

Analiza możliwości uznawania na 6 poziomie cząstkowych kwalifikacji zdobywanych na poziomie 5 i/lub w placówkach oświatowych w oparciu KRK i potwierdzone kwalifikacje odpowiadające poziomowi piątemu.

Przykład współpracy Zespołu Szkół Chemicznych w Bydgoszczy (kształcenie w zawodzie technik analityk podstawie autorskiego programu nauczania dla zawodu technik analityk) i Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, na kierunku analityka chemiczna i spożywcza.

Celem podjętych prac jest przeprowadzenie analizy możliwości uznawania efektów kształcenia realizowanych dla kwalifikacji A.59 i A.60 w zawodzie technik analityk w cyklu kształcenia studiów I stopnia na kierunku analityka chemiczna i spożywcza.

1.

Porównanie i weryfikacja zadań zawodowych wyodrębnionych dla zawodu technik analityk oraz porównanie ich z zakładanymi do osiągnięcia umiejętnościami dla kierunku analityka chemiczna i spożywcza

Zgodnie z obowiązującą od września 2012 roku (rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012r.) podstawą programową absolwent szkoły kształcącej w zawodzie technik analityk powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) przygotowywania sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych do badań analitycznych;
- 2) pobierania i przygotowywania próbek do badań analitycznych;
- 3) wykonywania badań analitycznych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych;
- 4) wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych.

Realizacja programu studiów I stopnia na kierunku analityka chemiczna i spożywcza pozwala na zdobycie przez absolwenta następujących umiejętności

1. planowania eksperymentów chemicznych,
2. badania przebiegu reakcji chemicznych,
3. posługiwania się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w analizie, syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych oraz interpretacji wyników badań,
4. doboru analitycznych metod ilościowego i jakościowego oznaczania związków chemicznych dla kontroli przebiegu procesów i oceny jakości produktów i surowców,
5. oznaczania właściwości fizycznych, chemicznych, mechanicznych i termicznych materiałów,
6. oceny zagrożeń związanych z pracą w laboratoriach analitycznych.

Na podstawie analizy powyższych zapisów widoczna jest spójność w oczekiwanych umiejętnościach absolwenta technikum i absolwenta kierunku kształcenia analityka chemiczna i spożywcza - studia I stopnia.

2.

Porównanie i weryfikacja efektów kształcenia wyodrębnionych dla zawodu technik analityk oraz efektów kierunkowych przypisanych do I stopnia studiów kierunku analityka chemiczna i spożywcza.

2.1

Kwalifikacje dla zawodu technik analityk

W rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach [1] dla zawodu technik analityk wyodrębniono 2 kwalifikacje (Tabela 1).

Tabela 1. Kwalifikacje wyodrębnione dla zawodu technik analityk

Symbol kwalifikacji z podstawy programowej	Nazwa kwalifikacji
A.59	Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych
A.60	Wykonywanie badań analitycznych

2.2

Efekty kształcenia się właściwe dla kwalifikacji dla zawodu technik analityk

W rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach [1] dla zawodu technik analityk zapisano efekty kształcenia dla kwalifikacji A.59. Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych (Tabela 2) oraz efekty kształcenia dla kwalifikacji A.60. Wykonywanie badań analitycznych (Tabela 3).

Tabela 2. Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych

1	Gospodarowanie wyposażeniem oraz odczynnikami chemicznymi w laboratorium analitycznym.
Uczeń:	
1)	wykonuje prace związane z obsługą i konserwacją infrastruktury technicznej laboratorium analitycznego;

2)	klasyfikuje wyposażenie pomiarowe i wyposażenie pomocnicze stosowane w pracach analitycznych;
3)	klasyfikuje odczynniki chemiczne ze względu na ich czystość, jakość i zastosowanie w procesach analitycznych;
4)	sporządza zapotrzebowania na wyposażenie pomiarowe i pomocnicze oraz odczynniki chemiczne stosowane w pracach analitycznych;
5)	przygotowuje zestawy sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych do wykonywania prac analitycznych;
6)	ocenia stan techniczny wyposażenia pomiarowego i wyposażenia pomocniczego stosowanego w laboratorium analitycznym;
7)	proceedzi gospodarkę magazynową wyposażenia pomiarowego i wyposażenia pomocniczego;
8)	proceedzi gospodarkę odczynnikami chemicznymi i odpadami w laboratorium analitycznym.
2	Wykonywanie prac preparatywnych i przygotowanie odczynników chemicznych do badań analitycznych
Uczeń:	
1)	wyjaśnia zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas oczyszczania i rozdzielania substancji oraz w procesach wytwarzania preparatów chemicznych metodami laboratoryjnymi;
2)	proceedzi procesy związane z oczyszczaniem i rozdzielaniem substancji;
3)	wytwarza preparaty chemiczne metodami laboratoryjnymi;
4)	ocenia jakość otrzymanych preparatów chemicznych i oczyszczanych substancji;
5)	wyjaśnia zjawiska chemiczne zachodzące podczas sporządzania roztworów mianowanych;
6)	przygotowuje roztwory mianowane i wzorce analityczne;
7)	ocenia jakość odczynników chemicznych;
8)	proceedzi dokumentację prac związanych z przygotowaniem odczynników i preparatów chemicznych oraz oczyszczaniem substancji.
3	Pobieranie i przygotowanie próbek do badań analitycznych
Uczeń:	

1)	przestrzega zasad pobierania próbek w warunkach terenowych, stacjonarnych i ciągłego procesu technologicznego;
2)	dobiera narzędzia i przyrządy do pobierania próbek substancji gazowych, ciekłych i stałych;
3)	pobiera próbki substancji gazowych, ciekłych i stałych;
4)	znakuje, utrwała i transportuje pobrane próbki;
5)	przygotowuje reprezentatywne próbki do badań analitycznych;
6)	dobiera metody i techniki przygotowania próbek do badań analitycznych;
7)	przeprowadza operacje i procesy jednostkowe związane z przygotowaniem próbek do badań analitycznych;
8)	zabezpiecza i przechowuje próbki archiwalne;
9)	prowadzi dokumentację prac związanych z pobieraniem, przygotowywaniem i przechowywaniem próbek do badań analitycznych.

Tabela 3. Wykonywanie badań analitycznych

1	Kontrola laboratoryjna surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych.
Uczeń:	
1)	rozdziela klasyczne metody analizy jakościowej i analizy ilościowej materiałów;
2)	rozdziela metody instrumentalne stosowane w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów;
3)	wyjaśnia zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas wykonywania badań analitycznych;
4)	posługuje się laboratoryjnym wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów;
5)	określa kryteria i wskaźniki oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego;
6)	bada właściwości fizyczne i fizykochemiczne surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych;

7)	bada skład jakościowy i ilościowy surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych;
8)	ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych;
9)	wykonuje analizy ruchowe i międzyoperacyjne;
10)	posługuje się automatycznymi analizatorami przemysłowymi;
11)	przestrzega procedur systemu zarządzania jakością;
12)	prowadzi dokumentację wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego
2	Wykonywanie badań bioanalitycznych i środowiskowych.
Uczeń:	
1)	dobiera wyposażenie pomiarowe i wyposażenie pomocnicze do wykonywania badań: mikrobiologicznych, biochemicznych i środowiskowych;
2)	posługuje się laboratoryjnym wyposażeniem pomiarowym i wyposażeniem pomocniczym stosowanymi w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych;
3)	przygotowuje preparaty mikroskopowe;
4)	sporządza podłoża do badań mikrobiologicznych;
5)	wykonuje badania mikrobiologiczne wody pitnej, ścieków, powietrza oraz środków spożywczych;
6)	wyjaśnia zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych;
7)	identyfikuje produkty naturalne metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi;

8)	wykonuje oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych;
9)	wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów;
10)	wykonuje analizy fizykochemiczne wody, ścieków, powietrza i gleby w warunkach terenowych i laboratoryjnych;
11)	ocenia jakość wody, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych;
12)	prowadzi ewidencję oraz dokumentację wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych.

2.3

Charakterystyka kierunku studiów na kierunku analityka chemiczna i spożywcza.

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy prowadzi m.in. studia pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku analityka chemiczna i spożywcza (ACiS), które kończą się po VII. semestrach uzyskaniem przez absolwenta tytułu inżyniera oraz szeregu kompetencji dotyczących wiedzy i umiejętności związanych ze studiowanym kierunkiem oraz tzw. kompetencji „miękkich”, które mają ułatwić absolwentowi odnalezienie się w warunkach rynku pracy, w kontaktach służbowych, pracy w zespole itp. Prowadzone studia mieszczą się w obszarze kształcenia nauk ścisłych w dziedzinie nauk chemicznych i dyscyplinach: chemia, jako dyscyplina wiodąca oraz w technologii chemicznej i ochronie środowiska. Plan studiów obejmuje 2300 godzin zajęć teoretycznych i praktycznych, podzielonych na przedmioty ogólne, podstawowe, kierunkowe i specjalnościowe, których odbycie powoduje uzyskanie 210 punktów ECTS. Na studiach prowadzone są dwie specjalności: analityka środowiska i analityka żywności. Realizacja przedmiotów specjalnościowych rozpoczyna się od semestru V. W programie studiów ACiS uwzględniono najnowsze trendy obserwowane we współczesnej analityce w zakresie stosowania poszczególnych procedur i technik analitycznych w praktyce m.in. nowoczesne techniki analityczne, rozwój, walidacja oraz zastosowanie nowych procedur analitycznych, zagadnienia transportu próbek i obróbki wstępnej próbek środowiskowych, walidacji i kalibracji urządzeń pomiarowych, kontrola procesów *on - line* organizacji pracy laboratorium spełniającego wymogi dobrych praktyk laboratoryjnych. Program wyróżnia następujące obszary zainteresowań z zakresu analityki:

- jakościowa analiza chemiczna
- ilościowa chemia analityczna
- nowoczesne techniki analityczne
- analiza instrumentalna
- pobieranie i przygotowywanie próbek do analiz
- organizacja laboratorium i kontrola jakości wyników analitycznych
- metody oznaczania związków nieorganicznych
- metody oznaczania związków organicznych

- spektroskopowe metody identyfikacji i oznaczania związków organicznych
- problemy analizy syntetycznych materiałów polimerowych
- oznaczanie metali ciężkich
- zastosowanie spektrometrii mas w analityce
- metody enzymatyczne w analityce spożywczej i chemicznej
- komputerowo wspomagane metody w analityce.

Konstrukcja programu umożliwia wyposażenie absolwenta kierunku **analitika chemiczna i spożywcza** w podstawową wiedzę nie tylko z zakresu przedmiotów podstawowych: matematyki, fizyki i chemii ale również problemów technologii chemicznej, materiałoznawstwa chemicznego i korozji, inżynierii chemicznej i procesowej i komputerowo wspomaganym metod w analityce. Istotne miejsce w programie zajmują przedmioty prowadzące do uzyskania tzw. kompetencji miękkich, jak np. mała przedsiębiorczość w chemii.

Absolwenci posiadają wiedzę specjalistyczną realizując moduły specjalnościowe **analitika środowiska** lub **analitika żywności**. W ramach modułów specjalnościowych, poza przedmiotami obowiązkowymi, zaproponowano 8 przedmiotów do wyboru. Treści kształcenia w ramach modułu **analitika środowiska** uzupełniono m.in. o ochronę, monitoring i analizę środowiska, analitykę powietrza atmosferycznego, odpadów przemysłowych, środków powierzchniowo - czynnych oraz kąpeli galwanicznych i właściwości powłok. Kształcenie w ramach modułu **analitika żywności** obejmuje podstawy technologii żywności, analizę surowców i ocenę produktów przemysłu spożywczego, podstawy analizy sensorycznej, chemię i mikrobiologię żywności oraz systemy zarządzania jakością żywności.

Podział godzin i punktów ECTS wygląda następująco:

Przedmioty ogólne	305 godzin zajęć	24 punkty ECTS
Przedmioty te realizowane są przede wszystkim od semestru I do IV. Po jednym przedmiocie w semestrze VI. (Angielska terminologia techniczna) i VII. (Ochrona własności intelektualnej).		
Przedmioty podstawowe	765 godzin zajęć	76 punktów ECTS
Przedmioty podstawowe realizowane są od semestru I. do IV. W ramach tych przedmiotów przekazywana jest m.in. wiedza i umiejętności dotyczące chemii ogólnej i nieorganicznej, chemii fizycznej, organicznej oraz analitycznej w ciągu aż 375 godzin zajęć, w tym 165. godzin wykładów.		
Przedmioty kierunkowe	615 godzin zajęć	46 punktów ECTS
Przedmioty realizowane są od semestru II. do VI.		
Przedmioty specjalnościowe	615 godzin	64 punkty ECTS
Przedmioty realizowane są od semestru V. do VII.		

2.4

Efekty kierunkowe przypisane do realizacji studiów I stopnia kierunku analityka chemiczna i spożywcza (Tabela 4).

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekty kształcenia dla kierunku ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA		
K_W01	posiada wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów analitycznych i wykonywania obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej w zakresie studiowanego kierunku	X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04
K_W02	posiada wiedzę z fizyki w zakresie pozwalającym na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych	X1A_W01 X1A_W04
K_W03	posiada wiedzę z informatyki w zakresie potrzebnym do formułowania i rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych i projektowych	X1A_W04
K_W04	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej	X1A_W01 X1A_W04
K_W05	ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie	X1A_W01 X1A_W04
K_W06	ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania związków chemicznych	X1A_W01 X1A_W04
K_W07	ma wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej oraz materiałoznawstwa chemicznego	X1A_W01 X1A_W05 X1A_W07
K_W08	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z analizą, technologią i inżynierią chemiczną	X1A_W04 X1A_W05
K_W09	ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	X1A_W06 X1A_W07 X1A_W09
K_W10	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz transferu technologii	X1A_W07 X1A_W09
K_W11	ma podstawową wiedzę na temat budowy, zasad działania i cyklu życia aparatury analitycznej oraz urządzeń i instalacji przemysłowych	X1A_W05
K_W12	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego;	X1A_W08

	potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	
K_W13	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz posiada wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów chemicznych i zasadach szacowania ryzyka, zna konwencje międzynarodowe i dyrektywy UE w zakresie bezpieczeństwa technicznego	X1A_W06 X1A_W07
K_W14	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	X1A_W09
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z naukami chemicznymi, także w języku angielskim, umie integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U06 X1A_U08
K_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10
K_U03	potrafi przygotować udokumentowane opracowania problemów i prezentację ustną (w języku polskim lub obcym) na temat szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	X1A_U05 X1A_U06 X1A_U08 X1A_U09
K_U04	umie pracować indywidualnie i w zespole	X1A_U07
K_U05	ma umiejętność samokształcenia się	X1A_U07
K_U06	ma umiejętności językowe w zakresie analityki, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	X1A_U10
K_U07	potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla analityki oraz technologii i inżynierii chemicznej	X1A_U04
K_U08	umie zaplanować eksperymenty chemiczne, badać przebieg reakcji chemicznych oraz interpretować uzyskane wyniki oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w analizie, syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
K_U09	potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do projektowania, symulacji i charakteryzowania reakcji chemicznych	X1A_U02 X1A_U04

K_U10	w oparciu o wiedzę ogólną potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej	X1A_U01 X1A_U06
K_U11	potrafi posługiwać się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku angielskim	X1A_U06 X1A_U09
K_U12	potrafi rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do analitycznych metod ilościowego i jakościowego oznaczania związków chemicznych oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
K_U13	potrafi dobrać metody analityczne dla kontroli przebiegu procesów i oceny jakości produktów i surowców oznaczać właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne materiałów oraz interpretować uzyskane wyniki	X1A_U02 X1A_U03
K_U14	potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich, stosuje podstawowe regulacje prawne i przestrzega zasad BHP związanych z wykonywaną pracą oraz wykorzystuje zasady oszczędności surowców i energii	X1A_U01 X1A_U05
K_U15	realizuje właściwą gospodarkę odpadami	X1A_U01
K_U16	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	X1A_U01 X1A_U05
K_U17	ocenia zagrożenia związane z pracą w laboratoriach analitycznych	X1A_U01 X1A_U05
K_U18	potrafi ocenić i dokonać analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	X1A_K01 X1A_K05
K_K02	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	X1A_K03 X1A_K04 X1A_K06
K_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej	X1A_K04 X1A_K06

K_K04	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	X1A_K02 X1A_K03
K_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	X1A_K07
K_K06	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o korzystnych jak i niekorzystnych aspektach działalności przemysłowej i związanymi z tym wynikami identyfikacji i oznaczania zawartości substancji chemicznych, potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały	X1A_K04 X1A_K06

Ukończenie studiów na kierunku ACiS wiąże się z uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera stąd pełen opis efektów kształcenia dla kierunku odnosi się nie tylko do obszaru kształcenia w zakresie nauk ścisłych ale również uwzględnia efekty prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich. Kierunkowe efekty kształcenia pokrywają w 100% zarówno efekty obszarowe dla nauk ścisłych jak i kompetencje inżynierskie, stad w dalszej analizie nie uwzględniono oddzielnie tych kompetencji.

2.5

Porównanie efektów kształcenia wyodrębnionych dla zawodu technik analityk oraz efektów kierunkowych przypisanych do I stopnia studiów kierunku analityka chemiczna i spożywcza.

W celu stwierdzenia, czy występują wspólne efekty kształcenia w przedstawionych programach dokonano analizy porównawczej efektów kształcenia programu nauczania dla zawodu technik analityk o strukturze modułowej opracowany przez Zespół Nauczycieli Przedmiotów Chemicznych w Zespole Szkół Chemicznych w Bydgoszczy [2] z zakładanymi efektami kształcenia dla kierunku analityka chemiczna i spożywcza [3].

W tabeli 5 zestawiono efekty kierunkowe studiów kierunku analityka chemiczna i spożywcza z efektami kształcenia kwalifikacji A.59. Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych, natomiast w tabeli 6 efekty kierunkowe z efektami kształcenia kwalifikacji A.60. Wykonywanie badań analitycznych

Tabela 5.

Efekt z podstawy programowej A.59	Efekt kierunkowy kształcenia
1. Gospodarowanie wyposażeniem oraz odczynnikami chemicznymi w laboratorium analitycznym.	
Uczeń:	Absolwent studiów I stopnia
1) wykonuje prace związane z obsługą i konserwacją infrastruktury technicznej laboratorium analitycznego;	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu

2) wykonuje prace związane z obsługą i konserwacją infrastruktury technicznej laboratorium analitycznego;	prostyh zadań inżynierskich związanych z analizą, technologią i inżynierią chemiczną (K_W08)
3) klasyfikuje odczynniki chemiczne ze względu na ich czystość, jakość i zastosowanie w procesach analitycznych;	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej (K_W04)
4) sporządza zapotrzebowania na wyposażenie pomiarowe i pomocnicze oraz odczynniki chemiczne stosowane w pracach analitycznych;	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z analizą, technologią i inżynierią chemiczną (K_W08)
5) przygotowuje zestawy sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych do wykonywania prac analitycznych;	ma podstawową wiedzę na temat budowy, zasad działania i cyklu życia aparatury analitycznej oraz urządzeń i instalacji przemysłowych (K_W11)
6) ocenia stan techniczny wyposażenia pomiarowego i wyposażenia pomocniczego stosowanego w laboratorium analitycznym;	
7) prowadzi gospodarkę magazynową wyposażenia pomiarowego i wyposażenia pomocniczego;	potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich, stosuje podstawowe regulacje prawne i przestrzega zasad BHP związanych z wykonywaną pracą oraz wykorzystuje zasady oszczędności surowców i energii (K_U14)
8) prowadzi gospodarkę magazynową wyposażenia pomiarowego i wyposażenia pomocniczego;	

2. Wykonywanie prac preparatywnych i przygotowanie odczynników chemicznych do badań analitycznych

Uczeń:	Absolwent studiów I stopnia
1) wyjaśnia zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas oczyszczania i rozdzielania substancji oraz w procesach wytwarzania preparatów chemicznych metodami laboratoryjnymi;	posiada wiedzę z fizyki w zakresie pozwalającym na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych (K_W02)
	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej (K_W04)
1) prowadzi procesy związane z oczyszczaniem i rozdzielaniem substancji;	umie zaplanować eksperymenty chemiczne, badać przebieg reakcji chemicznych oraz interpretować uzyskane wyniki oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w analizie, syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych (K_U08)
2) wytwarza preparaty chemiczne metodami laboratoryjnymi;	
3) ocenia jakość otrzymanych preparatów chemicznych i oczyszczanych substancji;	ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania związków chemicznych (K_W06)
4) wyjaśnia zjawiska chemiczne zachodzące podczas sporządzania roztworów mianowanych;	w oparciu o wiedzę ogólną potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej (K_U10)
5) przygotowuje roztwory mianowane i wzorce analityczne;	

6) ocenia jakość odczynników chemicznych;	ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania związków chemicznych (K_W06)
7) prowadzi dokumentację prac związanych z przygotowaniem odczynników i preparatów chemicznych oraz oczyszczaniem substancji.	
3. Pobieranie i przygotowanie próbek do badań analitycznych	
Uczeń:	Absolwent studiów I stopnia:
1) przestrzega zasad pobierania próbek w warunkach terenowych, stacjonarnych i ciągłego procesu technologicznego;	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z analizą, technologią i inżynierią chemiczną (K_W08)
2) dobiera narzędzia i przyrządy do pobierania próbek substancji gazowych, ciekłych i stałych;	
3) pobiera próbki substancji gazowych, ciekłych i stałych;	
4) znakuje, utrwała i transportuje pobrane próbki;	
5) przygotowuje reprezentatywne próbki do badań analitycznych;	
6) dobiera metody i techniki przygotowania próbek do badań analitycznych;	ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania związków chemicznych (K_W06)
7) przeprowadza operacje i procesy jednostkowe związane z przygotowaniem próbek do badań analitycznych;	umie zaplanować eksperymenty chemiczne, badać przebieg reakcji chemicznych oraz interpretować uzyskane wyniki oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w analizie, syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych (K_U08)
8) zabezpiecza i przechowuje próbki archiwalne;	
9) prowadzi dokumentację prac związanych z pobieraniem, przygotowywaniem i przechowywaniem próbek do badań analitycznych.	

Podjęta próba przypisania efektów uczenia się dla zawodu technik analityk i efektów kształcenia dla kierunku analityka chemiczna i spożywcza pokazała, że wielu efektów nie można ze sobą powiązać wprost, a niektórym nie udało się przypisać odpowiedników. Po analizie treści kształcenia okazało się, że w niektórych przypadkach jeden efekt kierunkowy odpowiadał kilku efektom z poziomu 4., np. efekt K_W06 (ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania związków chemicznych) odpowiada trzem efektom A.60.1 (1), A.60.1 (2) i A.60. (6) i odwrotnie jeden efekt poziomu 4. Odpowiadał kilku efektom poziomu 6., np. A.59.2 (1) (wyjaśnia zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas oczyszczania i rozdzielania substancji oraz w procesach wytwarzania preparatów chemicznych metodami laboratoryjnymi) odpowiada dwóm efektom K_W02 i K_W04.

Efekty przypisanie do poziomu 6. są opisane szerzej i bardziej ogólnie w porównaniu do efektów przypisanych do poziomu 4. Stąd niektóre z nich można ze sobą porównać dopiero po bardziej wnikliwej analizie, również przy udziale treści sylabusów przedmiotów realizowanych na studiach.

Wynikiem takiego porównania było znalezienie wspólnej płaszczyzny pomiędzy poziomami i umiejscowienie jej na poziomie piątym. Dalszym krokiem była próba ustalenia jaką wiedzę i umiejętności powinni zdobywać studenci tego poziomu i zaproponowanie przedmiotów, których realizacja pozwoli na osiągnięcie tych efektów. Na tym etapie wzięto pod uwagę możliwość uznawania części zdobytych kwalifikacji poziomu 5. na poziomie 6., jeśli absolwent chciałby kontynuować naukę.

2.6

Plan studiów V poziomu – kierunek: analityka laboratoryjna i przemysłowa

Poniżej przedstawiono plan studiów piątego poziomu uwzględniający między innymi postulaty płynące od potencjalnych pracodawców, którzy sygnalizują, jakie dodatkowe lub potraktowane szerzej kwalifikacje zawodowe są istotne na rynku pracy.

Pozycja planu	NAZWA PRZEDMIOTU	Liczba pkt. ECTS	GODZINY				ROZKŁAD ZAJĘĆ w SEMESTRZE													
			w tym				sem. I				sem. II				sem. III					
			Razem	W	Ć	L/P	S/T	W	Ć	L/P	P/T	W	Ć	L/P	S/T	W	Ć	L/P	S/T	
A. PRZEDMIOTY																				
1.	Systemy zapewniające bezpieczeństwo żywności	5	45	15		30												15		30
2.	Walidacja w analityce	2	30	15	15		15	15												
3.	Nowoczesne metody instrumentalne	8	75	30		45				15				15	15					30
4.	Materiałoznawstwo chemiczne	4	45	15		30	15		30											
5.	Organizacja laboratorium	3	45	30	15		30	15												
6.	Mikrobiologia próbek środowiskowych i żywności	5	45	15		30				15		30								
7.	Specjalistyczna terminologia angielska w analityce	6	45		45					15				15						15
8.	Pobieranie i przygotowywanie prób do badań analitycznych	5	45	15		30	15		30											
9.	Zarządzanie substancjami chemicznymi REACH	5	60	30	30		30	30												
10.	Analiza odpadów przemysłowych	5	45	15		30	15		30											
11.	BHP	4	30	15	15		15	15												
12.	Analiza próbek środowiskowych	4	30			30								30						
13.	Oznaczanie metali ciężkich	4	30			30								30						
14.	Analiza środków spożywczych	6	45	15		30												15		30
15.	Praktyka programowa	24	320															160		160
RAZEM		90	935	210	120	285	320	135	90	90	0	30	15	90	175	45	15	30	220	
								315				310				310				
PODSUMOWANIE ARKUSZA								sem. I				sem. II				sem. III				
		Razem	W	Ć	L	P/S	W	Ć	L	P/S	W	Ć	L	P/S	W	Ć	L	P/S		
		90	935	210	120	285	320	135	90	90	0	30	15	90	175	45	15	30	220	
								315				310				310				
								pkt. ECTS				30				30				

Na podstawie analizy zakładanego planu studiów dla poziomu piątego można przyjąć, że absolwent z tytułem specjalisty analityka laboratoryjnego i przemysłowego osiągnie część efektów kształcenia dla poziomu szóstego i decydując się na kontynuację studiów inżynierskich na kierunku analityka chemiczna i spożywcza, będzie mógł ubiegać się o uznanie niektórych przedmiotów realizowanych na tym poziomie a także zaliczenie praktyki programowej, która na studiach inżynierskich ma czterotygodniowy wymiar.

Przykładowo przedmiotem takim może być „Pobieranie i przygotowywanie próbek do analiz”, który realizowany jest w ramach wykładów (15 godzin) i ćwiczeń laboratoryjnych (30

godzin). Student po zrealizowaniu tego przedmiotu zna teoretycznie i praktycznie sposoby pobierania reprezentatywnych próbek środowiskowych oraz próbek żywności i raporty z pobierania próbek, a także pojęcie procedury analitycznej i jej etapy, źródła zanieczyszczenia próbek na etapach ich przygotowania i sposoby ich uniknięcia. Jest zapoznany teoretycznie i praktycznie z metodami konserwacji i przechowywania próbek w warunkach zapewniających trwałość oznaczanych składników, z metodami przygotowywania próbek ciekłych, stałych i gazowych. Efekty kształcenia dla kierunku, które są przypisane do tego przedmiotu obejmują jeden efekt wiedzy (K_W08) i trzy efekty umiejętności (K_U03, K_U04, K_U13). Podobny przedmiot przewidziany jest na poziomie piątym studiów: „Pobieranie i przygotowywanie prób do badań analitycznych”, w takim samym wymiarze godzinowym. Na podstawie analizy porównawczej efektów kształcenia z efektami uczenia się, przedstawionymi w Tabeli 5, wymiaru godzinowego obu przedmiotów oraz na podstawie opisu treści przedmiotu można stwierdzić, że absolwent kierunku analytika laboratoryjna i przemysłowa uzyska efekty kształcenia dla przedmiotu „Pobieranie i przygotowywanie próbek do analiz”. Podobnie można by uznać jeszcze kilka przedmiotów z programu studiów szóstego poziomu.

Przedstawiony przykładowy plan studiów poziomu piątego, który uwzględnia przedmioty zapewniające uzyskanie części efektów uczenia się dla zawodu technik analytik, w przypadku kontynuowania studiów na kierunku analytika chemiczna i spożywcza, pozwala na uznanie części efektów kształcenia dla tego kierunku. Umożliwia to zaliczenie niektórych przedmiotów w toku studiów, a to z kolei, po odpowiedniej modyfikacji organizacji studiów może prowadzić do skrócenia całego cyklu kształcenia. Takie podejście może zachęcić absolwentów studiów piątego poziomu do dalszego podnoszenia swoich kompetencji i realizowania idei uczenia się przez całe życie. Jednocześnie można oczekiwać, że absolwenci piątego poziomu, którzy nie zdecydują się na kolejny etap edukacji, będą postrzegani na rynku pracy jako kompetentni i wartościowi pracownicy i nie będą mieli większych problemów ze znalezieniem atrakcyjnego dla nich miejsca zatrudnienia..

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach.
2. Program nauczania dla zawodu technik analytik o strukturze modułowej
3. Uchwała nr 7/364 Senatu UTP z dnia 20 listopada 2013r.