

## **Program kształcenia studiów stacjonarnych o profilu praktycznym na kierunku Technologia Chemiczna**

### **1) Ogólna charakterystyka studiów**

- a) nazwa kierunku studiów: **Technologia Chemiczna**
- b) poziom kształcenia: **pierwszy stopień**
- c) profil kształcenia: **praktyczny**
- d) forma studiów: **stacjonarne**
- e) tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: **inżynier**

Ogólne informacje związane z programem kształcenia:

Realizacja studiów o profilu praktycznym oznacza dla wydziału wprowadzenie nowych zajęć i modyfikację zajęć już realizowanych, aby zapewnić studentom praktyczne przygotowanie do zawodu w warunkach typowych dla działalności inżynierskiej. Znaczna część tych zajęć będzie prowadzona przez pracowników zakładów pracy z dużym doświadczeniem zawodowym w zakładach pracy. Wydział uzyskał deklaracje ze strony współpracujących zakładów włączenie do procesu kształcenia swojego potencjału w postaci instalacji produkcyjnych, laboratoriów kontrolno-pomiarowych, zapewnienia materiałów, odczynników i mediów. Na etapie przygotowania programu przedmiotów praktycznych (sylabus, instrukcja, materiały szkoleniowe) i realizacji takich zajęć przez pracowników zakładu powstaną koszty osobowe, co stanowi dla wydziału duże wyzwanie organizacyjne i finansowe. Planowane jest zatrudnienie na wydziale sześciu pracowników zakładów pracy ze znaczącym doświadczeniem zawodowym (patrz. punkt 6f). W celu pozyskania środków na pokrycie kosztów przygotowania i uruchomienia wnioskowanego programu kształcenia wydział złożył projekt w ramach Zintegrowanego Programu Uczelni PO WER ścieżka III w module programów kształcenia. Projekt odnosi się do dwóch zadań: *dostosowanie i realizacja programu kształcenia do potrzeb społeczno-gospodarczych, ukierunkowanych na wyposażenie studentów w praktyczne umiejętności oraz wsparcie realizacji studiów o profilu praktycznym, kształcących równocześnie praktyczne umiejętności zawodowe.*

Przewidywane koszty związane są z zatrudnieniem wspomnianych pracowników zakładów pracy, zapewnieniem certyfikowanych kursów dających uprawnienia zawodowe (3 rok studiów), przygotowaniem nowych zajęć, dojazdem studentów na zajęcia poza zasięgiem komunikacji miejskiej. Zakładamy, że w miarę rozwoju tych studiów, część tych kosztów będą przejmowały współpracujące zakłady pracy.

Przewidywany nabór na nowy kierunek na r. ak. 2018/19: 35 studentów (przy takim samym zmniejszeniu naboru na kierunek Technologia Chemiczna o profilu ogólnoakademickim). Po r. ak. 2019/20 (pierwszy rok realizacji zajęć z szerokim udziałem podmiotów gospodarczych) zostanie przeprowadzona analiza przebiegu studiów, wprowadzane działania korygujące i ewentualnie podjęta decyzja o zwiększeniu limitu przyjęć.

- f) przyporządkowanie do obszaru kształcenia: **nauki techniczne**
- g) wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty kształcenia:

## **dziedzina nauk technicznych**

dyscyplina naukowa: **technologia chemiczna**

h) wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:

Uruchomienie studiów o profilu praktycznym na kierunku Technologia Chemiczna wpisuje się w realizację misji Politechniki, poprzez:

- dopasowanie kształcenia do potrzeb i oczekiwań społecznych,
- przekazywanie umiejętności przez tych, którzy sami je zdobyli w praktyce,
- kształtowanie właściwych inżynierom postaw twórczych.

Wpisuje się też w realizację nadrzędnego celu rozwoju PW zdefiniowanego w „Strategii rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2020” jako „kształcenie służące przygotowaniu wysoko wykwalifikowanej kadry o kompetencjach/umiejętnościach odpowiadających aktualnym i przewidywanym w przyszłości potrzebom społecznym i gospodarczym”, poprzez następujące działania:

- CO K1.2. Poprawa stopnia dopasowania kompetencji absolwentów do potrzeb gospodarczych i społecznych oraz kształtowanie tych potrzeb (opracowanie koncepcji kształcenia zorientowanego na umiejętności praktyczne, polegającej na wyróżnieniu profilu praktycznego, z uwzględnieniem potrzeb rynku pracy oraz współdziałanie Uczelni z otoczeniem społeczno-gospodarczym przy podejmowaniu decyzji dotyczących funkcjonowania i rozwoju systemu kształcenia na Uczelni w ramach bieżącej działalności związanej z tworzeniem oferty dydaktycznej oraz projektowaniem i realizacją procesu kształcenia),
- CO W2.1. Wzmocnienie współpracy regionalnej i krajowej (intensyfikacja współpracy Uczelni z otoczeniem społeczno-gospodarczym i uwzględnienie jego udziału przy podejmowaniu decyzji dotyczących systemu kształcenia).

i) ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów:

Absolwenci będą posiadali umiejętności niezbędne do projektowania i realizacji procesów technologii chemicznej, utrzymania i analizy funkcjonowania procesu technologicznego oraz pełnienia ról zawodowych, w tym podjęcia samodzielnej działalności gospodarczej. Typowe miejsca pracy to przedsiębiorstwa przemysłu chemicznego i przemysłów pokrewnych, laboratoria kontrolno-pomiarowe, jednostki projektowe i konsultingowe i przedsiębiorstwa obrotu produktami i aparaturą chemiczną. Absolwenci mogą kontynuować kształcenie na studiach drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku Technologia Chemiczna i kierunkach pokrewnych.

j) wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata):

brak, ale studia są dedykowane dla kandydatów, którzy wiążą swoją przyszłą karierę zawodową z pracą w przedsiębiorstwach branż chemicznej i branż pokrewnych.

k) zasady rekrutacji:

ogólna procedura kwalifikacyjna obowiązująca w PW oparta na wynikach egzaminu maturalnego.

l) różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych w Uczelni:

Wydział Chemiczny prowadzi studia pierwszego stopnia na kierunku Technologia Chemiczna o profilu ogólnoakademickim. Podstawowe różnice w stosunku do programu tych studiów to:

- nacisk na kształcenie umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych niezbędnych do projektowania i realizacji procesów technologii chemicznej,

utrzymania i analizy przebiegu procesu technologicznego oraz pełnienia inżynierskich ról zawodowych, w tym podjęcia samodzielnej działalności gospodarczej,

- dominujący udział zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym, w tym zajęć warsztatowych, terenowych i projektowych prowadzonych w przedsiębiorstwach przez pracowników tych przedsiębiorstw,
- rozbudowany program praktyk (praktyka projektowa, przeddyplomowa i dyplomowa) ściśle powiązanych z innymi modułami zajęć,
- zmniejszony udział wykładów z naciskiem na wiedzę stosowaną w innych formach zajęć.

## 2) Efekty kształcenia

- a) zamierzone efekty kształcenia – **załącznik 1**
- b) tabela pokrycia efektów obszarowych przez efekty kierunkowe (obszar kształcenia – kierunek studiów) wraz z uzasadnieniem wyboru jednych i pominięcia innych efektów obszarowych:

Pełne pokrycie efektów kształcenia w zakresie nauk technicznych i kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie – profil praktyczny

## 3) Program studiów

- a) liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji (tytułu zawodowego):  
210 + 30 (praktyki wakacyjne) = **240**
- b) nominalna liczbę semestrów: **7**
- c) opis wybranych modułów kształcenia: **załącznik 2**
- d) efekty kształcenia dla praktyk, metody ich weryfikacji oraz wymiar, zasady i forma odbywania: opis modułu praktyk - **załącznik 3**
- e) maczyca efektów kształcenia (efekty kształcenia – moduły kształcenia): **załącznik 4**
- f) opis sposobu sprawdzania wybranych efektów kształcenia z odniesieniem do konkretnych przedmiotów, form zajęć: **załącznik 2**
- g) plan studiów: **załącznik 5**
- h) struktura studiów:

1 rok: przedmioty podstawowe i uzupełniające – prowadzone na uczelni, wspólnie z kierunkiem Technologia Chemiczna o profilu ogólnoakademickim, możliwość (ograniczona) zmiany profilu studiów po 1 roku.

2 rok: przedmioty kierunkowe i uzupełniające, 4 dni na uczelni + 1 dzień zajęcia warsztatowe w podmiotach gospodarczych, praktyka projektowa w czasie wakacji.

3 rok: przedmioty kierunkowe (w tym obieralne): 4 dni na uczelni + 1 dzień zajęcia warsztatowe w podmiotach gospodarczych, kurs dający uprawnienia zawodowe, praktyka przeddyplomowa w czasie wakacji.

7 sem: praca dyplomowa realizowana podczas praktyki dyplomowej.

Studia realizowane są wg jednolitego programu (bez specjalności), ale oferta przedmiotów obieralnych, praktyk, kursów nadających uprawnienia oraz częściowa obieralność zajęć laboratoryjnych i warsztatowych pozwala studentom konstruować indywidualne ścieżki kształcenia ukierunkowane na chemię i technologię tworzyw sztucznych, modyfikację powierzchni (zabezpieczenia antykorozyjne) i analitykę przemysłową. Te obszary wynikają z profilu przedsiębiorstw zaangażowanych w przygotowanie i realizację programu i odzwierciedlają strukturę branżową przedsiębiorstw chemicznych w rejonie Warszawy.

- i) zasady prowadzenia procesu dyplomowania: **załącznik 6**

j) opis wydziałowego systemu punktowego:

Zasady rejestracji i ukończenia studiów I stopnia na Wydziale Chemicznym PW:

1. Okresem rozliczeniowym jest rok, a na pierwszym roku studiów semestr.
2. Wymagana liczba punktów ECTS do rejestracji na:  
sem. II: 21  
rok 2: 48  
rok 3: 108 + **15 (Praktyka) = 123**  
sem. VII: 189 + **15 (Praktyka) = 204**
3. Nieuzyskanie wymaganej liczby punktów po semestrze I i II powoduje skreślenie z listy studentów.
4. Warunkiem ukończenia studiów I stopnia jest zaliczenie wszystkich przedmiotów obowiązkowych, uzyskanie **240** punktów (w tym **30** punktów za zaliczenie wakacyjnych praktyk zawodowych), złożenie pozytywnie ocenionej pracy dyplomowej oraz zdanie inżynierskiego egzaminu dyplomowego.
5. Student kończąc studia pierwszego stopnia uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera.

k) sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów:

- liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: **75%**
- liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: zajęcia laboratoryjne, projektowe, warsztaty i ćwiczenia terenowe: **138 (57,5%)**
- liczba punktów ECTS przypisanych modułom zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym: **122 (50,8%)**
- łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia: **43 (17,9%)**
- łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać z zajęć podlegających wyborowi przez studenta: **76 (31,7%)**

4. Warunki realizacji programu studiów

a) wykaz nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe dla kierunku i stopnia studiów

Dla kierunku studiów Technologia Chemiczna o profilu praktycznym proponuje się wspólne minimum kadrowe ze studiami na tym kierunku o profilu ogólnoakademickim powiększone o 3 samodzielnych nauczycieli akademickich oraz 6 doktorów posiadających doświadczenie zawodowe zdobyte poza Uczelnią. Ponadto, planuje się zatrudnienie w wymiarze 0,25 etatu 6 osób nie będących nauczycielami akademickimi a posiadających znaczne doświadczenie zawodowe, tj. przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego. **Załącznik 7**

c) określenie proporcji liczby nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe do liczby studiujących:

liczba nauczycieli akademickich stanowiących powiększone minimum kadrowe: **31 (+6 osób zewnętrznych x 0,25 etatu = 1,5)**

liczba studentów na kierunku Technologia Chemiczna (stan na 30 października 2017 r.): **859**

Proporcja nauczycieli wchodzących do minimum kadrowego do liczby studentów:  $859/31,75(31+1,5/2) = 27,05$

c) sposób zapewnienia odbycia praktyk zawodowych

Plan studiów zakłada realizację praktyk w trzech częściach:

- praktyka projektowa: 1,5 miesiąca w czasie wakacji po IV semestrze,
- praktyka przeddyplomowa: 1,5 miesiąca w czasie wakacji po VI semestrze,
- praktyka dyplomowa: 3 miesiące w trakcie VII semestru.

Poszczególne praktyki są powiązane z innymi modułami zajęć. Ich organizacja będzie odbiegać od dotychczasowej. Student na praktyce będzie miał dwóch opiekunów, jednego z zakładu pracy i nauczyciela akademickiego z wydziału. Niektóre zakłady zastrzegły sobie możliwość przeprowadzenia kwalifikacji studentów zgłaszających się na praktykę. Odmienny będzie też sposób zaliczania poszczególnych praktyk (**załącznik 3**). Dotychczas 16 zakładów zadeklarowało gotowość zorganizowania takich praktyk dla studentów, ale ta lista na pewno rozszerzy się po podjęciu decyzji o uruchomieniu studiów. Ogólne zasady prowadzenia praktyk zostaną ujęte w przygotowywanych porozumieniach między wydziałem i przedsiębiorstwami współpracującymi przy realizacji programu. Za moduł praktyk będzie odpowiedzialny pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk dla profilu praktycznego studiów.

5. Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia:

- Wydziałowy System Zapewniania Jakości Kształcenia – Wydział Chemiczny, Warszawa 2010, <http://www.ch.pw.edu.pl/content/download/155/875/file/1358452574.pdf>
- Wydziałowa Księga Jakości Kształcenia, Wydział Chemiczny PW, Warszawa 2015, <http://www.ch.pw.edu.pl/content/download/3813/25831/file/wydzialowa%20ksiega%20jakosci%20ksztalcenia.pdf>
- formularze dot. WSZJK: <http://www.ch.pw.edu.pl/Pracownicy/Pliki-do-pobrania/Wydzialowy-system-zapewniania-jakosci-ksztalcenia-pliki>

6. Inne informacje

a) sposób wykorzystania wzorców międzynarodowych:

Wydział Chemiczny PW ma ambicje utworzenia studiów elitarnych, czerpiąc przykłady z najlepszych wzorców akademii europejskich i światowych. Celem jest zapewnienie absolwentom gruntownego wykształcenia praktycznego, adekwatnego do aktualnej sytuacji gospodarczej. Takie studia są prowadzone na francuskich *Grandes écoles*, które kształcą kadry techniczne tego kraju. Nadają one licencjaty „zawodowe”: studia prowadzone są ze znaczącym udziałem podmiotów gospodarczych (współprowadzenie zajęć na uczelni i zajęcia w przedsiębiorstwach) i zapewniają konkretne umiejętności zawodowe bez przeintensyfikowanych prerekwizytów teoretycznych. W systemie niemieckim obok klasycznych uniwersytetów istnieją uniwersytety/akademie techniczne (oraz wyższe szkoły zawodowe), ściśle współpracujące z otoczeniem gospodarczym. Powstały one jako odpowiedź na potrzeby przemysłu potrzebującego ludzi potrafiących rozwiązywać konkretne problemy. Programy studiów technicznych nastawione są na kształcenie praktyczne w wybranych zawodach. Obecnie następuje także upracticznianie niektórych studiów uniwersyteckich. Ze względu na wymogi kształcenia praktycznego, grupy studenckie na studiach zawodowych są mniej liczne. Wyższe szkoły zawodowe istnieją także i świetnie działają w Finlandii, Austrii i Szwajcarii.

b) sposób uwzględnienia wyników monitorowania karier absolwentów:

Przy opracowaniu programu kształcenia wykorzystano wyniki Monitoringu karier zawodowych absolwentów Politechniki Warszawskiej z ostatnich lat, z których wynika, że absolwenci kierunku studiów Technologia Chemiczna najczęściej narzekają na niedostatek umiejętności praktycznych i wiążą to ze zbyt małą ilością zajęć praktycznych i brakiem dostępu do aparatury przemysłowej. Postulują prowadzenie takich zajęć przez praktyków w zakładach pracy, zwiększenie wymiaru praktyk i umożliwienie im zdobycia i potwierdzenia kwalifikacji w kursach certyfikowanych.

Wykorzystano też opinie dotyczące brakujących efektów kształcenia i umiejętności, przekazywane przez uczestników studiów podyplomowych prowadzonych na wydziale (Technologia i Inżynieria Chemiczna i Procesowa oraz Technologia i Przetwórstwo Tworzyw Sztucznych).

- c) sposoby uwzględnienia wyników analizy zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy:

Kierowano się wnioskami zgłaszanymi przez przedstawicieli przemysłu podczas organizowanych corocznie przez wydział Spotkań z Przemysłem; przeprowadzono dyskusję nad proponowanymi efektami na spotkaniu z przedstawicielami zakładów pracy w dn. 26.05.2017, po zebraniu uzyskano 21 odpowiedzi na ankietę dot. efektów kształcenia.

- d) sposób współdziałania z interesariuszami zewnętrznymi:

26 maja br. zorganizowano spotkanie dotyczące proponowanych studiów z udziałem 28 przedstawicieli zakładów pracy, na którym dyskutowano nad koncepcją studiów, oczekiwanymi efektami kształcenia, programem kształcenia i udziałem przedstawicieli zakładów w tworzeniu programu i prowadzeniu studiów. Odbyła się też seria spotkań bilateralnych władz wydziału z przedstawicielami zakładów pracy, organizacji branżowych i stowarzyszeń zawodowych (m.in. Polska Izba Przemysłu Chemicznego, SITPTChem, Polskie Stowarzyszenie Korozyjne, Centrum im. A. Smitha), podczas których uzyskano opinie dotyczące programu kształcenia i deklaracje współpracy przy prowadzeniu studiów. Kilka instytucji przekazało pisemne stanowiska – **załącznik nr 8**

- e) stosowane metody kształcenia uwzględniające samodzielne uczenie się studentów, aktywizujące formy pracy ze studentami oraz umożliwiające studentom osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia, w szczególności umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych niezbędnych na rynku pracy:

W zamyśle powstania studiów praktycznych znajduje się możliwie najdalej idąca indywidualizacja pracy ze studentami. Zakłada ona odejście od kształcenia masowego opartego na biernym uczestnictwie w wykładach (narzucającym pozyskiwanie wiedzy teoretycznej i pasywne jej odtwarzanie na sprawdzianach) oraz realizacji zajęć laboratoryjnych wg szczegółowej instrukcji i w dużych grupach (gdzie zaangażowanie studentów bywa bardzo nierówne). Profil praktyczny zakłada kształcenie człowieka proaktywnego zawodowo, świadomego swej wiedzy praktycznej i korzystającego z niej w procesie kształtowania swojej kariery zawodowej. Studia praktyczne mają się skupić na jak najczęstszych wizytach studentów (indywidualnie lub w niewielkich grupach) w przedsiębiorstwach i praktycznym uczestniczeniu w projektach, szkoleniach (praktycznych), pogadankach (także nieformalnych) i poznawaniu specyfiki pracy, zdobywaniu uprawnień zawodowych dających wyraźną przewagę konkurencyjną absolwentów tych studiów na rynku pracy.

- f) zasady prowadzenia zajęć praktycznych przez pracowników podmiotów gospodarczych:

Zostaną one uregulowane w umowach/porozumieniach między wydziałem a podmiotami gospodarczymi. Temu tematowi poświęcony będzie panel podczas kolejnego wydziałowego Spotkania z Przemysłem w marcu 2018 r. Na wydziale praktykowane jest zapraszanie pracowników podmiotów gospodarczych do przeprowadzenia części zajęć (np. z Projektowania procesów technologicznych, Systemów zapewnienia jakości) czy też realizacja pracy dyplomowej lub jej części w przedsiębiorstwach. Po uruchomieniu wnioskowanych studiów planowane jest zatrudnienie na wydziale sześciu pracowników zakładów pracy ze znaczącym doświadczeniem zawodowym, którzy przygotują i będą prowadzić warsztaty przygotowania zawodowego w zakładach pracy. Przeprowadzono już rozmowy sondażowe w tej sprawie.

g) zasady udziału podmiotów gospodarczych w tworzeniu programu kształcenia:

Na wspomnianym spotkaniu z przedstawicielami zakładów pracy w maju b.r. dyskutowano nie tylko nad proponowanymi efektami kształcenia ale i nad programem studiów. Odbyło się też szereg konsultacji w mniejszym gronie, dotyczących organizacji i treści kształcenia zajęć warsztatowych/praktyk w zakładach pracy oraz ich korelacji z przedmiotami prowadzonymi na wydziale. Lista podmiotów gospodarczych, które biorą udział w opiniowaniu i tworzeniu programu kształcenia i zadeklarowały udział w jego realizacji: **załącznik 9**

h) wykaz nauczycieli akademickich z doświadczeniem zawodowym zdobytym poza uczelnią, odpowiadającym zakresowi prowadzonych zajęć: **załącznik 10**