami oświaty i szkolnictwa wyższego włączonych do ZSK nie potwierdza przygotowania do wykonywania podobnych zadań zawodowych. Natomiast część efektów uczenia się zawartych we wszystkich zestawach może być osiągnięta w toku studiów na kierunkach fizyka, astronomia, matematyka, lotnictwo, inżynieria kosmiczna lub pokrewnym. Jednak osiąganie efektów uczenia się zdefiniowanych dla powyższej kwalifikacji w toku studiów uwarunkowane jest doбором treści kształcenia przez poszczególne uczelnie oraz poziomem przygotowania praktycznego absolwentów.

Należy zaznaczyć poniższe pole jeśli dotyczy (pole wprowadzone od 1.09.2019 r.)

☐ Kwalifikacja zawiera wspólne lub zbliżone zestawy efektów kształcenia z „dodatkowymi umiejętnościami zawodowymi” w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego

[Dodatkowe umiejętności zawodowe](#)

Należy wybrać z listy „dodatkowe umiejętności zawodowe” (określone w rozporządzeniu MEN z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego, załącznik Nr 33) zawierające wspólne lub zbliżone zestawy efektów kształcenia z zestawami efektów uczenia się określonymi w kwalifikacji rynkowej.

Wskazanie „dodatkowych umiejętności zawodowych” w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego zawierających wspólne lub zbliżone zestawy efektów kształcenia

(Branża – Zawód – Umiejętność)

Jeżeli w punkcie 11a udzielono pozytywnej odpowiedzi, to z rozwijanej listy branż, zawodów i dodatkowych umiejętności zawodowych należy wybrać te umiejętności, które zawierają wspólne lub zbliżone zestawy efektów kształcenia z wnioskowaną kwalifikacją

-

Typowe możliwości wykorzystania kwalifikacji (4000 znaków)

Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 2) lit. j). Omówienie perspektyw zatrudnienia i dalszego uczenia się, najistotniejszych z punktu widzenia rozwoju osobistego i zawodowego osób zainteresowanych uzyskaniem kwalifikacji.

Możliwe jest wskazanie przykładowych stanowisk pracy, na które będzie mogła aplikować osoba posiadająca daną kwalifikację.

Osoba posiadająca kwalifikację może znaleźć zatrudnienie w:

- instytucjach badawczych i naukowych związanych z badaniami kosmicznymi (np. Centrum Badań Kosmicznych, Europejska Agencja Kosmiczna);
- firmach MSP związanych z sektorem kosmicznym, zajmujących się systemami projektowaniem i produkcją systemów satelitarnych;
- dużych firmach sektora kosmicznego, w szczególności firmach zagranicznych prowadzących na terenie RP działalność gospodarczą;
- instytucjach zajmujących się rozwojem i kształtowaniem polskiej polityki kosmicznej (Polska Agencja Kosmiczna).

Wymagania dotyczące walidacji i podmiotów przeprowadzających walidację (10000 znaków)

Pole obowiązkowe (art. 15 ust.1 pkt 2) lit. h). Określenie wymagań stanowiących podstawę do przeprowadzania walidacji w różnych instytucjach. Wymagania powinny dotyczyć:

- metod stosowanych w walidacji – służących weryfikacji efektów uczenia się wymaganych dla kwalifikacji, ale także (o ile to potrzebne) identyfikowaniu i dokumentowaniu efektów uczenia się;
- osób projektujących i przeprowadzających walidację;
- sposobu prowadzenia walidacji oraz warunków organizacyjnych i materialnych, niezbędnych do prawidłowego prowadzenia walidacji.

Wymagania dotyczące walidacji mogą być wskazane dla pojedynczych zestawów efektów uczenia się lub dla całej kwalifikacji.

Wymagania mogą być uzupełnione o dodatkowe wskazówki dla instytucji oraz osób projektujących i przeprowadzających walidację, a także dla osób ubiegających się o uzyskanie kwalifikacji.

1. Etap weryfikacji**1.1 Metody**

- test teoretyczny
- wywiad swobodny

- obserwacja w warunkach symulowanych
- prezentacja
- metoda analizy dowodów i deklaracji

1.2 Zasoby kadrowe

Komisja walidacyjna składa się z minimum 3 osób. Przewodniczący komisji jest wybierany spośród członków komisji walidacyjnej.

Każdy z członków komisji musi spełniać następujące warunki:

- posiada kwalifikację pełną z 6 poziomem PRK;
- posiada co najmniej 5-letnie udokumentowane doświadczenie zawodowe w modelowaniu termicznym systemów kosmicznych, w tym uczestniczył w projekcie realizowanym na zlecenie Europejskiej Agencji Kosmicznej, zgodnie ze standardami ECSS w okresie ostatnich 5-ciu lat (przewodniczący) lub 10-ciu lat (pozostali członkowie komisji);

Ponadto, wśród członków komisji muszą znajdować się osoby, które spełniają co najmniej jedno z poniższych kryteriów, przy czym wszystkie kompetencje muszą zostać spełnione przez członków komisji walidacyjnej:

- posiada wiedzę na temat kryteriów weryfikacji przypisanych do efektów uczenia się dla opisywanej kwalifikacji oraz kryteriów oceny formalnej i merytorycznej dowodów na posiadanie efektów uczenia się właściwych dla opisywanej kwalifikacji;
- posiada wiedzę na temat zasad prowadzenia weryfikacji, a także metod weryfikacji efektów uczenia się, zgodnie z celami walidacji i zasadami Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji;
- posiada umiejętność korzystania z oprogramowania niezbędnego do budowy właściwego modelu (ESATAN-TMS i/lub THERMICA-SYSTEMA).

1.3 Sposób organizacji walidacji oraz warunki przeprowadzenia weryfikacji:

Weryfikacja składa się z dwóch części: część teoretyczna i część praktyczna. Zaliczenie części teoretycznej jest warunkiem przystąpienia do dalszych części weryfikacji. Za pomocą testu teoretycznego połączonego z wywiadem swobodnym weryfikowane jest posiadanie efektów uczenia się zawartych w zestawie 01. Efekty uczenia się z zestawu 02 sprawdzane są za pomocą metod obserwacji w warunkach symulowanych oraz prezentacji, połączonych z wywiadem swobodnym.

Część lub całość walidacji może być przeprowadzona za pomocą metody analizy dowodów i deklaracji.

Instytucja Certyfikująca musi zapewnić:

- salę do przeprowadzenia walidacji;
- komputer z zainstalowanym wymaganym oprogramowaniem: oprogramowanie wspomagające budowę modelu (np. Inventor, Excel, Matlab) oraz oprogramowanie niezbędne do budowy właściwego modelu (ESATAN-TMS i/lub THERMICA-SYSTEMA);
- sprzęt multimedialny umożliwiający przeprowadzenie prezentacji;

- dokumentację niezbędną do przeprowadzenia weryfikacji (zestaw dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia części praktycznej, tj. opis warunków misji, lista scenariuszy, wymagania).

2. Etap identyfikowania i dokumentowania

Nie określa się warunków dla etapu identyfikowania i dokumentowania.

Propozycja odniesienia do poziomu sektorowych ram kwalifikacji (o ile dotyczy) (1000 znaków)

Jeśli ustanowiono w danym sektorze lub branży Sektorową Ramę Kwalifikacji, to wypełnienie tego pola jest obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 4). Podaj propozycję odniesienia do poziomu odpowiednich Sektorowych Ram Kwalifikacji, jeśli są one włączone do ZSK.

Brak

Syntetyczna charakterystyka efektów uczenia się (2000 znaków)

Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 3) oraz art. 9 ust. 1 pkt 1) lit. a). Zwięzła, ogólna charakterystyka wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych poprzez określenie działań, do których podjęcia będzie przygotowana osoba posiadająca daną kwalifikację.

Syntetyczna charakterystyka efektów uczenia się powinna nawiązywać do charakterystyki odpowiedniego poziomu PRK, w szczególności odpowiadać na pytania o przygotowanie osoby posiadającej kwalifikację do samodzielnego działania w warunkach mniej lub bardziej przewidywalnych, wykonywania działania o różnym poziomie złożoności, podejmowania określonych ról w grupie, ponoszenia odpowiedzialności za jakość i skutki działań (własnych lub kierowanego zespołu).

Osoba posiadająca kwalifikację jest gotowa do samodzielnej budowy termicznego modelu matematycznego analizowanego systemu kosmicznego. Jest przygotowana do obsługi specjalistycznego oprogramowania do modelowania systemów termicznych. Identyfikuje rodzaj systemu termicznego. Analizuje i przygotowuje dokumentację projektową. Posługuje się wiedzą z zakresu warunków panujących w przestrzeni kosmicznej. Posiada wiedzę na temat metod i narzędzi weryfikacji modeli termicznych systemów kosmicznych.

Wyodrębnione zestawy efektów uczenia się

Wykaz zestawów efektów uczenia się wymaganych dla kwalifikacji, zawierający: numer porządkowy (1, 2, ...), nazwy zestawów, orientacyjne odniesienie każdego zestawu do poziomu PRK oraz orientacyjny nakład pracy potrzebny do osiągnięcia efektów uczenia w każdym zestawie.

Nazwa zestawu powinna:

- nawiązywać do efektów uczenia się wchodzących w skład danego zestawu lub odpowiadać specyfice wchodzących w jego skład efektów uczenia się,
- być możliwie krótka,
- nie zawierać skrótów,

gdy jest to możliwe, być oparta na rzeczowniku odczasownikowym, np. „gromadzenie”, „przechowywanie”, „szycie”.

1. Podstawy teoretyczne procesu modelowania matematycznego termicznego systemów kosmicznych (100 godz., 5 PRK)
2. Realizacja działań projektowych związanych z modelowaniem termicznym systemów kosmicznych (540 godz.. 5 PRK)

Łącznie: 640 godz.

Poszczególne efekty uczenia się w zestawach

Zestaw efektów uczenia się to wyodrębniona część efektów uczenia się wymaganych dla danej kwalifikacji. Poszczególne efekty uczenia się powinny być wzajemnie ze sobą powiązane, uzupełniające się oraz przedstawione w sposób uporządkowany (np. od prostych do bardziej złożonych).

Poszczególne efekty uczenia się są opisywane za pomocą: umiejętności (tj. zdolności wykonywania zadań i rozwiązywania problemów) oraz kryteriów weryfikacji, które doprecyzowują ich zakres oraz określają niezbędną wiedzę i kompetencje społeczne.

Poszczególne efekty uczenia się powinny być:

- jednoznaczne – niebudzące wątpliwości, pozwalające na zaplanowanie i przeprowadzenie walidacji, których wyniki będą porównywalne, oraz dające możliwość odniesienia do poziomu PRK,
- realne – możliwe do osiągnięcia przez osoby, dla których dana kwalifikacja jest przewidziana,
- możliwe do zweryfikowania podczas walidacji,
- zrozumiałe dla osób potencjalnie zainteresowanych kwalifikacją.

Podczas opisywania poszczególnych efektów uczenia się korzystne jest stosowanie czasowników operacyjnych (np. „rozdziela”, „uzasadnia”, „montuje”).

Zestaw efektów uczenia się:	01. Podstawy teoretyczne procesu modelowania matematycznego termicznego systemów kosmicznych
Umiejętności	Kryteria weryfikacji
Charakteryzuje zagadnienia związane z wymianą ciepła	- omawia właściwości termiczne materiałów wykorzystywanych w przemyśle kosmicznym; - omawia zagadnienia związane z termodynamiką (przewodnictwo, konwekcja, promieniowanie); - omawia zasady termodynamiki.
Charakteryzuje warunki panujące w przestrzeni kosmicznej	- omawia warunki fizyczne panujące w kosmosie oraz ich zmienność; - omawia rodzaje wymiany ciepła w przestrzeni kosmicznej; - omawia równanie bilansu termicznego satelity w przestrzeni kosmicznej.

Charakteryzuje systemy kosmiczne	- omawia rodzaje systemów kontroli termicznej stosowanej w kosmosie; - omawia układy satelity, w szczególności podsystemy satelity w kontekście generowania ciepła.
Charakteryzuje etapy prowadzenia projektu kosmicznego i misji kosmicznej	- omawia etapy projektu wg terminologii ECSS (European Cooperation for Space Standardization); - omawia fazy misji wg terminologii ECSS.
Charakteryzuje metody weryfikacji modelu termicznego	- omawia narzędzia pomiarowe; - omawia techniki pomiarowe; - omawia reprezentatywność modeli; - omawia metody walidacji modeli.
Zestaw efektów uczenia się:	02. Realizacja działań projektowych związanych z modelowaniem termicznym systemów kosmicznych
Umiejętności	Kryteria weryfikacji
Analizuje dokumentację i projekt systemu kosmicznego	- posługuje się dokumentacją typową dla projektu kosmicznego na różnych etapach; - wskazuje punkty charakterystyczne pozwalające na późniejsze sprawdzenie modelu symulacyjnego z rzeczywistym; - interpretuje dokumentację misji i wybiera scenariusze operacyjne urządzenia kosmicznego; - określa sposób pozyskania danych wejściowych i wyjściowych od innych uczestników projektu.
Tworzy model termiczny systemów kosmicznych	- wprowadza dane materiałowe; - identyfikuje połączenia i płaszczyzny przepływu ciepła; - wylicza wartości, które wpisuje do oprogramowania; - wyznacza parametry połączeń termicznych, które wpisuje do oprogramowania; - obsługuje dedykowane programy do modelowania termicznego (np: ESATAN lub THERMICA-SYSTEMA lub systemy o podobnych parametrach); - dokonuje wymiany danych pomiędzy oprogramowaniami do modelowania.
Przygotowuje i prowadzi dokumentację techniczną projektu	- przygotowuje i prowadzi dokumentację zgodną ze standardami ECSS (opis techniczny modeli i raport analizy technicznej); - interpretuje zbieżność symulacji z wynikami testu teoretycznego; - przygotowuje i przedstawia prezentację wyników i ich interpretację; - koreluje model z wynikami z testu.

Wnioskodawca <i>Pole obowiązkowe (art. 83 ust. 1 pkt 7). Z listy rozwijanej w formularzu w ZRK należy wybrać podmiot wnioskodawcy.</i>	
-	
Minister właściwy <i>Pole obowiązkowe (art. 16 ust. 1). Należy wskazać odpowiedniego ministra, który zdaniem wnioskodawcy jest właściwy do rozpatrzenia wniosku i po włączeniu kwalifikacji do ZSK powinien odpowiadać za kwalifikację.</i>	
Minister Rozwoju	
Okres ważności dokumentu potwierdzającego nadanie kwalifikacji i warunki przedłużenia jego ważności (2000 znaków) <i>Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 2) lit. b). W przypadku kwalifikacji nadawanej na czas określony wskaż, po jakim czasie konieczne jest odnowienie ważności kwalifikacji oraz określ warunki, jakie muszą być spełnione, aby ważność dokumentu została przedłużona.</i>	
Bezterminowo	
Nazwa dokumentu potwierdzającego nadanie kwalifikacji <i>Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 2) lit. b). Np. dyplom, świadectwo, certyfikat, zaświadczenie.</i>	
Certyfikat	
Uprawnienia związane z posiadaniem kwalifikacji (2500 znaków) <i>Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 2) lit. e). Podaj, o jakie uprawnienia może się ubiegać osoba po uzyskaniu kwalifikacji. Jeśli z uzyskaniem kwalifikacji nie wiąże się uzyskanie uprawnień, należy wpisać "Nie dotyczy".</i>	
Nie dotyczy	
Kod dziedziny kształcenia <i>Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 7). Kod dziedziny kształcenia, o którym mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 40 ust. 2 ustawy z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej (Dz. U. z 2012 r. poz. 591, z późn. zm.).</i>	
521.A Inżynieria mechaniczna	
Kod PKD <i>Pole obowiązkowe (art. 15 ust. 1 pkt 7). Kod Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD).</i>	
30.30.Z	