

RAPORT Z WIZYTACJI

(ocena programowa)

dokonanej w dniach 20 – 21. 04. 2015 r. na kierunku inżynieria biomedyczna

prowadzonym w ramach dziedziny nauk technicznych, dyscypliny biocybernetyka i inżynieria biomedyczna na poziomie studiów I i II stopnia o profilu ogólnoakademickim realizowanych w formie studiów stacjonarnych na Wydziale Elektroniki i Technologii Informatycznych Politechniki Warszawskiej

przez zespół oceniający Polskiej Komisji Akredytacyjnej w składzie:

przewodniczący: prof. dr hab. inż. Tadeusz Skubis, członek PKA

członkowie:

dr hab. inż. Celina Pezowicz – ekspert ds. dydaktyki

dr hab. inż. Witold Machowski – ekspert ds. kadry

mgr Agnieszka Zagórska – ekspert ds. formalno prawnych

Dawid Kolenda – ekspert studencki wskazany przez PSRP

Krótką informacja o wizytacji

Ocena programowa na kierunku „inżynieria biomedyczna” prowadzonym na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2014/2015. Wizytacja tego kierunku studiów odbyła się po raz pierwszy.

Wizytację członkowie Zespołu poprzedzili zapoznaniem się z Raportem Samooceny przekazanym przez władze Uczelni, ustaleniem podziału kompetencji w trakcie wizytacji oraz sformułowaniem wstępnie dostrzeżonych problemów. W toku wizytacji Zespół spotkał się z władzami Uczelni i Wydziału prowadzącego oceniany kierunek, analizował dokumenty zgromadzone wcześniej na potrzeby wizytacji przez władze Uczelni, otrzymał od władz Uczelni dodatkowo zamówione dokumenty, przeprowadził hospitacje i spotkania ze studentami oraz spotkanie z pracownikami realizującymi zajęcia na ocenianym kierunku, przeanalizował wylosowane prace dyplomowe pod względem między innymi podobieństwa do źródeł internetowych

Załącznik nr 1. Podstawa prawna wizytacji

Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji

1. Koncepcja rozwoju ocenianego kierunku sformułowana przez jednostkę

1) Uchwałą Senatu Nr 289/XLVII/2011 z dnia 23 lutego 2011 r. została przyjęta Strategia Rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2020. Senat zobowiązał kierowników podstawowych jednostek organizacyjnych do opracowania zgodnych ze Strategią, projektów strategii rozwoju kierowanych jednostek organizacyjnych i przedstawienia ich do przyjęcia przez właściwe rady jednostek, w terminie do końca marca 2012. Politechnika Warszawska podkreśla swoją misję jako przygotowanie przyszłej elity społecznej poprzez kształtowanie umysłów studentów, ich charakterów i właściwe inżynierom postawy twórcze, przekazując im zarówno wiedzę jak i umiejętności.

Rada Wydziału Uchwałą z dnia 27 marca 2012 r. przyjęła Strategię Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych do roku 2020. Strategia Rozwoju Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych zatwierdzona przez Radę Wydziału jest szczegółowo przedstawiona w załączniku do raportu samooceny. Interdyscyplinarność i elastyczność kierunku „inżynieria biomedyczna” doskonale wpisują się w misję Uczelni, w której podkreśla się, że *„Narastająca złożoność świata wymaga, by zakres kształcenia i badań prowadzonych przez uczelnię techniczną w coraz większym stopniu wykraczał poza klasyczne dziedziny inżynierii, w kierunku nauk ścisłych i przyrodniczych oraz nauk związanych z otoczeniem społeczno--ekonomicznym.”*

Kierunek jest interdyscyplinarny, realizowany przez Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych (WEiTI) oraz Wydział Mechatroniki, we współpracy z Wydziałami: Chemicznym, Fizyki oraz Inżynierii Materiałowej. Ocena programowa została dokonana tylko dla kierunku prowadzonego na WEiTI.

Koncepcja kształcenia uwzględnia wiedzę z różnych dyscyplin naukowych dziedziny nauk technicznych (automatyki i robotyki, mechaniki, elektroniki, informatyki inżynierii biomateriałów), dziedziny nauk chemicznych oraz dziedziny nauk medycznych (podstawy nauk biomedycznych), jest zatem różnorodna. Uwzględnia ona możliwości kształtowania różnych umiejętności absolwenta, jest zatem elastyczna. Uwzględnia możliwości dostarczenia studentom wiedzy o najnowszych osiągnięciach teoretycznych i technicznych z zakresu inżynierii biomedycznej, jest zatem innowacyjna.

2) Ze względu na interdyscyplinarność kierunku „inżynieria biomedyczna” wpływ na koncepcję kształcenia miało szerokie grono specjalistów wewnętrznych i zewnętrznych. Główni interesariusze wewnętrzni inspirujący powstanie kierunku to Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych (WEiTI) oraz Wydział Mechatroniki, które to jednostki realizują kształcenie na tym kierunku częściowo wspólnie, we współpracy z Wydziałami: Chemicznym, Fizyki oraz Inżynierii Materiałowej. Duży wkład w koncepcję jak i sam program kształcenia mieli także interesariusze zewnętrzni, w tym głównie specjaliści Polskiego Towarzystwa Fizyki Medycznej, Polskiego Towarzystwa Medycyny Nuklearnej jak i Polskiego Towarzystwa Inżynierii Biomedycznej. Poza towarzystwami medycznymi wpływ na koncepcję kształcenia miały środowiska lekarzy i techników medycznych oraz specjalistów rekrutujących się z wyższych uczelni i instytutów badawczych. Współpraca z interesariuszami zewnętrznymi została w odpowiedni sposób sformalizowana. I tak w okresie poprzedzającym uruchomienie kierunku Wydział podpisał listy intencyjne w sprawie nawiązania współpracy naukowej i dydaktycznej z Wojewódzkim Szpitalem Bródnowskim, Centralnym Szpitalem Klinicznym MSWiA, Instytutem Kardiologii im. Prymasa Tysiąclecia Stefana Kardynała Wyszyńskiego,

HELIMED Diagnostic Imaging, Instytutem Psychiatrii i Neurologii oraz z Centrum Medycyny Sportowej.

Wieloletnia współpraca WEiTI z kilkoma czołowymi placówkami medycznymi zaowocowała zawarciem umów o współpracy z: Instytutem Fizjologii i Patologii Słuchu, Instytutem Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej im. Mossakowskiego PAN, Wydziałem Medycyny Weterynaryjnej SGGW, Centrum Medycyny Sportowej, Wojskowym Instytutem Medycyny Lotniczej, Instytutem Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN. Oparcie kierunku na bliskiej współpracy z tymi jednostkami w wysokim stopniu daje podstawę do oceny perspektyw rozwoju kierunku jako bardzo dobrych. Ocenia się, że kierunek jest atrakcyjny dla studentów i potrzebny dla licznych instytucji medycznych i technicznych, pracujących dla potrzeb służby zdrowia. W związku z rosnącym znaczeniem opieki zdrowotnej inżynierowie biomedycyjni będą coraz bardziej poszukiwaną grupą zawodową.

Studenci nie uczestniczyli w tworzeniu koncepcji kształcenia na kierunku „inżynieria biomedyczna”, ale obecnie mają na nią wpływ za pośrednictwem swoich przedstawicieli w gremiach zajmujących się jakością kształcenia jak również poprzez zgłaszanie indywidualnych uwag do programów. Przedstawiciele studentów (samorząd studencki) biorą czynny udział w pracach Komisji Rady Wydziału ds. Kształcenia.

Obecnie przedstawiciele studentów biorą bezpośredni udział w procesie kształtowania sylwetki absolwenta oraz pracy nad opracowywaniem efektów kształcenia oraz ich ewaluacją poprzez udział w pracach nad planami studiów i programami kształcenia. Obecnie funkcjonująca Komisja Rady Wydziału ds. Kształcenia została powołana w sposób wyraźny uchwałą Rady Wydziału, co ocenia się pozytywnie. W składzie komisji zapewniono udział dwóch przedstawicieli studentów, co ocenia się pozytywnie. Studenci biorą udział w pracach nad zmianami w programach kształcenia przedstawiając swoje stanowiska oraz proponując propozycje zmian tych programów co potwierdzono w rozmowie odbytej z samorządem studenckim działającym na Wydziale. Opracowane programy kształcenia trafiają na posiedzenia Rady Wydziału celem zatwierdzenia, co ocenia się pozytywnie. Co więcej podczas wizytacji przedstawiono Zespołowi Oceniającemu wymagane przez art. 68 ust. 1 punkt 2) ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym opinie właściwego organu samorządu studenckiego dotyczące uchwalanych planów studiów i programów kształcenia.

Ocena końcowa 1 kryterium ogólnego: w pełni

Syntetyczna ocena opisowa stopnia spełnienia kryteriów szczegółowych

- 1)** Koncepcja kształcenia na ocenianym kierunku jest nowoczesna i zgodna z potrzebami nowoczesnej medycyny wspieranej nowoczesnymi technikami inżynierskimi. Jest ściśle związana z misją i strategią jednostki i uczelni. Program charakteryzuje duża różnorodność, elastyczność i innowacyjność. Jednostka oparła koncepcję kształcenia na wizytowanym kierunku uwzględniając w bardzo dużym stopniu potrzeby interesariuszy zewnętrznych.
- 2)** W procesie ustalania koncepcji kształcenia brali udział liczni interesariusze wewnętrzni jak i zewnętrzni. W przyjętej przez Uczelnię koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku studiów zwłaszcza wysoko ocenia się decydujący udział interesariuszy zewnętrznych

2. Spójność opracowanego i stosowanego w jednostce opisu zakładanych celów i efektów kształcenia dla ocenianego kierunku oraz system potwierdzający ich osiągnięcie

1) Politechnika Warszawska była jedną z pierwszych uczelni, które uruchomiły studia na kierunku „inżynieria biomedyczna”. Decyzję o utworzeniu z dniem 1 października 2007 r. kierunku studiów „inżynieria biomedyczna” podjął 24 stycznia 2007 r. Senat Politechniki Warszawskiej, działając na podstawie § 45 ust. 3 pkt 2 Statutu PW w związku z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie muszą spełniać jednostki organizacyjne uczelni, aby prowadzić studia na określonym kierunku i poziomie kształcenia (Dz. U. nr 144, poz. 1048) oraz z dnia 13 czerwca 2006 r. w sprawie nazw kierunków studiów (Dz. U. nr 121, poz. 838). Pierwszy nabór kandydatów przeprowadzono w roku akademickim 2007/08. Obecnie rekrutacja prowadzona jest oddzielnie na dwóch wydziałach - Elektroniki i Technik Informatycznych oraz Mechatroniki. W ostatniej rekrutacji kierunek „inżynieria biomedyczna” na WEiTI był piątą wśród najpopularniejszych kierunków na Politechnice Warszawskiej.

Program nauczania został opracowany wspólnie przez Wydziały: Elektroniki i Technik Informatycznych oraz Mechatroniki, zgodnie z obowiązującymi wówczas standardami kształcenia dla tego kierunku studiów. Już w 2010 roku zainicjowano bardzo szczegółowy przegląd programu pod kątem zgodności z tworzonymi właśnie Krajowymi Ramami Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego. Program kształcenia został opisany w kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zrecenzowany przez ekspertów powołanych przez Senat PW i ostatecznie zatwierdzony uchwałą Senatu nr 489/XLVII/2012 z dnia 20/06/2012. W Uchwale tej są określone efekty kształcenia na kierunku „inżynieria biomedyczna” na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia zgodnie z wymogami Art.11 ust.2 pkt 2 Ustawy. Zostały określone efekty kierunkowe oraz moduły przedmiotów je realizujące, a także przyporządkowanie efektów kierunkowych do efektów obszarowych określonych w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011r. w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego z Dz. U. Nr 253, poz.1520). Zakładane kierunkowe efekty kształcenia zapewniają osiągnięcie wszystkich efektów obszarowych prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich. Są one zgodne z Krajowymi Ramami Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego, a także z koncepcją rozwoju kierunku.

Szczegółowe cele i efekty kształcenia przedstawione są w kartach opisu przedmiotów. Zbiór kierunkowych efektów kształcenia oraz efekty szczegółowe opisane w sylabusach tworzą spójną całość. W sylabusach przedstawione są precyzyjne odniesienia do zdefiniowanych efektów kierunkowych, a zakres merytoryczny sylabusów, dotyczący efektów szczegółowych, wskazuje na możliwość osiągnięcia wskazanych efektów kierunkowych.

Karty przedmiotów z opisem zakładanych efektów kształcenia są ogólnodostępne dla studentów w dziekanacie jednostki za pośrednictwem portalu uczelnianego USOS lub pod adresem: http://www.biomed.pw.edu.pl/jml/images/stories/ibm_ist_2014_2015.pdf

Wizytowany kierunek przypisany został do obszaru nauk technicznych, dyscypliny biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Efekty kształcenia (zarówno w zakresie pierwszego jak i drugiego stopnia kształcenia), kierunkowe i przedmiotowe, są spójne z wymaganiami formułowanymi dla obszaru nauk technicznych dyscypliny naukowej biocybernetyka i inżynieria biomedyczna.

Obecnie efekty kształcenia są zgodne Krajowymi Ramami Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego, a także z koncepcją rozwoju kierunku. Studenci posiadają podstawową wiedzę na temat terminologii związanej z Krajowymi Ramami Kwalifikacji oraz typologii efektów kształcenia. Szczegółowe cele i efekty kształcenia przedstawione są w kartach opisu przedmiotów. W sylabusach określone są: usytuowanie przedmiotu w systemie studiów, ogólna charakterystyka przedmiotu, efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć, w tym metody oceny i metody sprawdzania efektów kształcenia, nakład pracy studenta oraz informacje dodatkowe.

Analiza przeprowadzona przez Zespół Oceniający pozwala stwierdzić, że sylabusy przedmiotów zawierają opis zakładanych efektów kształcenia, oznaczenia symboli efektów kierunkowych wraz z odniesieniem do efektów szczegółowych.

Zbiór kierunkowych efektów kształcenia oraz efekty szczegółowe opisane w sylabusach tworzą spójną całość. W sylabusach przedstawione są precyzyjnie odniesienia do zdefiniowanych efektów kierunkowych, a zakres merytoryczny sylabusów, dotyczący efektów szczegółowych, wskazuje na możliwość osiągnięcia wskazanych efektów kierunkowych. Studenci są świadomi, co daje im udział w zajęciach.

W zakresie swoich kompetencji absolwenci są przygotowani do współpracy z personelem medycznym i do rozwiązywania problemów technicznych wymagających zrozumienia specyfiki potrzeb szeroko rozumianej opieki zdrowotnej. W szpitalach, jednostkach klinicznych, ambulatoryjnych i poradniach oraz innych jednostkach organizacyjnych lecznictwa inżynierowie biomedyczni mogą współpracować z lekarzami medycyny w zakresie integracji, eksploatacji i konserwacji aparatury medycznej oraz obsługi systemów diagnostycznych i terapeutycznych. W zakładach wytwórczych aparatury i urządzeń medycznych absolwenci kierunku mogą być zatrudniani jako projektanci i konstruktorzy. Zatrudnieniem absolwentów tego kierunku powinny być zainteresowane instytuty, w których prowadzone są badania naukowe, zarówno podstawowe, jak i stosowane, oraz prace rozwojowe, wdrożeniowe i projektowe wymagające wiedzy i umiejętności z zakresu inżynierii biomedycznej. Dzięki umiejętności wykorzystywania wiedzy z kilku dyscyplin inżynierskich absolwenci kierunku „inżynieria biomedyczna” mogą podejmować pracę w instytutach badawczych oraz państwowych i prywatnych placówkach leczniczych, w przemyśle wytwarzającym sprzęt na potrzeby opieki zdrowotnej, także w małych firmach.

Ponadto wiedza i umiejętności zdobyte podczas studiów na kierunku „inżynieria biomedyczna” mogą być wykorzystane w jednostkach obrotu handlowego i odbioru technicznego oraz w jednostkach akredytacyjnych i atestacyjnych aparatury i urządzeń medycznych, a także w firmach konsultingowych i w administracji medycznej. Wynika stąd, że efekty kształcenia uwzględniają potrzeby rynku pracy.

Kierunkowe/modułowe efekty kształcenia są możliwe do osiągnięcia poprzez realizację szczegółowych efektów kształcenia poszczególnych przedmiotów/modułów oraz praktyk zawodowych. Bazą dla wiedzy inżynierskiej, integrującej wiele specjalności technicznych, jest wspólny kanon przedmiotów podstawowych: matematyki, fizyki, chemii, mechaniki, materiałoznawstwa, elektrotechniki i elektroniki. Szczegółowych danych dostarczają matryce efektów kształcenia przedstawione w następujących załącznikach do Raportu Samooceny:

- a) dla studiów stacjonarnych pierwszego stopnia (zał_1.2_nr.3),
- b) dla studiów stacjonarnych drugiego stopnia (zał_1.2_nr.4).

Szczegółowy opis założonych efektów kształcenia dla ocenianego kierunku dostępny jest dla studentów w szczególności za pośrednictwem strony internetowej Uczelni, gdzie

opublikowano programy kształcenia i plany studiów, co potwierdzają studenci w rozmowie z Zespołem Oceniającym i co ocenia się jednoznacznie pozytywnie. Efekty kształcenia zostały udostępnione publicznie poprzez umieszczenie ich na stronie internetowej kierunku <http://www.biomed.pw.edu.pl/>. Udostępnione zostały zarówno zbiorcze efekty kształcenia, jak i efekty kształcenia dla każdego z przedmiotów prowadzonych na kierunku.

2) Wdrożony system informatyczny ECTSPW, zawierający informacje dotyczące KRK oraz Sylabusy poszczególnych przedmiotów, wymaga wprowadzania danych przy pomocy zestandaryzowanych procedur. Zawarte informacje podzielone są na sekcje tematyczne, co zapewnia ich przejrzystość. Wprowadzanie danych przedmiotów realizowane jest poprzez odpowiedź na konkretne zagadnienia wyświetlane przez system. Dzięki temu efekty kształcenia są przedstawione w sposób zrozumiały – jasny, spójny i systematyczny. Zdefiniowane efekty kształcenia łącznie z sylabusami zawierają wszystkie informacje potrzebne do realizacji programu w zakresie kierunku i proponowanych ścieżek kształcenia. Sposób sformułowania efektów kształcenia pozwala na stworzenie systemu ich weryfikacji. Zakładane efekty kształcenia studenci uznają za sformułowane w sposób zrozumiały i możliwe do osiągnięcia oraz zweryfikowania.

Studenci obecni na spotkaniu z Zespołem Oceniającym dość precyzyjnie oraz z dużym przekonaniem potrafili określić zakres wiedzy, umiejętności i kompetencji, jakie posiadać powinna osoba kończąca oceniany kierunek. Co więcej studenci potrafili wskazać najważniejsze efekty kształcenia zdefiniowane na ocenianym kierunku studiów. Zdaniem studentów sformułowane efekty są intuicyjne oraz zrozumiałe. Studenci obecni na spotkaniu z Zespołem Oceniającym stwierdzili, iż efekty kształcenia na ich kierunku są sprawdzalne, co wynika ze specyfiki ich studiów..

3) Dzięki jasnemu sformułowaniu efektów kształcenia i ich powiązań, stworzono przejrzysty system ich weryfikacji. Każdy przedmiot posiada indywidualny system oceniania, który opublikowany jest w systemie informatycznym ECTSPW (zawierającym informacje dotyczące KRK oraz sylabusy poszczególnych przedmiotów).

Jednostka stosuje kilka metod oceny w postaci: kolokwium, egzaminu pisemnego, egzaminu ustnego, pracy zaliczeniowej, pracy projektowej, odpowiedzi ustnej. Zaliczenia prowadzone w formie pisemnej realizowane są poprzez testy wyboru, zadania, czy rozszerzone wypowiedzi pisemne. Stosowane metody oceniania zdaniem studentów pozwalają na weryfikację założonych efektów kształcenia. Dodatkowo efekty kształcenia z zakresu umiejętności i kompetencji społecznych są na bieżąco weryfikowane na podstawie oceny aktywności na zajęciach (podczas ćwiczeń i laboratoriów) lub przez prace zaliczeniowe.

Na ocenianym kierunku o szczegółowych zasadach oraz wyborze formy weryfikacji efektów kształcenia decyduje każdy z prowadzących daną formę zajęciową informując o nich studentów na pierwszych zajęciach, co ocenia się pozytywnie. Zasady dotyczące oceniania studentów są określone formalnie w kartach poszczególnych przedmiotów. Warunkiem zaliczenia jest spełnienie wszystkich wymagań określonych w regulaminie, tj. m. in.: uzyskanie zaliczenia, zaliczenie projektu, zdanie egzaminów. Celem systemu oceniania jest: diagnozowanie i monitorowanie postępów studenta, sprawiedliwe ocenianie każdego studenta, wspieranie rozwoju studenta przez ewaluację jego osiągnięć, informowanie studenta o poziomie jego osiągnięć dydaktycznych i postępach w tym zakresie, pomoc studentowi w samodzielnym planowaniu jego rozwoju, motywowanie studenta do dalszej

pracy, wykorzystanie przez nauczycieli wyników osiągnięć studentów do planowania pracy dydaktycznej, dostarczanie studentom informacji o postępach i trudnościach w nauce. Należy stwierdzić, że metody weryfikacji wiedzy i umiejętności studentów są prawidłowo dobrane.

Efekty kształcenia można zweryfikować nie tylko systemem ich oceny na Uczelni, ale przede wszystkim w pracy zawodowej, poprzez staże i liczne zajęcia praktyczne, w tym laboratoryjne. Studenci jako przykłady form weryfikacji zdobywanych efektów kształcenia podali również prace dyplomowe, co ocenia się pozytywnie. Studenci co do zasady wysoko oceniają uzyskane efekty kształcenia, niemniej z dużym przekonaniem i świadomością przedstawili Zespołowi Oceniającemu swoje uwagi do programu kształcenia.

Każdy prowadzący przedmiot ma obowiązek umieszczenia kryteriów oceny w miejscu dostępnym dla słuchaczy przedmiotu (funkcję tę pełni system Studia: <http://studia.elka.pw.edu.pl>) oraz podania ich na pierwszych zajęciach. System Studia zapewnia narzędzia do automatycznego obliczania oceny na podstawie wyników cząstkowych i bieżącego śledzenia postępów w trakcie trwania semestru. Wspomaga to przejrzystość systemu oceny. System oceny efektów kształcenia ocenia się jako przejrzysty.

Studenci w rozmowie z Zespołem Oceniającym wyrazili opinię, iż system oceny zdobywanych przez nich efektów kształcenia w trakcie roku akademickiego jest dla nich przejrzysty i zrozumiały oraz że jest udostępniany dla nich z odpowiednim wyprzedzeniem. Przedstawiane treści kształcenia oraz warunki zaliczania przedmiotów są dla nich zrozumiałe i nie budzą wątpliwości. Studenci wiedzą, iż generalne zasady związane z systemem oceniania wynikają z regulaminu studiów, a szczegółowe zasady dotyczące oceny ich nakładu pracy ustala prowadzący zajęcia lub kierownik zakładu, o których to zasadach są informowani na pierwszych zajęciach, co ocenia się pozytywnie. Studenci stwierdzili, również, iż podstawowe informacje dotyczące zasad zaliczania poszczególnych form zajęciowych znajdują się w kartach poszczególnych przedmiotów, z którymi mogą zapoznać się na stronie internetowej Wydziału, co zasługuje na notę pozytywną. Na ocenianym kierunku stosuje się zróżnicowane formy weryfikacji zdobywanych efektów kształcenia od tradycyjnych takich jak egzamin w formie pisemnej, przez zaliczenia w formie kolokwium, testów, prezentacji i innych. Umiejętności studentów uzyskane podczas praktyk studenckich są oceniane przez opiekuna praktyk na podstawie sprawozdania z praktyki studenckiej. Na etapie praktyki zawodowej analizuje się dokumentację związaną z praktyką, co ocenia się pozytywnie. W opinii studentów egzaminy i inne formy weryfikacji osiąganych przez nich efektów uczenia pozwalają na rzetelną weryfikację założonych efektów kształcenia zarówno na gruncie wiedzy, umiejętności jak i kompetencji społecznych, jednak nie zawsze są dostosowane do specyfiki studiów, czy wykładanej materii. Studenci uważają niektóre formy sprawdzania zdobytych efektów kształcenia za nieadekwatne, np. podają przykład przedmiotu Programowanie, gdzie prace przeprowadzane są na kartkach. Zdaniem studentów, niektóre z egzaminów nie pozwalają na sprawdzenie logicznego toku rozumowania.

ZO ocenia sposoby weryfikacji efektów kształcenia za właściwe. Zaleca jednak dyskusowanie ze studentami na temat sposobów oceniania, aby osiągnąć konsensus – studenci powinni mieć przekonanie że są oceniani rzetelnie i sprawiedliwie, a prowadzący – że sposoby oceniania gwarantują sprawdzenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.

Dyplomowanie, obejmujące realizację pracy dyplomowej i egzamin dyplomowy, stanowi szczególny składnik studiów, podsumowujący i weryfikujący kształcenie określonego stopnia,

zakończone uzyskaniem dokumentu potwierdzającego osiągnięte kwalifikacje (w kategoriach KRK). Podstawowe zasady dotyczące prac dyplomowych są określone w § 18, a egzaminu dyplomowego w § 19 Regulaminu Studiów na Politechnice Warszawskiej.

Zasady dyplomowania obowiązujące na kierunku określa szczegółowo opracowana procedura dotycząca dyplomowania, zapisana w materiałach dotyczących Wewnętrznego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. Opracowanie to zawiera szczegółowe wytyczne i wymagania związane z wyborem i przebiegiem seminarium dyplomowego, ustaleniem terminu pracy dyplomowej oraz procedurą i przebiegiem egzaminu dyplomowego.

Ogólne zalecenia dotyczące efektów kształcenia związanych z dyplomowaniem są wzorowane na wymaganiach odnoszących się do efektów kształcenia dla studiów pierwszego i drugiego stopnia, określonych w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego (załącznik 5 Rozporządzenia), a także na wynikach prac przygotowawczych związanych z określaniem efektów kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich (załącznik 9). Sformułowanie tych zaleceń stanowi etap doskonalenia programów studiów pod kątem nowych rozwiązań wprowadzonych na podstawie znowelizowanego Prawa o Szkolnictwie Wyższym.

Praca dyplomowa służy częściowo ukierunkowanemu praktycznie uzupełnieniu wiedzy pozyskiwanej w czasie studiów określonego stopnia, ale przede wszystkim koncentruje się na nabywaniu i doskonaleniu umiejętności związanych z rozwiązywaniem zadań inżynierskich. Definiowanie praktycznych wymagań dla studiów I i II stopnia opiera się na wyróżnieniu prostych i złożonych zadań inżynierskich, które można scharakteryzować następująco:

Proste zadania inżynierskie są to zadania, które:

- dotyczą pojedynczych składników problemów inżynierskich (złożonych zadań inżynierskich),
- mają dobrze określoną specyfikację,
- mają ograniczoną liczbę sprzecznych wymagań,
- nie wykraczają znacząco poza obszar pojedynczej dyscypliny inżynierskiej,
- są rozwiązywalne przy użyciu typowych, znanych metod,
- mają ograniczony zakres wymagań nietechnicznych.

Złożone zadania inżynierskie są to zadania (problemy) o następujących cechach:

- obejmują wiele składników (podzadań),
- mają niekompletnie (nieprecyzyjnie) określoną specyfikację,
- mają znaczną liczbę niekiedy sprzecznych wymagań technicznych i nietechnicznych,
- są związane z nowymi obszarami/osiągnięciami pojedynczej dyscypliny inżynierskiej lub z wieloma dyscyplinami,
- rozwiązanie wymaga nowego podejścia (nietypowej metody), zawierającego elementy pracy badawczej,
- rozwiązanie może mieć – niekiedy trudne do przewidzenia - skutki w sferze nietechnicznej.

Ze względu na specyfikę i usytuowanie, z pracą dyplomową powiązane zostały wymienione niżej ogólne efekty kształcenia, chociaż do ich osiągnięcia przygotowują całe studia, a konkretna praca dyplomowa wykształca część z nich. Efekty te powinny być uwzględniane przy formułowaniu tematu i zakresu pracy oraz jej ocenianiu.

Wiedza:

- znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich związanych z reprezentowaną dyscypliną.

Umiejętności:

- pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrowania ich, dokonywania ich interpretacji oraz wyciągania wniosków i formułowania opinii,
- posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej,
- planowania i przeprowadzania eksperymentów, w tym pomiarów i symulacji komputerowych, interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków,
- wykorzystywania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, oraz dostrzegania przy tym ich aspektów systemowych i pozatechnicznych,
- analizowania i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych (urządzeń, systemów, procesów itp.) w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej,
- identyfikowania i sformułowania specyfikacji prostego zadania inżynierskiego,
- oceny przydatności rutynowych metod i narzędzi rozwiązania prostego zadania inżynierskiego oraz wyboru i zastosowania właściwej metody i narzędzi,
- zaprojektowania zgodnie z zadaną specyfikacją i zrealizowania prostego urządzenia, obiektu, systemu lub procesu, z wykorzystaniem właściwych metod, technik i narzędzi,
- przekazania informacji dotyczących rozwiązania zadania inżynierskiego w sposób powszechnie zrozumiały.

W trakcie procesu dyplomowania efekty zdobyte przez studenta weryfikuje Komisja Egzaminu Dyplomowego w oparciu o ustanowione wcześniej kryteria, co ocenia się pozytywnie. Do egzaminu dyplomowego może przystąpić student, który spełnił wymagania programowe oraz otrzymał wstępną ocenę pracy dyplomowej co najmniej dostateczną (3,0). Wstępnej oceny projektu dyplomowego dokonuje opiekun studenta.

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym. W skład komisji wchodzi: przewodniczący komisji, kierujący pracą dyplomową, recenzent oraz nauczyciel akademicki reprezentujący specjalność lub kierunek studiów dyplomanta.

Egzamin dyplomowy obejmuje obronę pracy dyplomowej oraz egzamin z wiedzy zdobytej w toku studiów. Pozytywny wynik potwierdzający ukończenie studiów wymaga uzyskania pozytywnej oceny z pracy dyplomowej i zdania egzaminu dyplomowego.

Szczegółowe informacje zawiera załącznik za_VI_nr 3 do WSZJK, opracowany przez Komisję Kształcenia RW EiT z czerwca 2014 r..

Na system oceny efektów kształcenia mają wpływ procedury dotyczące informowania studentów w zakresie zasad oceniania. W celu utrzymania ich spójności przestrzegane są ustalenia regulaminu studiów. Warunki zaliczeń i terminarz zaliczeń są podawane do wiadomości studentom. Materiały i protokoły zaliczeń są archiwizowane i poddawane kontroli w celu monitorowania poprawności procesu oceniania. Podobnie traktowane są prace dyplomowe i ich recenzje.

Zasady oceny i weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia całościowo i zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi KRK i obszarowymi efektami kształcenia, sformułowano w 2011 r.

- Kluczową rolę w określaniu kierunkowych efektów kształcenia odegrała Komisja RW ds. Kształcenia (KK) i działające w jej ramach zespoły kierunkowe. Ocena tych efektów jest podstawą decyzji kolejnych szczebli.
- Długofalowa weryfikacja kierunkowych efektów kształcenia leży także w kompetencjach KK. W procesie weryfikacyjnym wykorzystane są uwagi zgłaszane przez studentów i nauczycieli akademickich bezpośrednio do KK lub poprzez zastępców dyrektorów instytutów ds. dydaktycznych. Kluczowymi informacjami są płynące z otoczenia społeczno-gospodarczego, tzn. od pracodawców i absolwentów Uczelni. Odpowiednie ankiety i procedury są w trakcie dopracowywania na szczeblu centralnym PW. Lokalnie, informacje, które przekładają się na formułowane efekty kształcenia uzyskiwane są też w ramach bezpośredniej współpracy instytutów z instytucjami gospodarczymi.
- Efekty kształcenia dla kierunku i poszczególnych przedmiotów opracowane przez zespoły realizatorów są wprowadzone do uczelnianego repozytorium według wzorca (karty przedmiotu) zapewniającego pełną informację programową, w tym korelację efektów przedmiotowych z efektami kierunkowymi, oszacowanie nakładów pracy studenta (ECTS) oraz przyporządkowanie potwierdzenia uzyskania określonych efektów definiowanych w kategoriach: wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych do sprawdzianów i egzaminów, prac projektowych i laboratoryjnych.
- Zastosowane sposoby oceny efektów kształcenia - kolokwium, egzamin pisemny, egzamin ustny, praca zaliczeniowa, ćwiczenie laboratoryjne, praca projektowa, odpowiedź ustna i inne – są zorientowane na weryfikację osiągnięcia efektów kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Dodatkowo efekty kształcenia z zakresu umiejętności i kompetencji społecznych są na bieżąco weryfikowane w formie oceny aktywności na ćwiczeniach i laboratoriach. Umiejętności studentów uzyskane podczas praktyk studenckich są oceniane przez opiekuna praktyk na podstawie sprawozdania z praktyk studenckich.
- Komisja RW EiT ds. Kształcenia opracowała dokument przedstawiający zakres, zasady dokonywania i sposób prezentacji efektów kształcenia, stanowiący projekt wykonania obowiązku przedstawiania Radzie Wydziału przez dziekana oceny efektów kształcenia (zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z 5.10.2011), stanowiący załącznik do Raportu samooceny: zał_VI_nr.8. Projekt ten jest w fazie dyskusji uczelnianej.
- Zasady przechowywania dokumentacji sprawdzianów i prac egzaminacyjnych, prac projektowych i sprawozdań laboratoryjnych itp., poświadczającej weryfikację osiągniętych przedmiotowych efektów kształcenia, określa Zarządzenie Rektora nr 4/2013 (zał_VI_nr.9 do Raportu samooceny). Doprecyzowanie i właściwą dla Wydziału interpretację tego zarządzenia zawiera projekt zarządzenia dziekana, przedyskutowany już przez KK i przedstawiony RW (zał_VI_nr.10 do Raportu samooceny). Formalna decyzja w tej sprawie jest przewidywana w związku z bieżącymi pracami nad Księgą Jakości. Dokumentacja ta stanowi nie tylko źródło informacji o uzyskiwanych efektach kształcenia, ale jest dostępna przełożonym jako element hospitacji zajęć, pozwala też wyjaśniać sprawy sporne.

System ocen stosowany na Wydziale opiera się na skali ocen 2-5. W ramach poszczególnych przedmiotów prowadzący mają zapewnioną swobodę kształtowania systemu oceniania, przy zachowaniu ogólnych zasad przedstawionych w uchwalonym przez Senat Politechniki Warszawskiej Regulaminie Studiów (zał. zał_I.2_nr5 do Raportu Samooceny). Zgodnie z regulaminem wymagane jest, aby każdy student został zapoznany na pierwszych zajęciach z obowiązującym na danym przedmiocie systemem oceniania.

Skalę odsiewu można ocenić porównując dane z tabeli 1 i tabeli 2 Raportu Samooceny, mając na uwadze zwiększoną rekrutację w ostatnim czasie (rok I, tabela 1). Odsiew, przy rekrutacji około 30 osób na rok, wynoszący około 20%, ocenia się jako niewielki, szczególnie w porównaniu z innymi kierunkami studiów na WEITI. Pewne „załamania” (wydłużenie czasu studiów) następuje na semestrze dyplomowym - realizacja pracy inżynierskiej trwa średnio nie semestr, a rok, co jest wynikiem dopuszczalnej elastyczności czasowej studiowania i zgodne z regulaminem. Spora liczba studentów nie kontynuuje nauki na kierunku „inżynieria biomedyczna” na drugim stopniu studiów, decydując się na kierunki bardziej specjalistyczne (elektronika, materiałoznawstwo, chemia). Zbyt krótki okres prowadzenia studiów drugiego stopnia nie pozwala na wysnuwanie definitywnych wniosków odnośnie odsiewu na tych studiach. Ostatnio widać tendencję wzrostową liczby kandydatów na studia drugiego stopnia pochodzących z innych ośrodków akademickich.

Podczas oceny jakości kształcenia na kierunku „inżynieria biomedyczna” poddano sprawdzeniu 10 akt osobowych absolwentów, z których wynika, iż: protokoły egzaminacyjne prowadzone są zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 września 2011 r. w sprawie dokumentacji przebiegu studiów (Dz. U. Nr 201, poz. 1188); karty okresowych osiągnięć studenta – prowadzone są zgodnie z powyżej przytoczonym rozporządzeniem; dyplomy i suplementy -sporządzane są zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie tytułów zawodowych nadawanych absolwentom studiów, warunków wydawania oraz niezbędnych elementów dyplomów ukończenia studiów i świadectw ukończenia studiów podyplomowych oraz wzoru suplementu do dyplomu (Dz. U. Nr 196, poz. 1167). Ponadto w suplementach znajdują się szczegóły dotyczące programu takie jak: składowe programy studiów oraz indywidualne osiągnięcia, uzyskane oceny oraz punkty ECTS.

4) Jednostka systematycznie monitoruje kariery absolwentów na rynku pracy poprzez działania Biura Karier Politechniki Warszawskiej. System zorganizowanego, systematycznego monitorowania karier absolwentów jest przygotowywany centralnie na Uczelni (URJK). Elementem systemu są ankiety rozprowadzane wśród pracodawców i absolwentów. Podstawowym celem badania jest ocena dostosowania programu kształcenia do potrzeb rynku pracy.

W celu dopełnienia wymagań formalnych (ochrona danych osobowych) studenci proszeni są o wyrażenie zgody (Zarządzenie Rektora z dnia 27 kwietnia 2012 r, zał_VI_nr.12.)

Wyniki monitoringu karier prowadzonego centralnie przez Biuro Karier P. Warszawskiej są dostępne na stronie internetowej: <http://www.bk.pw.edu.pl/absolwent.php>

Głównym celem badania losów zawodowych absolwentów PW jest ocena dostosowania programu kształcenia do potrzeb rynku pracy. Zgodnie z danymi zawartymi w Badaniu „Monitoring Karier Zawodowych Absolwentów Politechniki Warszawskiej 2014” większość firm, w których pracują ankietowani absolwenci Politechniki Warszawskiej, ma zasięg międzynarodowy (45-68%, w zależności od formy zatrudnienia). Co trzecia firma ma zasięg krajowy (21-38%), a pozostałe lokalny lub wojewódzki (10-16,5%). Absolwenci Politechniki Warszawskiej bardzo szybko po ukończeniu studiów znajdowali zatrudnienie w oparciu o umowę o pracę. Prawie połowa przebadanych absolwentów szukała pracy krócej niż miesiąc, blisko co trzeci poszukiwał pracy dłużej jak 1 miesiąc, ale krócej niż 3 miesiące. Spośród osób zatrudnionych w oparciu o umowę o pracę 23% poszukiwało pracy dłużej niż 3 miesiące.

Jednym z mechanizmów wpływania otoczenia społeczno – gospodarczego i absolwentów na kształtowanie struktury efektów kształcenia są spotkania z pracodawcami (panele).

Głównym celem badania opinii pracodawców jest uzyskanie opinii pracodawców zatrudniających absolwentów PW, odnośnie przyjętych przez Wydziały Politechniki Warszawskiej koncepcji kształcenia oraz zakładanych efektów kształcenia. Wyniki badania stanowią dane wejściowe dla wydziałowych systemów zapewnienia jakości kształcenia.

Cele tych badań są następujące:

- uzyskanie opinii pracodawców co do przyjętej przez Wydział koncepcji kształcenia, porównanie zakładanych efektów kształcenia w odniesieniu do potrzeb współczesnego rynku pracy i wymagań nakładanych przez Krajowe Ramy Kwalifikacji,
- nakreślenie możliwych kierunków ewolucji efektów kształcenia poszczególnych kierunków na Wydziale,
- uzyskanie opinii pracodawców na temat aktualnych form współpracy z Politechniką Warszawską i Wydziałem,
- próba zarysowania kierunków ewolucji modelu współpracy tak, by formy współpracy maksymalizowały obopólne korzyści,
- stworzenie rekomendacji do modyfikacji wydziałowych systemów zapewnienia jakości w zakresie efektów kształcenia.

Potencjalni pracodawcy nie tylko mają pośredni wpływ na program studiów, ale też bezpośrednio uczestniczą w procesie kształcenia prowadząc wykłady, zgłaszając tematy prac dyplomowych, oferując praktyki, a także udostępniając swoją infrastrukturę do realizacji projektów dyplomowych co znacząco uatrakcyjnia ofertę kształcenia i umożliwia studentom zapoznanie się z rzeczywistymi warunkami pracy. Współpraca z podmiotami zainteresowanymi procesem kształcenia inżynierów biomedycznych często ma charakter nieformalny, ale w kilkunastu przypadkach została potwierdzona listami intencyjnymi, a nawet uregulowana formalnymi umowami o współpracy.

Dla usprawnienia procesu modyfikacji efektów kształcenia w odpowiedzi na opinie otoczenia społeczno - gospodarczego (pracodawców) Biuro Karier PW nawiązuje bezpośrednią współpracę z pracodawcami (firmami), którzy między innymi realizują dydaktykę studentów (prowadzenie zajęć na Uczelni, prowadzenie kursów, szkoleń etc.) oraz aktywnie partycypują w procesie oceny jakości kształcenia, np. przez opiniowanie koncepcji, programów czy efektów kształcenia.

Ponadto studenci indywidualnie opiniują sposób realizacji programu nauczania za pośrednictwem systemu ankietyzacji. Wyniki ankietyzacji mają wpływ na sposób przekazywania treści programowych, a także są brane pod uwagę przy modyfikacji programów.

Współpraca władz Wydziału EiTI z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi w zakresie doskonalenia jakości procesu kształcenia jest oceniona przez ZO pozytywnie.

Załącznik nr 4. Ocena losowo wybranych prac etapowych oraz dyplomowych

Ocenie poddano prace projektowe z czterech przedmiotów: metody numeryczne, algorytmy ewolucyjne, wielkoskalowe metody pomiarowe w biologii molekularnej, języki programowania. ZO stwierdza, że prace etapowe mają tematykę i zakres zgodne z założeniami przedstawionymi w sylabusach. Wspomagają one uzyskiwanie efektów

kształcenia w ramach modułów, do których należą przedmioty. Tematyka prac jest ambitna i zgodna z kierunkiem. Prace są oceniane indywidualnie, oceny są zróżnicowane i przypisywane sprawiedliwie.

Prace dyplomowe są ściśle związane z kierunkiem „inżynieria biomedyczna”, mają ciekawą tematykę, na ogół dobry lub bardzo dobry poziom merytoryczny i poprawną formę. W pojedynczych przypadkach stwierdzono nieprawidłowości w używaniu lub braku kursywy, w tekście i we wzorach, oraz brak cytowań literatury przedmiotu. W jednym przypadku stwierdzono zbyt obszerny zakres tematu i niewłaściwe prowadzenie pracy przez dwu promotorów, którzy nie ukierunkowali właściwie dyplomantki.

Recenzje są opracowywane starannie, wnikliwie i zawierają rozbudowane uzasadnienia. W jednym przypadku stwierdzono zaniżoną ocenę, nieadekwatną do uzasadnienia.

ZO PKA formułuje następujące uwagi odnośnie prowadzenia procesu dyplomowania:

- 1) Na egzaminie dyplomowym często zadawane jest tylko jedno pytanie. Powinny być zadane przynajmniej dwa pytania, oceniane oddzielnie, a ponadto powinna być oceniona prezentacja pracy. Te trzy oceny powinny stanowić podstawę do obliczenia wyniku egzaminu dyplomowego.
- 2) Dokumentacja w teczkach studentów jest kompletna, ale należy ją jednolicie uporządkować.

Ocena końcowa 2 kryterium ogólnego: w pełni

Syntetyczna ocena opisowa stopnia spełnienia kryteriów szczegółowych

- 1) Zakładane przez jednostkę prowadzącą oceniany kierunek studiów „inżynieria biomedyczna” efekty kształcenia odnoszące się do programu studiów I i II stopnia o profilu ogólnoakademickim są zgodne z wymogami KRK, standardami kształcenia na tym kierunku oraz z koncepcją rozwoju kierunku. Uwzględniają wymagania i oczekiwania rynku pracy, umożliwiając uzyskanie niezbędnej wiedzy i umiejętności, a także efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich.
- 2) Efekty kształcenia na kierunku „inżynieria biomedyczna” są sformułowane w sposób zrozumiały i są sprawdzalne. Sprzyja temu system informatyczny ECTSPW. Wysoka ocena zrozumiałości systemu efektów kształcenia jest także wyrażana przez studentów.
- 3) Jednostka stosuje zrozumiały i przejrzysty system oceny efektów kształcenia opisany w regulaminie studiów, regulaminie dyplomowania oraz w sylabusach realizowanych przedmiotów. Weryfikacja efektów kształcenia odbywa się na każdym etapie, a końcowe efekty są weryfikowane w procesie dyplomowania.
Na ocenianym kierunku nie są weryfikowane zasady oceny efektów kształcenia ustalone przez poszczególnych nauczycieli akademickich w sposób systemowy, na przykład przez komisję zajmującą się zapewnianiem i oceną jakości kształcenia, co wymaga poprawy.
W Wydziałowej Komisji Akredytacji Przedmiotów powinni uczestniczyć przedstawiciele studentów. Na egzaminie dyplomowym powinny być zadawane przynajmniej dwa pytania, oceniane oddzielnie a ponadto powinna być oceniona prezentacja pracy. Dokumentację w teczkach studentów należy jednolicie uporządkować.

- 4) Uczelnia monitoruje kariery absolwentów na rynku pracy, a uzyskane wyniki są wykorzystywane w procesie doskonalenia jakości procesu kształcenia. Współpraca władz Wydziału EiTI z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi w zakresie doskonalenia jakości procesu kształcenia jest oceniona przez ZO pozytywnie.

3. Program studiów umożliwi osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia

1) Program kierunku „inżynieria biomedyczna” obejmuje ogólne przygotowanie z przedmiotów ścisłych i technicznych, wybranych przedmiotów biomedycznych oraz przedmiotów specjalistycznych. Profil kształcenia na kierunku jest bardzo szeroki. Władze Wydziału kładą nacisk na kontakt dyplomantów z medycyną, ponieważ jest ona wpisana w działalność Wydziału. Uwzględniane są także uwarunkowania prawne i etyczne.

Studia na kierunku cechuje elastyczność programowa i czasowa. Elastyczność programowa oznacza możliwość samodzielnego kształtowania programu studiów przez studentów, co wynika z szerokiej obieralności oferowanych przedmiotów. Elastyczność czasowa umożliwia studentom samodzielną regulację tempa studiów w zakresie ograniczonym przez rygory studiowania. Przykładowo, dla studiów stacjonarnych pierwszego stopnia na kierunku „inżynieria biomedyczna”, rygory studiowania określa poniższa tabela:

Semestr	min ECTS
1	23
2	46
3	70
4	93
5	116
6	140
7	163
8	186
9	210

Z tabeli wynika, że rejestrację na kolejny semestr student może otrzymać bez zaliczenia semestru poprzedniego (co wymaga uzyskania 30 punktów ECTS, zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym, Dz. U. z 2012 r., poz. 572 z późn. zmianami, art. 165 p.3). Opóźnienie punktowe może wynosić do 7 punktów na semestr i może się kumulować, co skutkuje możliwością wydłużenia czasu studiowania nawet o dwa semestry. Takie są zasady studiowania na kierunku. Są one jasno określone i znane studentom. ZO ocenia je pozytywnie.

Z Tabeli wynika, że nominalny i preferowany przez Wydział czas trwania studiów pierwszego stopnia wynosi 7 semestrów (dla niego określony jest np. plan modelowy), ale student, spełniając powyższe rygory może studiować 8 lub 9 semestrów. Treść przedmiotów, formy zajęć i metody kształcenia należy ocenić jako prawidłowe dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia. Dowodem na to jest spełnienie wszystkich kierunkowych efektów kształcenia przez sumę przedmiotowych efektów kształcenia.

Przedmioty do wyboru pojawiają się w planie zajęć na semestrach 5, 6 i 7. Student musi wybrać przedmioty o łącznej liczbie 35 ECTS z dwóch klas programowych:

PRZEDMIOTY OBIERALNE KIERUNKU IBM

Lp.	KOD	NAZWA	ECTS
1	AE	Algorytmy ewolucyjne	3
2	BIT	Biometryczna identyfikacja tożsamości	4
3	DEPJO	Detekcja promieniowania jonizującego	3

4	LABV	Akwizycja i przetwarzanie danych z wykorzystaniem LabVIEW	4
5	LUP	Logiczne układy programowalne	3
6	MATLA	Wprowadzenie do programowania w MATLAB'ie	3
7	MES	Metoda elementów skończonych	3
8	PIDOM	Podstawy inżynierii diagnostyki obrazowej w medycynie	4
9	PMOM	Podstawy modelowania w medycynie	3
10	PSYBI	Przetwarzanie sygnałów biomedycznych	
11	SNB	Sieci neuronowe w zastosowaniach biomedycznych	4
12	TETOM	Techniki tomograficzne	3
13	TLBIO	Techniki laserowe w biomedycynie. Biofotonika	3
14	TMENU	Techniki medycyny nuklearnej (IBM)	2
15	TUDM	Technika ultradźwiękowa w diagnostyce medycznej	3
	SUMA		45

Student dokonuje wyboru także z klasy **PRZEDMIOTY OBIERALNE TECHNICZNE**, w której zgromadzono wszystkie przedmioty techniczne z wszystkich kierunków prowadzonych na Wydziale EiTI. Odpowiednia liczba przedmiotów z odpowiadającymi im punktami ECTS jest proponowana studentom na końcowych semestrach studiów.

Studia pierwszego stopnia na kierunku „inżynieria biomedyczna” prowadzone są wspólnie przez dwa wydziały: Elektroniki i Technik Informatycznych oraz Mechatroniki. Rekrutacja na każdym z wydziałów jest oddzielna. Jednak wspólny program realizowany jest dla obu wydziałów łącznie, głównie przez nauczycieli akademickich tychże wydziałów.

Programy kształcenia na studiach drugiego stopnia na kierunku „inżynieria biomedyczna” różnią się w zależności od wydziału. Dla obu wydziałów ustalono niezależne efekty kształcenia uchwalone przez Senat Politechniki Warszawskiej. Efekty kształcenia dla kierunku „inżynieria biomedyczna” wspólne dla obu wydziałów przedstawiono w zał_1.2_nr.1 do Raportu Samooceny.

Na Politechnice Warszawskiej studia stacjonarne pierwszego i drugiego stopnia na kierunku „inżynieria biomedyczna” są prowadzone tylko w języku polskim. Podstawą wszystkich wymienionych programów studiów są efekty kształcenia określone przez Senat Politechniki Warszawskiej Uchwałą z dnia 20 czerwca 2012 r., przedstawione w załącznikach: zał_1.2_nr.1 i zał_1.2_nr.2 do Raportu Samooceny.

Punkty ECTS dla przedmiotów z zakresu nauk podstawowych, nauk humanistycznych i nauk społecznych, języka obcego, przedmiotów do wyboru, z udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym, praktyk, wf są dobrze udokumentowane w Raporcie Samooceny i zgodne z rozporządzeniem z dn. 9 października 2014 poz . 1370. Przykładowa tabela zawierająca punkty ECTS przedmiotów do wyboru na studiach 1. stopnia została przedstawiona poniżej:

Zajęcia obieralne wyrażone w punktach ECTS

KLASA lub przedmiot	A				B			Razem
	1	2	3	4	5	6	7	
Semestr								
JĘZYK OBCY		4	4	4				12
HES (HUMANISTYCZNO-EKONOMICZNO-SPOŁ.)	2				2	2		6
PRZEDMIOTY OBIERALNE KIERUNKU IBM					8	14	12	34

PRZEDMIOTY OBIERALNE TECHNICZNE							4	4
DYPLOMOWANIE						3	14	17
Pracownia dyplomowa inżynierska 1 - PDI1						3		3
Seminarium dyplomowe – SDI							2	2
Pracownia dyplomowa inżynierska 2 - PDI2							12	12
Redakcja i edycja pracy dyplomowej inżynierskiej –EPDI								
Suma punktów ECTS	2	4	4	4	10	22	44	90

Z danych zestawionych w tabeli wynika, że w ramach zajęć z obszarów nauk humanistycznych student uzyskuje 6 punktów ECTS, przy wymaganym minimum 5 punktów ECTS. W ramach zajęć obieralnych student uzyskuje 73 punkty ECTS, przy wymaganym minimum 63 punkty ECTS. Wymagania określone w rozporządzeniu są spełnione.

Prawidłowość sekwencji przedmiotów i modułów w planie i programie studiów zapewnia system wymagań programowych, semestralny i etapowy, oraz wymagania zaliczenia poprzedników, umożliwiając wybór danego przedmiotu na danym semestrze do studiowania. Student musi mieć zaliczony przedmiot stanowiący poprzednik konieczny, aby móc się zapisać na konkretny przedmiot. Większość studentów korzysta z planu modelowego, wybierając swój indywidualny plan do studiowania na dany semestr, a w nim sekwencje przedmiotów tworzą logiczną całość.

W programie pierwszych semestrów studiów przeważają treści o charakterze podstawowym. Stopniowo uzupełniane są wiedzą specjalistyczną. Na ostatnim etapie studiów inżynierskich następuje pogłębienie wykształcenia specjalistycznego i realizacja projektu dyplomowego. Kształcenie na tym etapie odbywa się pod kierunkiem indywidualnego opiekuna, który na ogół jest także kierownikiem pracy inżynierskiej.

Na ocenianym kierunku program kształcenia przewiduje zrealizowanie przez studentów studiów pierwszego stopnia obowiązkowych praktyk po ukończeniu przez studentów 5 semestru. Praktyki obowiązkowe zostały wprowadzone do programu studiów na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych PW uchwałą Rady Wydziału z dnia 24 czerwca 2008 r. Praktyki te są prowadzone zgodnie z Regulaminem Studiów w Politechnice Warszawskiej (zał. I.2_nr.8 do Raportu Samooceny), Regulaminem organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich objętych programem studiów 1 i 2 stopnia, stacjonarnych i niestacjonarnych (zał. I.2_nr.9) oraz Regulaminem organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich objętych programem studiów na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej (zał. I.2_nr.10 do Raportu Samooceny), uchwalonym przez Radę Wydziału uchwałą z dnia 16 grudnia 2008 r. Ponadto ustrój odbywania praktyk zawodowych reguluje Regulamin organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich, wydany zarządzeniem Rektora PW nr 17/2011. Istnienie wskazanych dokumentów przedstawionych do wglądu i analizy Zespołu Oceniającego oraz ich treść uznaje się za przejrzystą, spójną wewnątrznie oraz ocenia pozytywnie. Studenci mają dostęp do wskazanych wyżej dokumentów za pośrednictwem strony internetowej, co ocenia się pozytywnie.

Celem praktyk jest uzyskanie efektów kształcenia zgodnie z wytycznymi Komisji ds. Kształcenia (zał. I.2_nr.11 do Raportu Samooceny).

Wymiar czasowy praktyk obowiązkowych wynosi minimum 160 godzin. W trakcie praktyki student powinien wykonywać prace na poziomie inżynierskim. Odbywa się to zgodnie z procedurą organizacji i zaliczania praktyk obowiązkowych (zał. I.2_nr.12 do

Raportu Samooceny) Praktyki obowiązkowe są organizowane w oparciu o porozumienie (zał_I.2_nr.13 do Raportu Samooceny) zawierane między Wydziałem a przedsiębiorstwem, indywidualnie dla każdego studenta. Program praktyki obowiązkowej (zał_I.2_nr.14) jest sporządzany przez przedstawiciela przedsiębiorstwa i akceptowany przez Instytutowego Opiekuna Praktyk, oddzielnie w każdym z instytutów Wydziału. Zaliczania praktyki dokonuje Instytutowy Opiekun Praktyk na podstawie zaświadczenia o odbyciu praktyki wydawanego przez przedsiębiorstwo i raportu sporządzonego przez studenta i potwierdzonego przez przedsiębiorstwo (zał_I.2_nr.15 do Raportu Samooceny). Raport ten stanowi weryfikację następujących efektów kształcenia określonych dla modułu „Praktyka” odnoszących się do umiejętności:

1. Umiejętność pracy inżyniera w rzeczywistych warunkach panujących w przedsiębiorstwie.
2. Umiejętność prawidłowego formułowania i rozwiązania typowych zadań badawczych i inżynierskich przy wykorzystaniu nowoczesnych metod i narzędzi mających zastosowanie w inżynierii biomedycznej i pokrewnych dziedzinach.
3. Ukształtowanie nawyków przestrzegania przepisów BHP w zakładzie pracy.
4. Pogłębienie umiejętności związanych bezpośrednio z kierunkiem studiów.
5. Umiejętność pracy w zespole.
6. Poszerzanie zdolności komunikacji międzyludzkiej.

Studenci uzyskują odpowiednie wsparcie w zakresie przygotowania i odbycia praktyk zawodowych. W tym celu w ocenianej jednostce powołano Instytutowych Opiekunów Praktyk, którzy zajmują się formalną i techniczną obsługą studentów w procesie odbywania praktyk oraz są dla nich pomocni w razie różnych napotykanych problemów. Powołanie opiekunów i zakres ich kompetencji określony we właściwym wydziałowym regulaminie ocenia się pozytywnie. Obowiązek czuwania nad prawidłowością przebiegu i zaliczania praktyki spoczywa na Instytutowym Opiekunie Praktyk. Dla kierunku „inżynieria biomedyczna” jest to Opiekun Praktyk w Instytucie Radioelektroniki.

Student powinien samodzielnie znaleźć miejsce odbywania praktyki. Student może skorzystać z ogłoszeń przedsiębiorstw na stronie WWW Wydziału, Targów Pracy organizowanych na Wydziale dwa razy w roku, oraz z pomocy Instytutowego Opiekuna Praktyk.

Pierwszym etapem kontroli praktyki jest zatwierdzenie programu praktyki przez Instytutowego Opiekuna Praktyk. W trakcie trwania praktyki Instytutowy Opiekun Praktyk może kontaktować się mailowo lub telefonicznie z Zakładowym Opiekunem Praktyki w celu bieżącej oceny jej przebiegu. Praktykę zalicza Instytutowy Opiekun Praktyk na podstawie raportu z praktyki obowiązkowej sporządzonego przez studenta, potwierdzonego opinią przedstawiciela podmiotu, w którym praktyka była realizowana i zaświadczenia o odbyciu praktyki.

Uczelnia umożliwia zaliczenie praktyki na podstawie pracy zawodowej, co ocenia się pozytywnie. Studenci w rozmowie z Zespołem Oceniającym pozytywnie ocenili procesy związane z odbywaniem praktyk na Wydziale, jak również dostęp do informacji o praktykach, procedury odbywania praktyk uznali za sprawiedliwe i jasne. Studenci pozytywnie ocenili pracę opiekunów praktyk. W ocenianej jednostce podjęto niezbędne działania i wdrożono narzędzia pomocne w weryfikacji poprawności przebiegu praktyki oraz faktycznego osiągnięcia przez studentów założonych przez program kształcenia celów i efektów kształcenia, w tym wprowadzając rozbudowany system sprawozdań oraz osobistą weryfikację jakości praktyki przez odpowiedzialne za to osoby, co ocenia się pozytywnie.

Dla każdego rodzaju studiów określone są plany modelowe, które stanowią jedną z możliwych realizacji programu studiów, z zachowaniem nominalnego czasu ich trwania, równomiernych obciążeń semestralnych i zaleceń dotyczących następstwa przedmiotów. Plan modelowy nie jest jedyną możliwą drogą realizacji programu studiów. Stanowi jednak łatwą do zrozumienia propozycję jego realizacji, w postaci zestawów przedmiotów proponowanych na kolejne semestry studiów. Warunkiem uzyskania punktów ECTS związanych z danym przedmiotem lub innym modułem kształcenia (np. praktyką, przygotowaniem pracy dyplomowej itp.) jest zaliczenie tego przedmiotu/modułu, które następuje w wyniku zweryfikowania, w odpowiedni sposób, czy student uzyskał zakładane efekty kształcenia. Liczba uzyskanych punktów ECTS nie zależy od uzyskanej oceny.

System ECTS, w połączeniu ze stosowanymi na Wydziale od wielu lat ustaleniami regulaminowymi, stanowiącymi podstawy elastycznego systemu studiów, stwarzają studentom szerokie możliwości indywidualizacji programu i planu studiów, a studenci śmiało z nich korzystają. W istocie można stwierdzić, że każdy student studiuje według indywidualnego programu i planu studiów, wybierając przedmioty w tzw. klasach programowych oraz określając – zgodnie z wymaganiami regulaminowymi – zestaw przedmiotów realizowanych w każdym semestrze (choć może on także studiować według planu modelowego), toteż, jakkolwiek w modelowym planie studiów moduły kształcenia w każdym semestrze mają łączny wymiar 30 punktów ECTS, to – ze względu na możliwość indywidualizacji planu studiów - liczba punktów ECTS uzyskanych w danym semestrze przez studenta może być inna – większa lub mniejsza od 30. Minimalne wymagania w tym zakresie niezbędne do uzyskania rejestracji na kolejny semestr (co nie jest równoznaczne z zaliczeniem semestru, wymagającym uzyskania 30 punktów ECTS) określają zasady studiowania. ZO ocenia je pozytywnie. Ponadto student kończący kształcenie uzyskuje często więcej punktów ECTS niż wymagane minimum. Znajduje to odzwierciedlenie w Suplemencie do Dyplomu.

Wieloletnie doświadczenia Wydziału w stosowaniu systemu punktowego i wypracowane w tym zakresie reguły postępowania i dobre praktyki powodują, że nie ma żadnych problemów związanych z przenoszeniem osiągnięć (punktów) uzyskanych przez:

- ✓ studenta Wydziału w wyniku zaliczenia pewnej liczby przedmiotów w innej jednostce PW lub w innej uczelni (polskiej lub zagranicznej),
- ✓ studenta innego wydziału PW lub innej uczelni, dokonującego przeniesienia na Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych w trakcie studiów,
- ✓ studenta podejmującego studia drugiego stopnia po ukończeniu studiów na Wydziale, na innym wydziale PW lub w innej uczelni.

Decyzje w tych sprawach podejmuje – z upoważnienia Dziekana – Prodziekan ds. Nauczania.

Studentami i doktorantami z niepełnosprawnościami na Politechnice Warszawskiej zajmuje się Sekcja ds. Osób Niepełnosprawnych, działająca w Biurze Spraw Studenckich od 2012 roku. Zadaniem Sekcji jest umożliwienie osobom niepełnosprawnym pełnego uczestnictwa w procesie kształcenia. Pracownicy Sekcji zajmują się opracowywaniem i wdrażaniem rozwiązań systemowych oraz rozwiązywaniem indywidualnych problemów studentów. W ramach indywidualizacji toku studiów dla osób niepełnosprawnych, Dziekan na wniosek studenta, może wyrazić zgodę na:

- zwiększoną absencję na zajęciach,
- włączenie tłumacza migowego (przeszkolony w tym zakresie pracownik Dziekanatu),

- urlop,
- przydzielenie opiekuna/asystenta,
- zmianę formy egzaminu (pisemny/ustny),
- wydłużenie czasu trwania egzaminu,
- przerwy podczas egzaminów,
- zmianę terminarza sesji egzaminacyjnej,
- przeprowadzanie egzaminów w osobnej sali.

Studenci wybitnie uzdolnieni mogą i korzystają w pełni z elastycznego systemu studiowania, kończąc studia 1. stopnia w 6 semestrów albo, studiując przedmioty nie wchodzące w skład wymagań programowych ich kierunku lub specjalności pierwszego wyboru.

W zakresie indywidualizacji procesu kształcenia na ocenianym kierunku obowiązują specyficzne zasady studiowania wypracowane w toku tradycji Wydziału pomagające w indywidualnym kształtowaniu ścieżki kształcenia przez każdego ze studentów, opierające się na wyborze przedmiotów z tzw. klas programowych w oparciu o pewne minimalne wymagania, albo podążanie planem modelowym proponowanym przez Wydział. Tak funkcjonujący system ocenia się jednoznacznie pozytywnie. Studenci w rozmowie z Zespołem Oceniającym chwalili, przyjęte na Wydziale zasady studiowania i ich indywidualny charakter. W zakresie wspomaganie studentów wybitnie uzdolnionych wypracowano narzędzia i instytucje regulaminu studiów ułatwiające ten proces tj. instytucję Indywidualnego Planu Studiów (IPS). Wskazana instytucja, przysługująca studentom co najmniej drugiego roku studiów, może polegać na indywidualnym doborze treści, metod i form kształcenia oraz polega również na przyznaniu indywidualnej opieki nauczyciela akademickiego, co ocenia się pozytywnie. IPS przyznawany jest studentom wybitnie uzdolnionym lub o szczególnych zainteresowaniach, czy studentom niepełnosprawnym w celu dostosowania kształcenia do rodzaju ich niepełnosprawności, co ocenia się pozytywnie. Studenci są informowani o możliwości korzystania ze ścieżek indywidualizacji kształcenia oraz wiedzą gdzie znajdują się zasady je określające, co ustalono na spotkaniu Zespołu Oceniającego ze studentami i co ocenia się pozytywnie. Studenci mogą wybierać swoich opiekunów naukowych

Studenci w rozmowie z Zespołem Oceniającym wyrazili opinię, iż realizowany program kształcenia jest dla nich zadowalający ze względu na przyszłą pracę zawodową i spełnia ich oczekiwania w tym zakresie. Zdaniem studentów obowiązujący program kształcenia zawiera zbyt dużo treści teoretycznych, kosztem zajęć praktycznych np. w laboratoriach, a przedmioty ważne z punktu widzenia przyszłej pracy zawodowej prowadzone są w zbyt małym wymiarze godzin i zwraca się na nie zbyt mało uwagi (np. programowanie). Studenci ponadto stwierdzili, iż program kształcenia obowiązujący na ocenianym kierunku zawiera wiele modułów podstawowych i uniemożliwia specjalistyczne zdobywanie wiedzy, mimo pozornej elastyczności doboru treści, a co jest możliwe dopiero na latach dyplomowych. Zaleca się przeprowadzenie rozmów ze studentami lub ich przedstawicielami odnośnie tej problematyki. W zakresie stosowania systemu ECTS studenci nie zgłaszali nieprawidłowości, co ocenia się pozytywnie. Studenci nie wyrazili negatywnych opinii na temat funkcjonowania systemu ECTS, wykazując zrozumienie dla procedur jego funkcjonowania. Studenci zapytani o to czy w ich opinii/odczuciu obowiązujący na ocenianym kierunku program kształcenia pozwala na nabycie zarówno wiedzy, umiejętności jak i kompetencji społecznych odpowiedzieli, iż program nie zawsze pozwala na osiągnięcie odpowiednich umiejętności potrzebnych w praktyce.

2) Wymagania programowe i cele kształcenia określone dla kierunku „inżynieria biomedyczna” opisane są z podziałem na klasy programowe. Określają one ile punktów powinien zdobyć student zaliczając przedmioty w poszczególnych klasach programowych aby zrealizować program studiów. Plany modelowe to propozycja takiego ułożenia przedmiotów w kolejnych semestrach, aby zagwarantować realizację programu studiów w nominalnej liczbie semestrów, przy zachowaniu równomiernych obciążeń semestralnych i sensownego następstwa przedmiotów. Rygory studiowania to minimalne progi punktowe, które warunkują rejestrację w kolejnych semestrach studiów. Studenci sami określają swój indywidualny plan studiów oraz tempo studiowania (w granicach wyznaczonych przez wymagania programowe i rygory studiowania), składając co semestr deklarację dotyczącą zapisów na przedmioty. Postępy studentów w toku studiów można śledzić przy pomocy systemu informatycznego ERES.

ZO stwierdza, że efekty kształcenia, treści programowe prowadzące do ich osiągnięcia oraz formy zajęć i metody dydaktyczne zastosowane do realizacji efektów kształcenia tworzą spójną całość, a jednocześnie umożliwiają dużą elastyczność studiowania.

Ocena końcowa 3 kryterium ogólnego: w pełni

Syntetyczna ocena opisowa stopnia spełnienia kryteriów szczegółowych

1) Realizowany program kształcenia umożliwia studentom osiągnięcie każdego założonego efektu kształcenia. Program jest bardzo dobrze dopasowany do koncepcji kształcenia, zrównoważony pod względem treści i wymiaru zajęć. Praktyki stanowią ważny moduł kształcenia, realizujący efekty kształcenia, a ich organizacja jest prawidłowa. Na szeroką skalę jest rozbudowany system obieralności przedmiotów i elastycznego studiowania. Studenci mają możliwość studiowania według indywidualnego toku studiów.

2) Zakładane efekty kształcenia są osiągane przez właściwie dobrane treści programowe, formy zajęć i stosowane metody dydaktyczne. Stanowią one spójną całość

4. Liczba i jakość kadry dydaktycznej a możliwość zagwarantowania realizacji celów edukacyjnych programu studiów

1) Struktura kwalifikacji nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku „inżynieria biomedyczna”, w tym pracowników stanowiących minimum kadrowe, bardzo dobrze odpowiada efektom kształcenia zakładanym dla tego kierunku. Obejmuje ona zakres zagadnień od podstaw teoretycznych (matematyka, fizyka, chemia, biochemia, anatomia i fizjologia, elektronika) po najnowsze technologie biomedyczne (detekcja promieniowania, techniki tomograficzne, bioinformatyka), które nie tylko umożliwiają, ale gwarantują osiągnięcie założonych celów kształcenia i efektów realizacji programu kształcenia na wysokim poziomie.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku „inżynieria biomedyczna” reprezentują obszary nauk technicznych (51 osób) nauk ścisłych (5), przyrodniczych (1) oraz nauk medycznych (2) w różnych dziedzinach i dyscyplinach. Wśród kadry nauczającej jest 14 profesorów tytularnych, 13 osób ze stopniem naukowym doktora habilitowanego, 30 – doktora, 2 - magistrów. Nauczyciele bez stopnia naukowego to przeważnie starsi wykładowcy, albo doktoranci. Struktura pionowa zatrudnienia pracowników naukowo-dydaktycznych odzwierciedla prawidłowy rozwój kadry i zapewnia odpowiedni poziom kształcenia.

Dorobek naukowy kadry jest adekwatny do realizowanego programu i zakładanych efektów kształcenia. Potwierdzeniem tego faktu są bardzo dobre publikacje naukowe większości pracowników, wśród których znajdują się monografie wydane przez prestiżowe światowe wydawnictwa naukowe (np. Springer), artykuły w czasopismach indeksowanych w bazie JCR oraz referaty na międzynarodowych kongresach, sympozjach i konferencjach. Ponadto pracownicy realizowali wielokrotnie projekty badawcze (np. finansowane przez NCN, NCBiR).

Badania naukowe prowadzone przez nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku „inżynieria biomedyczna” dotyczą następujących zagadnień, tworzących podstawy naukowe kierunku:

1. techniki obrazowania w medycynie,
2. spektrofotometria,
3. tomografia rezonansu magnetycznego MRI i fMRI,
4. scyntygrafia i tomografia emisyjna,
5. tomografia nanocząstek magnetycznych,
6. tomografia impedancyjna,
7. elektronika jądrowa (detektory promieniowania jonizującego),
8. bioinformatyka (obliczenia wielkoskalowe dla proteomiki),
9. systemy wspomagające i aktywizujące osoby starsze i niepełnosprawne,
10. mikroelektronika.

2) Minimum kadrowe dla ocenianego kierunku studiów zostało określone zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 3 października 2014 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów na określonym kierunku i poziomie kształcenia (Dz. U. z 2014 r. poz. 1370). Zgodnie z § 15 ust. 1 ww. rozporządzenia minimum kadrowe musi składać się z co najmniej sześciu samodzielnych nauczycieli akademickich oraz co najmniej sześciu nauczycieli akademickich posiadających stopień naukowy doktora.

Władze Wydziału zgłosiły do minimum kadrowego 16 osób, w tym 2 profesorów tytularnych, 5 doktorów habilitowanych (wszyscy zatrudnieni na stanowisku profesora nadzwyczajnego) i 9 osób ze stopniem naukowym doktora (wszyscy na stanowiskach adiunkta). Spośród tych osób ZO zaliczył do minimum kadrowego 6 samodzielnych pracowników naukowych i 6 doktorów, którzy mają wykazany dorobek naukowy w dyscyplinie naukowej biocybernetyka i inżynieria biomedyczna, z której kierunku się wywodzi. Wszyscy nauczyciele zaliczeni do minimum kadrowego spełniają warunki określone w § 13 pkt. 1, w/w rozporządzenia, zgodnie z którym nauczyciel akademicki może być zaliczony do minimum kadrowego, jeżeli został zatrudniony w Uczelni nie później niż od początku semestru studiów. Analiza obciążenia nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe pozwala na stwierdzenie, iż wszyscy nauczyciele akademicy spełniają warunki określone w § 13 ust. 2 ww. rozporządzenia, zgodnie z którym nauczyciel akademicki może być zaliczony do minimum kadrowego, jeżeli w danym roku akademickim prowadzi na danym kierunku studiów zajęcia dydaktyczne w wymiarze co najmniej 30 godzin zajęć dydaktycznych – w przypadku samodzielnego nauczyciela akademickiego lub 60 godzin zajęć dydaktycznych – w przypadku nauczyciela akademickiego posiadającego stopień naukowy doktora lub kwalifikacje drugiego stopnia.

ZO sugeruje rozważenie przypisania prowadzonego kierunku także do dyscypliny elektronika, co umożliwiłoby zaliczenie do minimum kadrowego kierunku także osób posiadających bardzo duży wartościowy dorobek w zakresie elektroniki. Minimum kadrowe kierunku byłoby znacząco wzmocnione.

Podczas weryfikacji teczek osobowych, a w szczególności oświadczeń o wyrażeniu zgody na wliczenie do minimum kadrowego stwierdzono, iż wszystkie osoby zgłoszone do minimum kadrowego spełniają warunki określone w art. 112a ustawy z dn. 27 lipca 2005 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2012 r. poz. 572, z późn. zm.).

Dorobek naukowy i kwalifikacje dydaktyczne kadry, zwłaszcza tworzącej minimum kadrowe, są adekwatne do realizowanego programu i zakładanych efektów kształcenia.

Dorobek naukowy pracowników tworzących minimum kadrowe jest imponujący tak pod względem ilościowym, jak i jakościowym. Wszyscy legitymują się wyznaczalnym indeksem Hirsha według bazy WoS, a dla trojga osób wartość tego indeksu wynosi powyżej 20, co nie jest w polskich warunkach łatwym osiągnięciem. Prowadzą prace finansowane przez NCN, NCBiR oraz międzynarodowe projekty badawcze. Gross publikacji obejmuje różne obszary ściśle powiązane z tworzeniem aparatury biomedycznej - elektronikę jądrową i detekcję promieniowania jonizującego, metody obrazowania w medycynie jądrowej, tomografię rezonansu magnetycznego, scyntyografię i tomografię emisyjną, impedancyjną oraz tomografię nanocząstek magnetycznych, budowę urządzeń i tworzenie oprogramowania wspomagającego diagnostykę oraz aktywizację osób podeszłym wieku i niepełnosprawnych. Część dorobku obejmuje bioinformatykę (obliczenia wielkiej skali na potrzeby analizy białek) i biomechanikę (głównie kinematykę chodu człowieka) oraz zagadnienia z obszarów tworzących przedmioty podstawowe dla kierunku „inżynieria biomedyczna” – techniki wysokich częstotliwości i mikrofalowej oraz mikroelektroniki i nanotechnologii. Znakomita większość dorobku minimum kadrowego w ostatnich 5 latach to publikacje z prestiżowych wydawnictw naukowych i artykuły w czasopismach indeksowanych w JCR. – w załączniku do przygotowanego Raportu Samooceny ich liczba przekracza 250, a liczba publikacji w innych czasopismach przekracza 300.

W przedstawionym przez ocenianą jednostkę wykazie minimum kadrowego 13 osób zatrudnionych jest na podstawie mianowania, a dla wszystkich Politechnika Warszawska

stanowi podstawowe miejsce pracy. Żadna z osób zaliczonych do minimum kadrowego dla kierunku „inżynieria biomedyczna”, a także tych zgłoszonych do tego minimum a nie zaliczonych, nie jest zaliczana do minimum kadrowego w innych jednostkach/kierunkach studiów. Spełnione są zatem wymagania dotyczące minimum kadrowego określone w Rozporządzeniu MNiSW w sprawie warunków prowadzenia studiów na określonym kierunku i poziomie kształcenia (DzU 2014 poz. 1370). Skład minimum kadrowego należy uznać za bardzo stabilny. Świadczy o tym tak długość i forma zatrudnienia jak i fakt awansów naukowych – spośród zgłoszonych do minimum kadrowego w okresie ostatnich 5 lat jedna osoba uzyskała tytuł naukowy, 2 stopień naukowy doktora habilitowanego i 2 stopień doktora.

Liczba nauczycieli akademickich zaliczonych do minimum kadrowego kierunku „inżynieria biomedyczna” wynosi 12, natomiast liczba studentów studiujących na tym kierunku na WEiTI wynosi 168. Współczynnik określający iloraz liczby pracowników zaliczonych do minimum kadrowego do liczby studentów kierunku wynosi 0,071, co spełnia wymaganie określone w rozporządzeniu MNiSW z dnia 9 października 2014 r., §17 ust 1, p.4 9, (ma być nie mniej niż $1/60 \approx 0,017$).

Obsada zajęć dydaktycznych nie budzi żadnych zastrzeżeń. Zajęcia są powierzane nauczycielom akademickim aktywnym na polu badań naukowych powiązanych treściowo z prowadzonymi przedmiotami, co pozwala (a nawet niemal gwarantuje) osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Wszyscy prowadzący oprócz kompetencji merytorycznych mają dobre przygotowanie dydaktyczne oraz podlegają regularnej ocenie działalności naukowej i dydaktycznej.

Przykładowa obsada prowadzenia przedmiotów:

		Nazwa przedmiotu	Obszary badań naukowych prowadzonych przez nauczyciela prowadzącego przedmiot
1	AE	Algorytmy ewolucyjne	Inżynieria genetyczna
2	DEPJO	Detekcja promieniowania jonizującego	Elektronika jądrowa, konstrukcja detektorów promieniowania jonizującego
3	TETOM	Techniki tomograficzne	Tomografia komputerowa
4	TMENU	Techniki medycyny nuklearnej (IBM)	Elektronika jądrowa, scyntygrafia, tomografia emisyjna

ZO hospitował 6 różnych zajęć prowadzonych na kierunku (załącznik 6). Stwierdzono, że zajęcia prowadzone były zgodnie z planem, miały wysoki poziom merytoryczny a studenci byli zainteresowani treścią zajęć i uczestniczyli w nich aktywnie. Należy podkreślić duże zaangażowanie prowadzących i bardzo dobry kontakt ze studentami.

3) Naczelnyymi zasadami determinującymi politykę kadrową kierunku „inżynieria biomedyczna” są między innymi: relewantność dorobku naukowego nauczycieli do przedmiotów prowadzonych w ramach kierunku, wysokie i potwierdzone kwalifikacje merytoryczne i kompetencje dydaktyczne nauczycieli, oraz regularna ocena dokonań naukowych i dydaktycznych.

W latach 2009-2014 nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku „inżynieria biomedyczna” uzyskali 2 tytuły profesora, 4 habilitacje i 2 doktoraty.

Perspektywy rozwoju kierunku „inżynieria biomedyczna” są dobre. Władze Wydziału zakładają rozwój tego kierunku studiów. Rosnące zainteresowanie kierunkiem „inżynieria biomedyczna” spowodowało w roku 2014 zwiększenie naboru na WEiTI i Wydziale Mechatroniki na ten kierunek, z 60 do 90 osób. Jednak ze względu na niż demograficzny i nadmiarową wartość współczynnika określającego stosunek liczby nauczycieli do liczby studentów przewiduje się, że obecny stan liczbowy studentów utrzyma się i nie będzie zmieniany w perspektywie najbliższych kilku lat. Nie przewiduje się więc zwiększania liczby nauczycieli akademickich, a jedynie podnoszenie kwalifikacji i zmianę obszaru zainteresowania na dziedziny biomedyczne najdynamiczniej się rozwijające.

Nad doborem i oceną kadry naukowo-dydaktycznej czuwają i organizują w tym względzie procesy zarządcze przede wszystkim dyrekcje instytutów Wydziału EiTl. Rekrutacja pracowników dokonuje się przez konkurs (przeprowadzany według powszechnie znanych i przejrzystych, ogólnych zasad obowiązujących w PW, a określonych jej Statutem, według załącznika nr 12 do Statutu Politechniki Warszawskiej) i opiniowana jest przez Radę Wydziału, która podejmuje decyzje o zatrudnieniu lub zmianach w warunkach zatrudnienia. Niektórzy pracownicy są zatrudniani na czas określony (czas trwania grantu naukowego), z klauzulą, że pracownik – o ile spełnia warunki merytoryczne i formalne – będzie prowadził także zajęcia dydaktyczne. Na podstawie wieloletnich doświadczeń ocenia się, że mechanizm rekrutacji pracowników został zaprojektowany właściwie i jego funkcjonowanie oraz wyniki są prawidłowe.

W systemie Baza Wiedzy PW na bieżąco rejestrowana jest aktywność pracowników – publikacje, udział w projektach, uczestnictwo w konferencjach, opieka nad pracami inżynierskimi i magisterskimi oraz doktoratami.

Ocena nauczycieli akademickich dokonywana jest zgodnie z obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej procedurami: pracownicy naukowo-dydaktyczni oceniani są nie rzadziej niż co dwa lata, z tym, że profesorowie tytularni zatrudnieni w drodze mianowania nie rzadziej niż raz na cztery lata (Statut PW §158 p. 3, obecnie trwa proces wdrażania zmodyfikowanego uczelnianego procesu oceny). W zakresie oceny działalności dydaktycznej trzeba wspomnieć o dużym znaczeniu ankiet wypełnianych przez studentów, którzy oceniają różne aspekty zajęć prowadzonych w ramach kierunku (ankiety, zbierane elektronicznie, są częścią systemu Studia wspierającego dydaktykę na Wydziale).

Procedury weryfikacji nauczycieli akademickich to: regulaminowa ocena okresowa, ankiety studentów, bezpośrednie rozmowy z pracownikami prowadzone przez członków dyrekcji instytutów i kierowników zakładów, zastosowanie systemu Bazy Wiedzy PW (w którym na bieżąco rejestrowane są wyniki i aktywności pracowników – publikacje, udział w projektach, uczestnictwo w konferencjach, opieka nad pracami inżynierskimi i magisterskimi oraz doktoratami).

Ocena się, że procedury weryfikacji pracowników naukowo-dydaktycznych kierunku „inżynieria biomedyczna” są zgodne z potrzebami tego kierunku, a ich realizacja zapewnia utrzymanie i rozwój kadry naukowo-dydaktycznej kierunku.

Wydział nie posiadając dotąd uprawnień do doktoryzowania i habilitowania w dyscyplinie biocybernetyka i inżynieria biomedyczna przeprowadza awanse naukowe we współpracy z Wydziałem Mechatroniki PW, z którym zresztą współpracuje też w obszarze kształcenia na ocenianym kierunku. Po uzyskaniu uprawnień do doktoryzowania we wspomnianej dyscyplinie, ze względu na liczbę uprawnień będzie mógł zgodnie z nową Ustawą o SzW otworzyć studia III stopnia.

Władze Uczelni i Wydziału EiTI aktywnie wspierają rozwój naukowy własnej kadry poprzez stypendia, urlopy naukowe i małe granty „dziekańskie”. Przydzielane są one w ramach ogłaszanych konkursów.

Dzięki posiadanej przez Wydział kategorii A+ i związanej z tym wielkość dotacji, dofinansowanie młodych pracowników rozpoczynających karierę naukową umożliwia wyjazd na konferencje naukowe a nawet niewielkie zakupy aparaturowe. W szczególności z wsparcia tego mogą korzystać asystenci, zwłaszcza jeżeli jednocześnie są doktorantami, albo osoby przed ukończeniem 35 roku życia posiadające stopień doktora i rokujące na szybkie uzyskanie habilitacji. Na spotkaniu ZO z pracownikami wyrażali oni uznanie dla tych form wsparcia jak i organizacji zajęć dydaktycznych, która umożliwia krótkie urlopy szkoleniowo-naukowe ułatwiające realizację obowiązków wynikających z realizacji międzynarodowych projektów naukowych. Miarą efektywności tego systemu wsparcia mogą być choćby awanse naukowe nauczycieli stanowiących minimum kadrowe.

Władze Wydziału finansują koszty udziału doktorantów w konferencjach, jeśli są oni asystentami. Wszyscy dobrzy i aktywni doktoranci mają szanse na otrzymanie dofinansowania zakupów niezbędnych do realizacji tematów badawczych i na wyjazdy. Doktoranci otrzymują stypendia, na które Wydział ma sporo pieniędzy.

Władze Wydziału prowadzą politykę silnego wspierania doktorów w procesie habilitowania się. Preferencje mają młodzi doktorzy przed 35 r życia. Ostatnio dwóch młodych doktorów zrobiło habilitacje. Jednym ze środków wsparcia rozwoju młodych pracowników naukowych jest obniżanie ich pensum, jeśli pracują oni w projektach grantowych. Nie ma na Wydziale przypadków występowania o urlopy lub stypendia naukowe na dokończenie pracy.

Ocena końcowa 4 kryterium ogólnego: w pełni

Syntetyczna ocena opisowa stopnia spełnienia kryteriów szczegółowych

- 1)** Liczba pracowników naukowo-dydaktycznych (w kształcenie na kierunku inżynieria biomedyczna zaangażowanych jest łącznie ponad 60 nauczycieli akademickich, z czego 16 tworzy minimum kadrowe) jak i struktura ich kwalifikacji umożliwiają osiągnięcie założonych efektów kształcenia dla kierunku „inżynieria biomedyczna” zarówno na I jak i II stopniu studiów.
- 2)** Minimum kadrowe ocenianego kierunku studiów spełnia warunki, określone we właściwym Rozporządzeniu MNiSzW – zaliczono do niego 6 samodzielnych nauczycieli akademickich i 6 doktorów. Minimum kadrowe jest bardzo stabilne i nie zagrożone w przewidywalnej perspektywie czasowej, zwłaszcza w kontekście dotychczasowego rozwoju kadry. Dorobek naukowy i kwalifikacje dydaktyczne kadry zaliczonej do minimum, jak i pozostałej, są adekwatne do realizowanego programu i zakładanych efektów kształcenia. ZO sugeruje rozważenie przypisania prowadzonego kierunku także do dyscypliny elektronika, co umożliwiłoby zaliczenie do minimum kadrowego kierunku także osób posiadających bardzo duży wartościowy dorobek w zakresie elektroniki. Minimum kadrowe kierunku byłoby znacząco wzmocnione.
- 3)** Uczelnia i Wydział prowadzą właściwą politykę kadrową, stosując przejrzyste procedury zatrudniania i oceny okresowej pracowników. Stworzono warunki do rozwoju naukowego

i dydaktycznego, pracownicy biorą udział w realizacji wielu projektów badawczych, w tym także w międzynarodowych i interdyscyplinarnych zespołach. Uczelnia ułatwia rozwój naukowy pracowników poprzez system urlopów naukowych, stypendiów i grantów dziekańskich. W okresie ostatnich 5 lat wielu nauczycieli akademickich związanych z ocenianym kierunkiem studiów uzyskało awanse naukowe.

5. Infrastruktura dydaktyczna i naukowa, którą dysponuje jednostka a możliwość realizacji zakładanych efektów kształcenia oraz prowadzonych badań naukowych

Wydział, na którym prowadzony jest oceniany kierunek, dysponuje bardzo dobrą bazą lokalową i laboratoryjną. Dysponuje 32 salami wykładowymi o łącznej powierzchni 2.325 m². Cztery z nich to duże aule wyposażone w wysokiej jakości sprzęt multimedialny. Na Wydziale znajduje się 105 laboratoriów o łącznej powierzchni 5 500 m², w tym 9 laboratoriów wyposażonych w 170 stanowisk komputerowych. Wyposażenie pomieszczeń ocenianej jednostki należy ocenić pozytywnie. Zdecydowana większość sal dydaktycznych wyposażonych jest w nowoczesny sprzęt audiowizualny, nagłaśniający, projektory multimedialne przystosowane do pracy z nowoczesnymi komputerami, co ocenia się pozytywnie. Studenci na spotkaniu z Zespołem Oceniającym wyrazili pochlebne opinie na temat nowoczesności wyposażenia sal dydaktycznych przedstawiając jednak uwagi dotyczące sprzętu przeznaczonego do badań EKG, stwierdzając, iż jest go zbyt mało i jest przestarzały, co powoduje konieczność pracy na nim w większych grupach, kiedy to tylko jedna osoba obsługuje aparat. ZO ocenia, że stan obecny nie ma znaczącego wpływu na efekty kształcenia. ZO zaleca jednak odnowienie wyposażenia do badań EKG i takie planowanie zajęć, aby studenci mogli ćwiczyć w mniejszych grupach. Pozytywnie ocenia się zaplanowane przez władze Wydziału doposażenie bazy laboratoryjnej Wydziału w dodatkowe nowoczesne kardiografy, co stać ma się wraz z finalizacją rozbudowy Wydziału, we wrześniu 2015 roku. Wtedy też będą zainstalowane nowe kardiografy, które już zostały zakupione. Budynek, w których odbywają się zajęcia na ocenianym kierunku albo w których przebywają studenci, są objęte siecią bezprzewodową WiFi, z której studenci mogą korzystać. W całym gmachu funkcjonuje sieć internetowa bezprzewodowa a na korytarzach umieszczone są krzesła i stoliki umożliwiające indywidualną lub grupową pracę z użyciem własnych laptopów i innego sprzętu elektronicznego łączącego się z siecią Internet. Ponadto studenci mają możliwość korzystania z Internetu w pracowniach komputerowych oraz bibliotece. Studenci mają możliwość zdobycia podstawowego sprzętu przenośnego takiego jak przenośne projektory multimedialne, laptopy również po godzinach zajęć, co ocenia się pozytywnie.

Liczba studentów kierunku zestawiona z liczbą i powierzchnią sal, w których odbywają się zajęcia jest na bardzo dobrym poziomie. Studenci w rozmowie z Zespołem Oceniającym wyrazili zadowolenie z dostosowania bazy lokalowej do liczby studentów. Liczba stanowisk w poszczególnych salach dostosowana jest do powierzchni tych pomieszczeń i liczby studentów studiujących w grupie. Studenci twierdzą, iż sytuacje nadmiernego przepełnienia sal nie występują, a kształcenie odbywa się w dogodnych warunkach w małych grupach, co ocenia się jednoznacznie pozytywnie.

W znakomitej większości zajęcia dla kierunku odbywają się w Gmachu WEiTI, który jest w bardzo dużym stopniu przystosowany do potrzeb studentów niepełnosprawnych ruchowo:

- przy jego wejściu wydzielone są 3 miejsca parkingowe dla osób niepełnosprawnych, przystosowane również do parkowania specjalistycznych pojazdów, przeznaczonych do transportu osób niepełnosprawnych,
- samo wejście do gmachu posiada pochylnię, umożliwiającą przemieszczanie się na wózkach inwalidzkich, na poziom na którym znajdują się windy,
- wszystkie cztery ciągi wind funkcjonujące w gmachu WEiTI umożliwiają przejazd na wózku inwalidzkim. Jedna z wind, o zwiększonej pojemności, umożliwia przemieszczanie się osób na wózkach inwalidzkich o nietypowych, zwiększonych rozmiarach,

- jedna z wind dostosowana jest do potrzeb osób niewidomych i słabowidzących (informacja o piętrze podawana głosem, przyciski opisane symbolami Braille'a),
- na parterze budynku znajduje się toaleta dla osób niepełnosprawnych,
- sale wykładowe i biblioteka umożliwiają dostęp dla osób z niepełnosprawnością ruchową, ale nie są wyposażone w dodatkowy sprzęt dla osób niedowidzących lub niedosłyszących.

ZO stwierdza, że Uczelnia i Wydział zapewnia bazę materialną, niezbędną do osiągnięcia końcowych efektów kształcenia na ocenianym kierunku studiów. Uwzględniane są także potrzeby osób niepełnosprawnych.

System biblioteczny Politechniki Warszawskiej jest imponujący. Studenci kierunku „inżynieria biomedyczna” mogą korzystać z co najmniej 3 bibliotek zlokalizowanych na terenie uczelni: Biblioteki Instytutu Radioelektroniki, Biblioteki Wydziałowej i Biblioteki Głównej PW. Księgozbiór Biblioteki Instytutu Radioelektroniki to 11181 woluminów książek, w tym z zakresu inżynierii biomedycznej około 300 pozycji. W księgozbiorze podręcznym czytelnicy znajdują się 60 tytułów z tego zakresu (z czego w latach 2010-14 zakupiono 18 pozycji obcojęzycznych oraz 8 polskich). Gromadzenie i uzupełnianie zbiorów opiera się na rekomendacji przez pracowników naukowych, którzy są informowani o nowych wydawnictwach poprzez bezpośrednią rozmowę, przesyłanie pocztą elektroniczną informacji bibliograficznych wydawnictw polskich i zagranicznych oraz organizację wystaw książek wydawnictw polskich i zagranicznych, przy współpracy z Biblioteką Główną. Wcześniej na Wydziale EiTI są udostępniane katalogi wydawnictw, by zainteresowani mogli wybrać pozycje do przejrzenia, co nie obliguje do zakupu. Pracownicy naukowcy są także informowani przez Bibliotekę Główną PW o nowych dostęпах do baz bibliograficznych.

Aktualizacja zbiorów bibliotecznych odbywa się drogą kupna, prenumeraty, darów oraz zwrotów za książki zniszczone lub zagubione. Zakupy nowych książek poprzedzone są monitorowaniem rynku księgarskiego i wychwytywaniem nowości z dziedzin reprezentowanych w księgozbiorze. Obecnie głównym źródłem informacji o nowościach jest Internet, a właściwie strony WWW poszczególnych wydawnictw, księgarń i hurtowni. Serwisy te dostarczają dokładnej informacji o nowościach i planach wydawniczych. Czasami na stronie WWW umieszczany jest spis treści i wgląd w elektroniczną wersję części publikacji.

Biblioteka w miarę możliwości dokupuje również książki, na które jest szczególne zapotrzebowanie czytelników. Wiedzy na ten temat dostarcza komputerowy system biblioteczny ALEPH, dzięki któremu można się dowiedzieć o najczęściej wypożyczanych tytułach.

Duży wpływ na aktualizację zbiorów ma dobry kontakt z kadrą naukowo-dydaktyczną. Mile widziane są także wszelkie propozycje ze strony studentów. W tym celu na stronie domowej Biblioteki oddano do dyspozycji czytelników elektroniczny formularz „Zaproponuj do zbiorów”, umożliwiający przesyłanie propozycji zakupów. Polityka uaktualniania zbiorów biblioteki uczelnianej stała się wzorcem dla działań pozostałych dwóch bibliotek funkcjonujących na Wydziale.

Studenci ocenianego kierunku mają możliwość korzystania z Biblioteki Wydziałowej, posiadającej bogate własne zbiory biblioteczne oraz Biblioteki Głównej Politechniki. Zasoby Biblioteki Wydziału obejmują 22 376 woluminów książek oraz 2 186 woluminów czasopism. W bibliotece znajduje się czytelnia z 27 miejscami oraz zbiorem podręcznym obejmującym około 1 500 woluminów. W bibliotece jest 6 terminali dostępu do zbiorów systemu biblioteczno-informacyjnego. Biblioteka Główna Politechniki, oprócz tradycyjnego dostępu

do wypożyczalni studenckiej udostępnia również bogaty dostęp do zasobów elektronicznych, co niezwykle cenią sobie studenci obecni na spotkaniu z Zespołem Oceniającym. Zdaniem studentów Biblioteka posiada wystarczający księgozbiór, w szczególności związany z literaturą podstawową ocenianego kierunku, co ocenia się pozytywnie. Studenci chętnie korzystają ze zbiorów Biblioteki oraz chwala zasady jej funkcjonowania uznając to miejsce za wyjątkowo przyjazne dla użytkowników, co ocenia się pozytywnie. W opinii studentów godziny funkcjonowania wypożyczalni są dostosowane do specyfiki studiów i ich planów zajęć, wypożyczalnia otwarta jest w bardzo w odpowiednim wymiarze godzin, co ocenia się pozytywnie.

Biblioteka Główna PW, funkcjonująca w krajowej sieci bibliotek naukowych, dysponuje największymi zasobami. Prawo do korzystania z jej zbiorów mają wszyscy pracownicy i studenci PW. Biblioteka Główna wraz z bibliotekami wydziałowymi i instytutowymi tworzą jednolity, zintegrowany System Biblioteczno-Informacyjny. Zbiory BG PW są udostępniane w czytelnich i pomieszczeniach z Wolnym Dostępem, w których znajduje się około 78 000 najnowszych książek, czasopism, norm, patentów i in. Całość zbiorów systemu bibliotecznego Politechniki Warszawskiej to około 1,5 miliona tomów drukowanych książek i czasopism, ponad 18 000 elektronicznych czasopism, źródeł informacji, elektronicznych książek i baz danych. W zbiorach BG PW znajduje się ponad 3 000 egzemplarzy książek (około 1 000 tytułów) z dziedzin (według klasyfikacji lokalnej) Inżynieria Biomedyczna, Biotechnologia oraz Medycyna. W zakresie literatury podstawowej polecanej na kierunku „inżynieria biomedyczna” dostępnych jest obecnie ponad 15 000 egzemplarzy książek (ponad 5 300 tytułów – bez uwzględnia piśmiennictwa zakresu matematyki, fizyki, chemii czy też materiałów do nauki języków obcych). Biblioteka prenumeruje w postaci drukowanej 13 tytułów czasopism fachowych z obszaru inżynierii biomedycznej, biotechnologii i pokrewnych. Oprócz tego studenci i pracownicy mają dostęp do najważniejszych światowych i krajowych pełnotekstowych baz bibliograficznych (m.in. ACM Digital Library, CRCnetBASE, Emerald, Hindawi Publishing, IEEEExplore, IoPscience, Knovel, Science Direct, Springer, Taylor and Francis Online Wiley Online Library, IBUK Libra) oraz baz bibliograficzno-abstraktowych (m.in. Compendex, INSPEC, Scopus, Web of Science, BazTech, BarTOL). Łączną liczbę czasopism pełnotekstowych z dziedzin zawierających się w obszarze kształcenia na kierunku „inżynieria biomedyczna” można oszacować na ponad 4 800. ZO ocenia, że dostępne dla studentów zbiory biblioteczne maksymalnie pozytywnie wpływają na możliwość uzyskiwania przez studentów efektów kształcenia oraz na jakość kształcenia.

Drugą co do wielkości biblioteką jest Biblioteka Wydziału EiTI. Jej zbiory są dostosowane do profilu Wydziału i potrzeb dydaktycznych studentów i pracowników Wydziału. ZO w trakcie wizytacji wizytował Bibliotekę Wydziałową – jest ona zorganizowana w sposób wysoce profesjonalny. Posiada system magazynowania zwartego, bogaty księgozbiór podręczny w podziale dziedzinowym, funkcjonalną i estetyczną czytelnię przystosowaną do potrzeb osób niepełnosprawnych ruchowo, w fazie końcowej organizacji znajdują się czytelnia czasopism i książek elektronicznych, oraz kabiny pracy indywidualnej i pokoje do pracy grupowej. Biblioteka dysponuje wydzielonym przez Dziekana funduszem zakupowym i w miarę możliwości zwiększa liczbę egzemplarzy książek, na które jest szczególne zapotrzebowanie czytelników, oceniane na podstawie rejestru wypożyczeń w komputerowym systemie bibliotecznym ALEPH. Użytkownicy mogą także zaproponować zakup określonej pozycji wydawniczej za pomocą formularza na stronie internetowej Biblioteki Wydziałowej.

Laboratoria są bogato wyposażone w niezbędną aparaturę a sale wykładowe i inne pomieszczenia dydaktyczne o dużej pojemności studentów mają system nagłośnienia oraz środki audiowizualne – wideoprojektory i/lub tablice multimedialne. Komfort odbywania zajęć a także oczekiwania na nie jest w ocenie ZO wysoki. Jedynym zgłoszonym na spotkaniu ze studentami problemem o charakterze techniczno-infrastrukturalnym jest okresowa niedostępność licencji oprogramowania MATLAB. Jak się wydaje jest to wynikiem zbyt liberalnej polityki licencjonowania programu, bez ustalenia priorytetu udzielania tokenu studentom aktualnie odbywającym zajęcia, co skutkuje „podbieraniem” licencji przez studentów oczekujących na zajęcia lub pracujących w bibliotece. Problem można łatwo oraz szybko rozwiązać – co władze Wydziału na spotkaniu podsumowującym zadeklarowały, zapewniając przy tym, że nigdy wcześniej nie zgłaszano tego oficjalnie przez przedstawicieli studentów.

Studenci odbywają swoje praktyki zawodowe między innymi w Zakładzie Medycyny Nuklearnej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Centralnym Szpitalu Klinicznym MSW, Centrum Badawczo-Rozwojowym Samsung Polska, Philips Polska Sp. z o.o., Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN, firmie Elektronika i Elektromedycyna. Wymienione ośrodki są w większości ściśle związane z zastosowaniem elektroniki w medycynie. Są to między innymi szpitale, gdzie studenci mieli możliwość pracy z zaawansowaną aparaturą diagnostyczną. Philips Polska Sp. z o.o. posiada dział aparatury medycznej, który zajmuje się między innymi serwisowaniem urządzeń dla medycyny rozprowadzanych przez firmę. IPPT PAN to ośrodek badawczy zaangażowany m.in. w prace badawcze dotyczące ultrasonografii. Elektronika i Elektromedycyna jest firmą produkującą aparaturę medyczną. Centrum Badawczo-Rozwojowe Samsung Polska jest jednostką, w której tworzone jest oprogramowanie do różnego rodzaju zastosowań.

Miejsca odbywania praktyki zawodowej przez studentów kierunku inżynieria biomedyczna można scharakteryzować jako ośrodki, które produkują, serwisują lub stosują zaawansowaną aparaturę medyczną. Są to miejsca potencjalnej pracy absolwentów tego kierunku. ZO ocenia, że miejsca praktyk są bardzo dobrze dobrane do potrzeb studentów kierunku.

Ocena końcowa 5 kryterium ogólnego: wyróżniająco

Syntetyczna ocena opisowa stopnia spełnienia kryterium szczegółowego

Uczelnia zapewnia bardzo dobrą bazę materialną, gwarantującą wysoki stopień komfortu odbywania zajęć dydaktycznych. Sale wykładowe są przestronne i dobrze wyposażone, pracownie i laboratoria wyposażone są w najnowocześniejszą aparaturę i pozwalają studentom zapoznać się z nią. Aparatura specjalistyczna jest stale rozbudowywana i modernizowana. Studenci mają dostęp do sieci bibliotek PW i mogą wypożyczać książki z bogatych zasobów. W budynku działa sieć bezprzewodowa zapewniająca dostęp do sieci Internet, w tym do zasobów elektronicznych systemu bibliotecznego PW i wielu wirtualnych bibliotek o ograniczonym dla innych dostępie. Budynek, w którym odbywają się zajęcia jest przystosowany do potrzeb osób niepełnosprawnych ruchowo. Studenci odbywają praktyki w firmach odpowiednio dobranych do specyfiki kierunku i do uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia.

6. Badania naukowe prowadzone przez jednostkę w zakresie obszaru/obszarów kształcenia, do którego został przyporządkowany oceniany kierunek studiów

Przedmioty dla kierunku „inżynieria biomedyczna” są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi w różnym stopniu. Najsilniej związek ten jest widoczny dla przedmiotów zaawansowanych, oferowanych studentom wyższych lat. Zespół przygotowujący Raport Samooceny przytoczył kilka przykładów takich relacji:

- przedmiot TRM - „Tomografia rezonansu magnetycznego” jest silnie powiązany z pracami naukowymi w dziedzinie magnetycznego rezonansu jądrowego (MRI) i funkcjonalnego MRI (fMRI),
- przedmiot DEPJO „Detekcja promieniowania jonizującego” wiąże się z badaniami nad detektorami i elektroniką front-end dla eksperymentów fizyki wysokich energii (COMPASS-CERN i T2K-Tokai),
- przedmiot MPB „Wielkoskalowe metody pomiarowe w biologii molekularnej” jest powiązany z pracami w dziedzinie proteomiki.

Powyższe przykłady zostały zweryfikowane za pomocą systemu Bazy Wiedzy PW (<http://repo.bg.pw.edu.pl/>) i za każdym razem system wyposażony w funkcjonalność wyszukiwania według słów kluczowych na pierwszym miejscu wykazywał osobę odpowiedzialną za przedmiot. System Bazy wiedzy gromadzi też informację o publikacjach w przekroju tematycznym i osobowym.

Słabszy, ale niezaprzeczalny związek badań naukowych i kształcenia wynikający z Magna Charta Universitatum istnieje także w przypadku przedmiotów podstawowych, oferowanych studentom młodszych semestrów, np. przedmiotów „Elektronika 1” i „Elektronika 2” powiązanych z pracami naukowymi w dziedzinie mikroelektroniki i fizyki półprzewodników.

Wydział angażuje studentów do wykonywania prac badawczych, o tematyce ściśle związanej z dyscyplinami, z których kierunek się wywodzi. Ma to także aspekt finansowy i czasowy, korzystny dla Wydziału. Efekty kształcenia obejmują przygotowanie do prowadzenia badań naukowych na studiach I stopnia oraz udział w badaniach na studiach II stopnia. Nie do przecenienia jest także, z tego punktu widzenia, proces dyplomowania.

Studenci obecni na spotkaniu z Zespołem Oceniającym wyrazili opinię, iż są zaangażowani w badania naukowe prowadzone przez pracowników naukowo - dydaktycznych Wydziału i wskazywali przykłady takich badań. Nabór do badań lub do pomocy w ich prowadzeniu odbywa się w sposób zwyczajowy poprzez zapraszanie na wykładach studentów do pracy.

Studenci są przygotowani do prowadzenia badań naukowych głównie w trakcie zajęć laboratoryjnych, na których zapoznają się z techniką prowadzenia prac eksperymentalnych, mają kontakt z aparaturą naukową, uczą się analizy wyników, określania niepewności pomiarowej oraz dokumentowania prowadzonych prac. W największym stopniu takie przygotowanie (a w przypadku studiów II stopnia bardzo często uczestniczenie) do czynnego uprawiania badań naukowych formowane jest w procesie dyplomowania. Studenci, mający predyspozycje do pracy naukowej, mają możliwość wyboru opiekuna pracy dyplomowej który zaoferuje im temat pracy szczególnie pozwalający zdobywać umiejętności niezbędne w pracy naukowej. Wśród wybranych prac dyplomowych magisterskich ZO natrafił nawet na znamieny przykład zdarzającego się często w pracy naukowej wyniku negatywnego – falsyfikacji a nie weryfikacji wstępnej tezy.

Wszyscy studenci kierunku mają możliwość swobodnego wyboru tematu i opiekuna pracy dyplomowej. Prawo zgłoszenia tematu mają wszyscy nauczyciele akademicki afiliowani do Wydziału a także pracownicy innych Wydziałów prowadzący zajęcia na

kierunku. Wiele spośród proponowanych tematów (szczególnie, choć nie tylko, prac magisterskich) ma bezpośredni związek z pracami naukowymi realizowanymi przez promotorów. Pracownik podejmujący się kierowania pracą dyplomową ma obowiązek akceptowania przedmiotów obieralnych wybieranych przez podopiecznego, co skutkuje indywidualizacją jego programu nauczania. Regułą jest także, że włączenie się studenta w trakcie pracy dyplomowej, w tematykę prac naukowych prowadzonych przez zespół badawczy, wymaga od niego sporego nakładu pracy indywidualnej, np. w postaci dogłębnych studiów literaturowych.

Magna Charta Universitatum nakazująca silny związek nauki i dydaktyki jako receptę na wysoki poziom kształcenia akademickiego jest ściśle przestrzegana na Wydziale EiTI, który jest największym i najsilniejszym kadrowo wydziałem PW. Ponadto kierunek „inżynieria biomedyczna” jest prowadzony częściowo wspólnie z równie silnym Wydziałem Mechatroniki – posiadającym prawa doktoryzowania i habilitowania w dyscyplinie biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Do prowadzenia niektórych przedmiotów zaawansowanych są zapraszani także naukowcy z innych wydziałów a nawet uczelni. W tych warunkach nie jest trudno spełnić wymagania, jakie postawił sobie Wydział w momencie uruchamiania kierunku, aby przedmioty (w szczególności zaawansowane) były prowadzone przez osoby prowadzące aktywnie badania naukowe w tematyce przedmiotów.

Zapewnienie wysokiego poziomu kształcenia akademickiego jest możliwe tylko pod warunkiem uzyskania silnego związku między nauką i dydaktyką. Na Wydziale funkcjonuje Komisja Akredytacyjna Przedmiotów - jej decyzje w sprawie uruchomienia nowych przedmiotów kursowych są warunkowane aktywnością naukową prowadzącącego.

Typową ścieżką włączania studentów w badania naukowe jest realizowanie prac dyplomowych powiązanych z tematyką projektów badawczych realizowanych przez promotorów. W przypadku kierunku „inżynieria biomedyczna” ta droga angażowania studentów w działalność naukową jest jednak wyraźnie trudniejsza niż na innych kierunkach studiów prowadzonych na WEiTI – co jest obserwowane i opisywane przez pracowników Wydziału. Jak się wydaje przyczyną tego stanu rzeczy nie jest niższy potencjał intelektualny studentów kierunku ani ich mniejsze zaangażowanie w studia, ale szeroki profil kształcenia obejmujący wiele dziedzin techniki, co utrudnia pozyskanie odpowiednio wysokiego poziomu wiedzy specjalistycznej, często będącego warunkiem możliwości płynnego włączenia się w badania naukowe. Na kierunek „inżynieria biomedyczna” przychodzą studenci z lepszymi wynikami maturalnymi niż na kierunek „elektronika”. Wielu wykładowców twierdzi, że studenci inżynierii biomedycznej są bardziej zaangażowani w proces studiowania niż studenci innych kierunków na Wydziale. Mimo tych trudności pewna liczba zdolnych i silnie zmotywowanych studentów, dzięki samokształceniu, z sukcesem włącza się w prace naukowo-badawcze i osiąga wartościowe wyniki.

Jednym z przejawów działalności naukowej studentów na ocenianym kierunku jest działalność studentów w kołach naukowych działających na Wydziale. Udział studentów w tej działalności jest znaczący i dobrze udokumentowany, co ocenia się pozytywnie. Na ocenianym kierunku funkcjonuje kilkanaście kół naukowych. Oceniana jednostka jak i cała Uczelnia przestrzegają art. 205 ust. 1 Ustawy w zakresie prowadzenia rejestru organizacji studenckich, w tym kół naukowych. Koła naukowe posiadają swoich opiekunów. Prowadzą one urozmaiconą działalność konferencyjną i projektową, współpracując z innymi ośrodkami akademickimi i instytucjami nauki. Spotykają się z odpowiednim wsparciem ze strony Władz

Wydziału, które udostępniły odpowiednie miejsca spotkań. Koła naukowe mogą starać się o dofinansowanie swojej działalności zarówno na poziomie Uczelni, jak i u Dziekana Wydziału, co ocenia się pozytywnie.

Np. Studenckie Koło Naukowe „Biomedyczni” stawia sobie za cel rozwijanie wiedzy oraz zainteresowań członków Koła z zakresu Inżynierii Biomedycznej i Elektroniki Medycznej. Projekty realizowane przez Koło stwarzają możliwość rozwoju zainteresowań naukowych i doskonalenie warsztatu inżynierskiego – technik projektowania, realizowania i testowania układów elektronicznych. Okazją do prezentacji, w formie referatów, rezultatów projektów studenckich jest coroczna Konferencja Studenckich Kół Naukowych na WEiTI. Działalność studentów w kołach naukowych ocenia się pozytywnie.

Wymiernym wskaźnikiem zaangażowania studentów w badania naukowe i prezentację ich wyników są publikacje z udziałem studentów jako współautorów. Zespołowi Oceniającemu został przedstawiony wykaz takich publikacji – ograniczony do studentów ocenianego kierunku oraz lat 2010-14. Zawiera on ponad 30 pozycji – głównie komunikatów z międzynarodowych konferencji i sympozjów biomedycznych, ale także kilku artykułów w czasopiśmie krajowych umieszczonych w wykazie czasopism punktowanych MNiSzW. W 17 przypadkach nazwisko studenta jest umieszczone na pierwszej pozycji, co według ogólnie przyjętych zasad dowodzi znacznego udziału w powstawaniu osiągnięcia i redakcji publikacji. Przedstawiono także listę największych konferencji naukowych w których uczestniczyli studenci, co ocenia się jednoznacznie pozytywnie.

Praca naukowa i badawcza nauczyciela akademickiego ma kluczowe znaczenie dla procesu dydaktycznego na kierunku. Waga współpracy między nauczycielem a studentem widoczna jest szczególnie w procesie dyplomowania. Kierunek „inżynieria biomedyczna” wyróżnia się spośród innych kierunków na Wydziale wyjątkowo dużą liczbą prac dyplomowych realizowanych w ośrodkach naukowych poza PW. Są to ośrodki, z którymi Wydziały EiTI i Mechatroniki mają podpisane umowy o współpracy i takie, z którymi współpraca ma charakter nieformalny. Pewna liczba studentów już w trakcie studiów znajduje zatrudnienie w placówkach naukowych i wtedy regułą jest realizacja pracy dyplomowej w takiej placówce.

Współpraca naukowa z innymi ośrodkami, a w szczególności wspólna realizacja grantów naukowo-badawczych, ma wpływ pośredni na proces dydaktyczny. Wyraża się on poprzez podnoszenie kompetencji interdyscyplinarnych kadry naukowej, tak ważnych w dziedzinie inżynierii biomedycznej.

Ocena końcowa 6 kryterium ogólnego: wyróżniająco

Syntetyczna ocena opisowa stopnia spełnienia kryterium szczegółowego

Rezultaty prowadzonych w WEiTI badań naukowych są wykorzystywane w procesie kształcenia i formują program studiów. Wydział skutecznie przygotowuje studentów I stopnia do uczestnictwa w badaniach naukowych oraz do zdobycia wiedzy i umiejętności niezbędnych w pracy naukowo-badawczej. Studenci II stopnia biorą udział w badaniach prowadzonych przez nauczycieli akademickich. Niektóre z prac inżynierskich i znakomita większość prac magisterskich mają charakter prac o charakterze naukowo-badawczym. Wymiernym wskaźnikiem potwierdzającym przygotowanie studentów do prowadzenia badań naukowych jest imponująca liczba publikacji powstałych z istotnym wkładem

współautorskim studentów. Jedna z losowo wybranych do oceny prac dyplomowych okazała się być utajniona na wniosek firmy, na potrzeby której wykonywano pracę. Świadczy to o tym, że wyniki naukowe osiągnięte przez studentów niosą także potencjał komercjalizacyjny.

7. Wsparcie studentów w procesie uczenia się zapewniane przez Uczelnię

1) Oferta edukacyjna Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych jest skierowana do kandydatów szczególnie uzdolnionych w zakresie nauk ścisłych, ale oczekuje się też od nich ciekawości świata, predyspozycji do szybkiego uczenia się, a także zachowania wysokich standardów moralnych, co ma swoje odzwierciedlenie w tekście Ślubowania Akademickiego, określonego w Statucie Politechniki Warszawskiej.

Rekrutacja na studia pierwszego stopnia na kierunku „inżynieria biomedyczna” odbywa się według obowiązujących jednolitych zasad stosowanych przez wszystkie wydziały Politechniki Warszawskiej. Szczegółowe zasady rekrutacji określa Uchwała Senatu PW z dnia 22 maja 2013 r. (zał_1.4_nr.1).

Kandydaci są wybierani w drodze konkursu, na podstawie wyników matur. Przy kwalifikacji kandydatów pod uwagę brane są wyniki trzech przedmiotów maturalnych, z różnymi wagami, w tym: (i) obowiązkowo: matematyka (waga = 1), (ii) przedmiot do wyboru z ograniczonego zbioru: fizyka (waga = 1,0), informatyka (waga = 0,75), chemia (waga = 0,75), biologia (waga = 0,75) oraz (iii) język obcy (waga = 0,25). Dotyczy to przedmiotów zdanych na maturze na poziomie rozszerzonym. Dla poziomu podstawowego uwzględnia się tylko połowę punktów, co praktycznie eliminuje kandydata. Nie jest to jednak procedura dyskryminacyjna. Przyjmowani są kandydaci którzy uzyskali najwyższe liczby punktów. Finaliści i laureaci ogólnopolskich olimpiad i konkursów z przedmiotów sprawdzających kompetencje wymagane na kierunku „inżynieria biomedyczna” są przyjmowani poza kolejnością. Wykaz tych olimpiad określa Uchwała Senatu PW z dnia 25 maja 2011 r. (zał_1.4_nr.2). Liczba zgłoszeń zwykle przekracza 10 osób na jedno miejsce.

Zasady rekrutacji na studia drugiego stopnia ogólnie są określone także w uchwale Senatu PW z dnia 22 maja 2013 r. (zał_1.4_nr.1), ale dla Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych zostały one uszczegółowione w uchwale Rady Wydziału z dnia 23 czerwca 2009 r. dotyczącej zasad kwalifikacji kandydatów (zał_1.4_nr.3). Dodatkowe szczegółowe procedury były potrzebne, ponieważ przy przyjmowaniu na studia drugiego stopnia decyduje się też przydział specjalności oraz instytutu dyplomującego, gdzie przyszedł student będzie przygotowywał pracę dyplomową magisterską.

Kwalifikacja kandydatów, którzy ukończyli studia wyższe poza Wydziałem EiTI odbywa się na podstawie analizy osiągnięć i predyspozycji do samodzielnego stawiania i rozwiązywania problemów, udokumentowanych dyplomami ukończenia studiów i suplementami (bądź wyciągami z indeksu) oraz dodatkowymi dokumentami. Podstawą oceny przydatności kandydata na studia drugiego stopnia (magisterskie) są przede wszystkim predyspozycje do samodzielnego stawiania i rozwiązywania problemów, udokumentowane m.in. odpowiednimi ocenami z przedmiotów o charakterze podstawowym. Zgodność dotychczasowego kierunku kształcenia z deklarowanymi preferencjami w zakresie wyboru specjalności jest mniej istotna.

Warto odnotować, że z roku na rok rośnie liczba kandydatów na studia drugiego stopnia na kierunku „inżynieria biomedyczna”, którzy ukończyli studia pierwszego stopnia na innych uczelniach lub innych wydziałach Politechniki Warszawskiej, w tym na innych kierunkach, bardziej lub mniej pokrewnych w stosunku do inżynierii biomedycznej. W ostatnim roku udział takich „zewnątrznych” kandydatów przekroczył 50%. Największy udział mają w tej grupie absolwenci kierunków: mechatronika i elektronika. Dodać do tego należy kandydatów, którzy ukończyli studia pierwszego stopnia na Wydziale Elektroniki i Technik

Informacyjnych, ale na innych kierunkach. Rekrutacja na II stopień kształcenia odbywa się co semestr, co jest korzystne dla studentów.

ZO ocenia, że zasady i procedury rekrutacji studentów są przejrzyste, uwzględniają zasadę równych szans i zapewniają właściwą selekcję kandydatów na dany kierunek studiów.

Wymagany nakład pracy i czasu niezbędnych do osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia jest duży, ale nie przekraczający możliwości zdolnych i umotywowanych studentów, jacy są przyjmowani na kierunek. Proces rekrutacji sprzyja doborowi kandydatów posiadających takie cechy.

2) Na wizytowanym kierunku „inżynieria biomedyczna” o zasadach oceniania i wymaganiach egzaminacyjnych decyduje każdy z prowadzących daną formę zajęciową. Nie stworzono jednolitego systemu oceniania osiągnięć studentów. Sposoby oceniania są znane studentom i przedstawiane na pierwszych zajęciach każdego z kursów przez jego prowadzącego, co potwierdzili studenci obecni na spotkaniu z Zespołem Oceniającym. Przestrzegana jest zasada, że raz ustalone reguły pozostają niezmiennie, chyba, że zostają zmodyfikowane w porozumieniu ze studentami, co ocenia się pozytywnie. Studenci mogą również zapoznać się ze skalą ocen oraz ogólnymi zasadami uzyskiwania zaliczeń i egzaminów za pośrednictwem regulaminu studiów, który dostępny jest w Internecie. Studenci obecni na spotkaniu z ZO uznali system oceny ich osiągnięć za przejrzysty i sprawiedliwy, czują się doinformowani. System oceny osiągnięć studentów zapewnia przejrzystość i i obiektywizm formułowania ocen, i jest zorientowany na proces uczenia się. Studenci, a w szczególności osoby, które uzyskały ocenę niedostateczną, mają prawo wglądu do pisemnych prac egzaminacyjnych na dyżurach, jak również mają możliwość poprawiania niezadowolających wyników w nauce oraz przystąpienia do egzaminu poprawkowego. Te prawa znane są studentom z regulaminu studiów i strony internetowej, co ZO ocenia pozytywnie.

3) Podczas wizytacji Zespół Oceniający odbył rozmowę z osobami odpowiedzialnymi za koordynowanie działań związanych z międzynarodową i krajową mobilnością studentów. Według danych przedstawionych przez ocenianą jednostkę uczestniczy ona w programach wymian studenckich, w tym w programie ERASMUS+, co ocenia się pozytywnie. Z danych dostarczonych przez ocenianą jednostkę wynika, że następuje stały wzrost zainteresowania studentów tym typem mobilności. Skala wyjazdów studentów kierunku na wymiany międzynarodowe wynosi średnio około 4 studentów rocznie, co ocenia się jako zadowalające. Oceniana jednostka nie cieszy się zainteresowaniem ze strony studentów przyjeżdżających z zagranicy, co uwidoczniło na przedstawionych Zespołowi Oceniającemu danych. Wydział promuje mobilność studencką, w szczególności międzynarodową, wykorzystując do tego stronę internetową Wydziału, na której pojawiają się aktualne informacje związane z mobilnością studentów. Odbywają się dyżury pełnomocnika Dziekana zajmującego się programami wymiany, na których udziela on studentom pomocy i porad. Rozdawane są różnego rodzaju materiały poligraficzne, takie jak plakaty czy ulotki. Co więcej oceniana jednostka organizuje spotkania informacyjne, na których studenci uzyskują podstawowe informacje na temat programu ERASMUS+. Wszystkie wskazane przejawy promocji mobilności międzynarodowej studentów ocenia się jednoznacznie pozytywnie. W opinii studentów programy wymiany i podpisane przez Wydział umowy w tym zakresie dostosowane są do specyfiki studiów oraz ich oczekiwań. Studenci wyrazili pochlebne opinie na temat dostępu do informacji na temat programów wymiany wskazując ich źródło w

stronie internetowej, w dyżurach pełnomocnika i spotkaniach oraz informacjach wysyłanych mailem. System wnioskowania oraz rekrutacji na wyjazd w ramach programu ERASMUS jest zdecentralizowany na poziom ocenianej jednostki, która nie przedstawiła jednak wewnętrznych dokumentów czy też procedur regulujących ten proces. Niemniej wszystkie informacje dostępne są na stronie internetowej Wydziału w formie opisu. Zaleca się przyjęcie odpowiednich procedur czy to w formie wewnętrznych aktów prawnych lub procedur wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia. W celu rozpatrywania wniosków powołano specjalną komisję, co ocenia się pozytywnie. W komisji rekrutacyjnej zasiadają przedstawiciele studentów, co ocenia się jednoznacznie pozytywnie. Kryteria rekrutacyjne na wyjazdy ustalane są również na poziomie ocenianego Wydziału. Głównym czynnikiem brany pod uwagę przy kwalifikacji do wyjazdu w ramach programu Erasmus są kompetencje językowe kandydatów weryfikowane za pomocą zaświadczenia składanego przez studenta, wydawanego przez odpowiednią jednostkę Uczelni lub dodatkowych certyfikatów językowych. Kompetencje naukowe kandydatów, w tym średnia ocen ze studiów, są ważnym czynnikiem, jednak ich słaba ocena nie blokuje możliwości wyjazdu, co ocenia się pozytywnie. W rekrutacji bierze się również pod uwagę społeczną aktywność studenta, co ocenia się jednoznacznie pozytywnie. Kryteria rekrutacji są znane w środowisku studenckim dzięki bardzo dobrej polityce informacyjnej Wydziału. Zdaniem studentów są one jasne, sprawiedliwe i transparentne, co należy potwierdzić i ocenić pozytywnie. Należy podkreślić, iż na ocenianym Wydziale i Uczelni przywiązuje się bardzo dużą uwagę do wspierania studentów w korzystaniu z możliwości, które daje mobilność międzynarodowa. Wydział w miarę możliwości pokrywał również koszty przejazdów studentów do uczelni przyjmujących, poza środkami przyznanymi w ramach stypendium ERASMUS, co ocenia się pozytywnie. Wydział nie stwarza studentom wyjeżdżającym na wymiany międzynarodowe żadnych barier w zakresie uznawalności osiągnięć, ani też problemów. Zasada uznawalności potwierdzona jest w praktyce Wydziału i niezmiennie przestrzegana. Studenci którzy mają problemy z pogodzeniem macierzystych programów studiów z wymianą międzynarodową otrzymują wsparcie Uczelni, co ocenia się jednoznacznie pozytywnie. Podsumowując, oceniana jednostka respektuje w odpowiednim stopniu zasady uznawalności osiągnięć i nie stwarza w tym zakresie sytuacji utrudniających realne wykorzystanie możliwości mobilności międzynarodowej studentów, co zasługuje na ocenę pozytywną.

4) Studenci mają publiczny dostęp do aktualnych informacji związanych z organizacją i procedurami toku studiów, informacji o programach kształcenia oraz zakładanych efektach kształcenia. Wszelkie informacje i aktualności publikowane są na stronie internetowej Wydziału lub na specjalnej platformie internetowej oraz w postaci ogłoszeń na tablicach informacyjnych. Ważnym elementem systemu informacyjnego na ocenianym kierunku są informacje ustne przekazywane studentom przez pracowników dziekanatu. Studenci pozytywnie oceniają funkcjonowanie stron internetowych ocenianej jednostki. Wskazany stan rzeczy należy ocenić pozytywnie.

Studenci mają możliwości zapoznawania się z treścią sylabusów poszczególnych przedmiotów w celu wspierania procesu uczenia się, ponieważ są one konsekwentnie publikowane w dostępnych kanałach informacyjnych, w tym na specjalnej platformie internetowej, co ocenia się pozytywnie. Co więcej studenci otrzymują niekiedy sylabusy bezpośrednio do rąk własnych od prowadzących zajęcia. Studenci wyrazili pozytywne opinie na temat dostępnych kart przedmiotów uznając je za wyjątkowo pomocne w procesie

kształcenia, w szczególności w trakcie przygotowywania się do egzaminów końcowych z poszczególnych przedmiotów.

Plany zajęć zapewniają w pełni warunki do efektywnego kształcenia i nauki oraz osiągnięcia zakładanych celów i efektów kształcenia, co ocenia się pozytywnie. Plany zajęć kształtowane są indywidualnie przez studentów w ramach przyjętego indywidualnego trybu studiowania na Wydziale. Studenci podczas rozmowy z Zespołem Oceniającym zgłosili uwagę dotyczącą nie informowania ich dostatecznie wcześniej o terminach odbywania się zajęć laboratoryjnych. Zdaniem studentów terminy takie znane być powinny przed rozpoczęciem zajęć, np. w opisach na kartach przedmiotów lub na stronie internetowej.

Studenci ocenianego kierunku mają możliwość korzystania z osobistych konsultacji z pracownikami naukowo-dydaktycznymi. Dyżury odbywają się zgodnie z planem, który jest ogólnodostępny i znany studentom. Informacje o godzinach konsultacji umieszczane są w sposób zwyczajowo przyjęty oraz podawane są przez prowadzących na zajęciach. W razie odwołania konsultacji informacje o tym są podawane w sposób zwyczajowy z odpowiednim wyprzedzeniem, co ocenia się pozytywnie. Dyżury pracowników Wydziału odbywają się w odpowiednim wymiarze godzin w tygodniu. Studenci mają sposobność umawiania się z prowadzącymi również poza godzinami konsultacji, co jest częstą i chwaloną przez studentów praktyką. Kontakt z prowadzącymi różne formy zajęciowe ułatwiony jest również za sprawą wykorzystywania do tego celu poczty elektronicznej. Władze Wydziału, w tym osoby odpowiedzialne na sprawy studentów, odbywają regularne określone z góry dyżury, o których studenci wiedzą i chętnie z nich korzystają. Na uwagę zasługuje dostosowanie miejsca i czasu odbywania dyżurów do planów studentów. Dyżury władz Wydziału odbywają się w odpowiednim wymiarze godzin, co ocenia się pozytywnie.

W ocenianej jednostce studenci uzyskują odpowiednie wsparcie w trakcie procesu dyplomowania oraz posiadają niezbędną pomoc od pracowników naukowych w tym zakresie, co potwierdzają w rozmowie z Zespołem Oceniającym. Wydział nie przedstawił dokumentów regulujących proces dyplomowania, poza wytycznymi stworzonymi przez Komisję ds. Kształcenia oraz projektu Księgi Jakości Kształcenia, gdzie wytyczne te znalazły swoje miejsce. Wskazane wytyczne ocenia się pozytywnie, jednak zaleca się ich instytucjonalne osadzenie w zasadach funkcjonowania Wydziału. Zaznaczyć należy, iż wskazanych wytycznych nie ma na stronach internetowych Wydziału, a co za tym idzie nie są one powszechnie dostępne dla studentów, co ocenia się negatywnie. Mimo to zasady dyplomowania, zapisów na seminaria i poszukiwania opiekuna naukowego są znane studentom, co potwierdzają w rozmowie z Zespołem Oceniającym. Studenci mają swobodę w wyborze tematów prac dyplomowych, korzystając przy tym z podpowiedzi swoich nauczycieli lub tworząc własne tematy, co ocenia się pozytywnie.

Studenci mają możliwość korzystania z bazy dydaktycznej ocenianego kierunku poza godzinami zajęć, co dotyczy sal dydaktycznych oraz sal wyposażonych w specjalistyczny sprzęt, w tym komputerowy i laboratoryjny, co zasługuje na pozytywną ocenę.

W zakresie wsparcia materialnego uczelnia posiada kompletny system pomocy materialnej dla studentów. Przyznawanie świadczeń pomocy materialnej i współpraca w tym zakresie z przedstawicielami studentów odbywa się w pełni zgodnie z obowiązującymi przepisami Ustawy. Uczelnia spełnia wymagania zawarte w art. 174 ust. 2 i art. 179 ust. 2 Ustawy. Wszelkie kwestie związane z przyznawaniem pomocy materialnej uzgadniane są z przedstawicielami studentów, co ocenia się pozytywnie. Zachowane są właściwe proporcje w podziale środków, których wymaga art. 174 ust. 4 Ustawy. System pomocy materialnej oferowany studentom działa bez większych zastrzeżeń jest racjonalny i przejrzysty oraz nie

notuje się większych opóźnień w wypłacie świadczeń dla studentów wizytowanego Wydziału, co potwierdzają studenci w rozmowie z Zespołem Oceniającym. Świadczenia wypłacane są regularnie, co miesiąc. Godne pozytywnej oceny jest stworzenie przez Uczelnię jasnej i jednolitej dla wszystkich wydziałów procedury związanej z przyznawaniem pomocy materialnej i funkcjonowaniem w tym zakresie organów Uczelni. Akty prawne i dokumenty regulujące funkcjonowanie systemu są przejrzyste, a sposób ich przygotowania jest przykładem bardzo dobrze napisanych aktów prawnych przystępnych treściowo dla studentów, co ocenia się pozytywnie.

Na ocenianym Wydziale stosuje się odpowiednio przepisy Kodeksu Postępowania Administracyjnego w odniesieniu do wydawania decyzji administracyjnych związanych z przyznawaniem świadczeń pomocy materialnej, co należy ocenić pozytywnie.

Regulamin przyznawania pomocy materialnej studentom jest zgodny z Ustawą oraz został wprowadzony z poszanowaniem zasady zawartej w art. 186 ust. 1 Ustawy, co potwierdzone zostało akceptacją treści odpowiedniego uczelnianego organu samorządu studenckiego.

W Uczelni funkcjonuje dwustopniowy model decyzyjny związany z przyznawaniem pomocy materialnej dla studentów. Organy przyznające pomoc materialną funkcjonują na stopniu Wydziału oraz na stopniu Uczelni. W Uczelni działa Odwoławcza Komisja Stypendialna, na Wydziale Wydziałowa Komisja Stypendialna, które wyposażono na wniosek odpowiednich organów samorządu studenckiego w uprawnienia do przyznawania świadczeń pomocy materialnej w imieniu właściwych organów Uczelni i Wydziału. Spełniona jest zasada, iż większość składu komisji, o których wspomniano wyżej stanowią studenci, o czym mowa w art. 177 ust. 3 Ustawy. Notuje się bardzo duży udział samorządu studenckiego na stopniu Wydziału w sprawach socjalnych studentów i w działaniach Wydziału związanych z przyznawaniem pomocy materialnej, co ocenić należy pozytywnie. Organy zajmujące się przyznawaniem pomocy materialnej działają zgodnie z przepisami Ustawy na podstawie czytelnych i powszechnie znanych procedur ogłaszanych na stronach internetowych Wydziału i przez obwieszczenia w gablotach. Studenci wyrażają zadowolenie i poparcie dla formy i procedur działania systemu przyznawania pomocy materialnej i uważają ten system za wydajny i sprawiedliwy. Studenci pozytywnie oceniają wysokość stypendiów oferowanych przez ocenianą jednostkę. Pozytywnie ocenia się również politykę informacyjną związaną z zasadami przyznawania pomocy materialnej oraz powszechny dostęp do wzorów druków wymaganych przy staraniu się o pomoc materialną. Na pozytywną ocenę zasługuje przyznawanie przez Uczelnię, której częścią jest oceniana jednostka, stypendiów z własnych funduszy stypendialnych. Jako przykład podać można stypendia Senatu PW dla studentów i doktorantów, czy stypendia dla wyróżniających się studentów i doktorantów.

Uczelnia prowadzi uczciwą politykę naliczania i pobierania opłat za świadczone usługi edukacyjne. Wewnętrzne akty prawne regulujące tę materię tj. Uchwała nr 380/XLVII/2011 Senatu PW z dnia 21 grudnia 2011 roku w sprawie zasad pobierania opłat za usługi edukacyjne świadczone przez Politechnikę Warszawską oraz warunków i trybu zwalniania z tych opłat, jak również Decyzja nr 45/2014 Rektora PW z dnia 15 kwietnia 2014 roku w sprawie wysokości opłat za zajęcia dydaktyczne i inne formy kształcenia w roku akademickim 2014/2015 są przykładami czytelności tworzenia wewnętrznych aktów prawnych. Zespół Oceniający nie zanotował negatywnych uwag w zakresie pobieranych opłat, jak również nie doszukał się niezgodności przepisów wewnętrznych z przepisami powszechnie

obowiązującymi, co ocenia się jednoznacznie pozytywnie.

Obsługa administracyjna Wydziału jest oceniana przez studentów pozytywnie. Godziny obsługi dziekanatu są zadowolające i znane studentom. Studenci uważają, co do zasady osoby pracujące w komórkach zajmujących się ich obsługą za miłe, pomocne oraz kompetentne. Zespół Oceniający nie zanotował problemów związanych z obsługą administracyjną, co ocenia się pozytywnie.

W Uczelni, której częścią jest oceniany kierunek funkcjonuje samorząd studencki działający przez swoje organy na podstawie uchwalonego przez nie Regulaminu, którego zgodność z Ustawą i Statutem stwierdził Senat Uczelni na podstawie art. 202 ust. 4 Ustawy. Samorząd działa jedynie na stopniu Uczelni i Wydziałów. W trakcie przeprowadzanej wizytacji odbyło się jedno spotkanie z przedstawicielami samorządu studenckiego, na którym uzyskano poniższe informacje, a następnie zweryfikowano je w oparciu o dostarczone dokumenty, jak również inne odbyte rozmowy. Wydział spełnia wymagania Ustawy z art. 67 ust. 4 co do odpowiedniego minimalnego udziału przedstawicieli studentów w Radzie Wydziału, co ocenia się pozytywnie. Uczelnia zapewnia na potrzeby działalności ustawowej i regulaminowej samorządu studenckiego niezbędną bazę lokalową wyposażoną w sprzęt biurowy, telefon stacjonarny i inne środki trwałe potrzebne do prawidłowego funkcjonowania, co potwierdzają członkowie samorządu studenckiego w rozmowie z Zespołem Oceniającym i co zasługuje na ocenę pozytywną. Tym samym stwierdzić należy, iż Uczelnia spełnia wymóg ustawy z art. 202 ust. 8. Władze Uczelni i Wydziału zapewniają niezbędne środki finansowe na działalność ustawową i regulaminową samorządu studenckiego w postaci budżetu, co ocenia się pozytywnie. Władze Wydziału i Uczelni wspierają finansowo i instytucjonalnie ruch studencki stymulując również z samorządem studenckim powstawanie nowych organizacji studenckich, co ocenia się pozytywnie. Współpraca pomiędzy władzami Wydziału, a organami samorządu studenckiego jest na dobrym poziomie i charakteryzuje się relacjami partnerskimi. Kontakty charakteryzują się wzajemną życzliwością i w razie potrzeby rozwiązywaniem palących i najważniejszych problemów, a udział przedstawicieli studentów w sprawach dotyczących Wydziału i współdecydowanie w tym zakresie jest na dobrym poziomie. Przedstawiciele studentów mają możliwość wypowiedzenia się w najważniejszych dla studentów sprawach, z którego to prawa korzystają w nieformalnych kontaktach z władzami Wydziału oraz na oficjalnych posiedzeniach. Przedstawiciele studentów czują się wspierani w stopniu podstawowym w swojej codziennej działalności. Przedstawiciele studentów nie doświadczają trudności w toku studiów związanych z nieobecnościami na zajęciach w czasie, kiedy poświęcają się zadaniom samorządu studenckiego np. przebywając na posiedzeniach Rad Wydziału i innych ciał. Wszystkie ewentualne nieobecności są usprawiedliwiane, co ocenia się pozytywnie. Samorząd studencki prężnie działa na polu kultury studenckiej i animowania aktywności społeczności studenckiej Uczelni i wydziałów organizując liczne projekty, takie jak majówka, rajd wiosenny, liczne konkursy, wyjścia do kina i teatru, Elkonalia, tydzień integracyjny, wybory miss i mistera co ocenia się pozytywnie. Samorząd jest zaangażowany w sprawy systemowe związane z przyznawaniem stypendiów oraz konsultowaniem spraw związanych z kształceniem na kierunku w stopniu podstawowym, proponując pozytywne rozwiązania, takie jak na przykład zmiany w hospitacjach zajęć, zmiany w zasadach oceniania itd. Co więcej, samorząd wspiera aktywność naukową studentów poprzez wydawanie pomocy naukowych oraz broni praw i interesów studentów pomagając im w indywidualnych sprawach na codziennych dyżurach. Notuje się duże zaangażowanie przedstawicieli studentów w życie i sprawy Wydziału.

Na Wydziale, w ramach, którego prowadzony jest oceniany kierunek nie przyjęto lub nie przedstawiono zasad określających procedurę rozstrzygania skarg i rozpatrywania wniosków zgłaszanych przez studentów i pracowników, a mających zapobiegać zjawiskom patologicznym w procesie kształcenia. Za rozwiązania systemowe w tym zakresie zabezpieczające interesy stron nie mogą być uznane zwyczajowe w szkolnictwie wyższym instancyjne możliwości odwoływania się od decyzji poszczególnych osób, co ma miejsce na ocenianym kierunku. Wskazaną sytuację ocenia się negatywnie i zaleca się niezwłoczne przyjęcie odpowiednich, sformułowanych na piśmie i ogłoszonych wśród społeczności Wydziału zasad.

Ocena końcowa 7 kryterium ogólnego: w pełni

Syntetyczna ocena opisowa stopnia spełnienia kryteriów szczegółowych

- 1)** Zasady rekrutacji na I i II stopień studiów są zróżnicowane, ale dostosowane do oczekiwanego stopnia przygotowania kandydatów do studiowania na określonym poziomie. ZO ocenia, że zasady i procedury rekrutacji studentów są przejrzyste, uwzględniają zasadę równych szans i zapewniają właściwą selekcję kandydatów na dany kierunek studiów i nie zawierają warunków dyskryminujących określoną grupę kandydatów. Poziom rekrutacji jest dostosowany do potencjału dydaktycznego Wydziału i nie wpływa na pogorszenie jakości kształcenia.
- 2)** System oceny osiągnięć studentów zapewnia przejrzystość i i obiektywizm formułowania ocen, i jest zorientowany na proces uczenia się. Przez studentów jest akceptowany i określany jako przejrzysty i sprawiedliwy.
- 3)** Wyjazdy studentów na odbycie części studiów za granicą są na zadowalającym poziomie. Wydział wspiera wyjeżdżających. Efekty kształcenia uzyskane za granicą są uznawane bez trudności. Studentów przyjeżdżających na kierunku nie ma. Zaleca się przyjęcie odpowiednich procedur wydziałowych np. w formie wewnętrznych aktów prawnych lub procedur wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia, określających proces naboru na studia w ośrodkach zagranicznych.
- 4)** Systemy pomocy naukowej, materialnej i dydaktycznej sprzyjają rozwojowi naukowemu, społecznemu i zawodowemu studentów i są skierowane na osiąganie zakładanych efektów kształcenia. Władze Uczelni i Wydziału zapewniają niezbędne środki finansowe na działalność ustawową i regulaminową samorządu studenckiego w postaci budżetu oraz wspierają finansowo i instytucjonalnie ruch studencki. Zaleca się wprowadzenie następujących udoskonaleń procesu obsługi studentów: obowiązek informowania z wyprzedzeniem studentów o terminach odbywania zajęć laboratoryjnych; instytucjonalne osadzenie wytycznych dotyczących procesu dyplomowania w zasadach funkcjonowania Wydziału oraz ich udostępnienie przez stronę internetową; przyjęcie odpowiednich, sformułowanych na piśmie i ogłoszonych wśród społeczności Wydziału zasad, określających procedurę rozstrzygania skarg i rozpatrywania wniosków zgłaszanych przez studentów i pracowników, a mających zapobiegać zjawiskom patologicznym w procesie kształcenia.

8. Jednostka rozwija wewnętrzny system zapewniania jakości zorientowany na osiągnięcie wysokiej kultury jakości kształcenia na ocenianym kierunku studiów

1) Podczas oceny jakości kształcenia na kierunku „inżynieria biomedyczna” przedstawiono Zespołowi Oceniającemu stosowane dokumenty związane z zapewnieniem wysokiej jakości kształcenia na ocenianym kierunku studiów. Działania w Uczelni zostały podjęte w Uchwale Senatu nr 122/XLIV/2006 z dnia 29 listopada 2006 r. w sprawie założeń do Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia w Politechnice Warszawskiej wraz ze zmianą wprowadzoną Uchwałą Senatu nr 163/XLVI/2007 z dnia 21 marca 2007 r. Uchwała określa założenia Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia w Politechnice Warszawskiej oraz wytyczne do tworzenia wydziałowych systemów zapewniania jakości kształcenia.

Do realizacji zadań Systemu w Politechnice Warszawskiej powołano Uczelnianą Radę ds. Jakości Kształcenia oraz Wydziałowych Pełnomocników ds. Jakości Kształcenia. Zadania Uczelnianej Rady ds. Jakości Kształcenia oraz zadania Wydziałowego Pełnomocnika ds. zapewniania jakości kształcenia określono w Uchwale Senatu nr 122/XLIV/2006 z dnia 29 listopada 2006 r. w sprawie założeń do Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia w Politechnice Warszawskiej. Zgodnie z zapisami Statutu Uczelni System Zapewnienia Jakości Kształcenia w Politechnice Warszawskiej został zatwierdzony Uchwałą Senatu nr 365/XLVII/2011 z dnia 26 października 2011 r. w sprawie zatwierdzenia Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia w Politechnice Warszawskiej. Z Uchwały tej wynika, że System ten składa się z elementów, które stanowią wydziałowe systemy zapewniania jakości kształcenia, opracowane odrębnie w 23 jednostkach organizacyjnych Uczelni. W Politechnice Warszawskiej poszczególne wydziały tworzą własne, wydziałowe systemy zapewniania jakości kształcenia. Na Uczelni został zaktualizowany Wewnętrzny System Zapewnienia Jakości Kształcenia Uchwałą Senatu Nr 187/XLVIII/2014 z dnia 25 czerwca 2014 r. Senat zatwierdził Księgę Jakości Kształcenia Politechniki Warszawskiej.

Wydziałowe Systemy Zapewnienia Jakości Kształcenia opisane są w Wydziałowych Księgach Jakości Kształcenia. Na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych cele i składniki WSZJK zostały zatwierdzone na posiedzeniu Rady Wydziału w dniu 28 czerwca 2014 r. Księga Jakości Kształcenia Wydziału została zatwierdzona na posiedzeniu Rady Wydziału w dniu 24 marca 2015 r.

Na Uczelni przeprowadza się ocenę zajęć realizowanych przez nauczycieli akademickich, oraz ocenę kadry naukowo – dydaktycznej. Jest to zgodne z Uchwałami Senatu Nr 122/XLVI/2006 z dnia 29 listopada 2006 r. w sprawie założeń do systemu zapewnienia jakości kształcenia, następnie zmienioną Uchwałą Senatu Nr 187/XLVIII/2014 z dnia 25 czerwca 2014 r. oraz Uchwałą Senatu Nr 128/XLVIII/2013 z dnia 20 listopada 2013 r. Została wdrożona procedura Uczelnianego Systemu zapewnienia jakości kształcenia, obowiązuje wzór protokołu/raportu według ramowego planu przeprowadzenia hospitacji, który jest przekazywany władzom w Uczelni. Hospitacje zajęć są formą monitorowania jakości procesu kształcenia. Wyniki hospitacji są utrwalane w postaci raportów z kontroli zajęć, w którym są odniesienia do formalnego i merytorycznego zakresu kontroli zajęć.

Kolejnym sposobem zmierzenia i oceny efektów kształcenia jest procedura badań ankietowych wprowadzona Zarządzeniem Rektora Nr 10/2011 z dnia 14 marca 2011 r. w sprawie zasad i trybu przeprowadzenia ankietyzacji procesu dydaktycznego. Ankiety są przeprowadzane systematycznie i stanowią źródło cennych informacji. Została określona procedura przeprowadzenia badań ankietowych wśród studentów oraz wzór ankiety

dotyczącej poziomu kształcenia. Ocenie podlegają wszyscy nauczyciele akademicy Uczelni. Dziekan składa na ręce prorektora ds. studiów sprawozdanie z przebiegu ankietyzacji na Wydziale i jej rezultatów.

Istotnym elementem wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia są ankiety ewaluacyjne mające na celu ocenę zajęć prowadzonych na kierunku oraz kadry naukowo-dydaktycznej. W ocenianej jednostce prowadzi się ankietyzację procesu dydaktycznego według przepisów ogólnouczelnianych tj. odpowiednich przepisów Statutu, uchwał Senatu dotyczących systemu jakości kształcenia, a w szczególności Zarządzenia nr 10/2011 Rektora PW z dnia 14 marca 2011 roku w sprawie zasad i trybu przeprowadzania ankietyzacji procesu dydaktycznego, co ocenia się pozytywnie. Zarządzenie reguluje podstawy systemu ankietyzacji, terminy i dopuszczalne formy jej przeprowadzania oraz zawiera podział obowiązków na poszczególne jednostki Uczelni w ramach procesu ankietyzacji oraz niezbędne wzory dokumentów. Dokument ocenia się pozytywnie. Ankietyzacja procesu dydaktycznego jest scentralizowana na stopniu Uczelni, a jednostki podstawowe pośredniczą jedynie w jej przeprowadzaniu ustalając szczegółowe zasady funkcjonowania w ramach ogólnouczelnianego wzorca. Oceniana jednostka nie wytworzyła własnych zasad ankietyzacji, uszczegółwiających zasady uczelniane, a co najważniejsze nie określiła dalszego postępowania z ich wynikami. Ankieta odbywa się cyklicznie oraz regularnie co semestr. Ankieta przeprowadzana jest na ocenianym Wydziale w formie elektronicznej i dotyczy wszystkich zajęć prowadzonych w danym semestrze roku akademickiego, na które uczęszczali studenci, co ocenia się pozytywnie. Ankieta jest anonimowa, co zapewniają zastosowane zabezpieczenia systemowe, co ocenia się pozytywnie. Studenci pozytywnie oceniają pytania ankietowe uznając je za trafne. Pytania ankietowe są współtworzone przez przedstawicieli studentów na poziomie Uczelni, co ocenia się pozytywnie. Zaznaczyć należy, że ankiety studenckie są w wystarczającym stopniu istotnym elementem okresowej oceny kadry akademickiej, co ocenia się pozytywnie. W ocenianej jednostce wyniki ankiet nie są w należyty sposób opracowywane i analizowane pod kątem poprawy jakości kształcenia np. w postaci podsumowań, analiz, rekomendacji czy planowanych do wprowadzenia działań naprawczych, co stwierdzono zapoznając się z dostępnymi podsumowaniami. Opracowania są bardzo ubogie i zawierają jedynie podstawowe wnioski liczbowe bez dokładnej części analitycznej, co jednak nie wypełnia kryterium systemowego opracowania oraz nie wskazuje na przyjęcie metod pogłębionej analizy otrzymanych danych. Wyniki ankietyzacji nie są również przedmiotem pogłębionej analizy ciał odpowiedzialnych za jakość kształcenia na Wydziale tj. Komisji ds. kształcenia, na posiedzeniach Rady Wydziału zaś prezentuje się jedynie 10 najlepiej i 10 najgorzej ocenionych dydaktyków. Wskazaną sytuację ocenia się negatywnie i zaleca niezwłoczną poprawę we wskazanym zakresie. ZO zaleca pogłębienie analizy ankiet ewaluacyjnych prowadzonych zajęć i kadry dydaktycznej. Pomimo braku prawidłowego postępowania z wynikami ankiet należy zaznaczyć, iż władze ocenianej jednostki stosują zwyczajowe metody reagowania na negatywne wyniki ankiet stosując rozmowę z nauczycielami akademickimi uzyskującymi gorsze wyniki, oraz wnioskując o ocenę przedmiotu przez właściwą komisję wydziałową, co uznać można za dobry symptom na drodze to stworzenia kompleksowego systemu ankietyzacji. Studenci obecni na spotkaniu z Zespołem Oceniającym nie potrafili wskazać pozytywnych efektów ankietyzacji stwierdzając, iż bardzo mało osób wypełnia ankietę. Studenci jak i ich przedstawiciele uważają ankietę Uczelnianą a za nieskuteczną. W ocenianej jednostce wyniki ankietyzacji nie są prezentowane w dostatecznie szeroki sposób społeczności Wydziału w szczególności studentom, co ocenia się jednoznacznie negatywnie. Przedstawiciele studentów

wielokrotnie zwracali uwagę na konieczność choćby częściowego prezentowania wyników ankiet społeczności studentów, co ich zdaniem pozytywnie wpłynęłoby na świadomość i frekwencję studentów. W rozmowie z Zespołem Oceniającym studenci wyrazili wolę zapoznawania się z dokładniejszymi danymi dotyczącymi wyników ankiet, w szczególności z rekomendacjami oraz wskazanymi do wdrożenia działaniami naprawczymi oraz efektem ich realizacji. ZO zaleca wprowadzenie systemowego rozwiązania odnośnie upowszechniania wśród studentów wyników ankiet.

Na niezwykle pozytywną ocenę zasługuje inicjatywa samorządu studenckiego działającego w ramach Uczelni, której częścią jest oceniany Wydział w postaci plebiscytu/ankiety/konkursu „Złota Kreda”, w którym studenci wybierają najlepszych prowadzących zajęcia, który to plebiscyt cieszy się ogromną popularnością zarówno wśród studentów jak i wykładowców. Przedstawiciele studentów wykorzystują wyniki i zebrane uwagi podczas plebiscytu do zgłaszania pozytywnych i negatywnych przykładów działań nauczycieli akademickich.

Na ocenianym kierunku nie są weryfikowane w sposób systemowy zasady oceny efektów kształcenia ustalane przez poszczególnych nauczycieli akademickich, w szczególności w kontekście systemu oceniania. Zaleca się wprowadzenie ścieżki weryfikacji, zasad oceny efektów kształcenia, na przykład przez komisję zajmującą się zapewnianiem i oceną jakości kształcenia. Niemniej jednak ZO zauważa że są dokonywane rozproszone analizy zasad weryfikacji efektów kształcenia na ocenianym kierunku. Dokonuje się cyklicznej oceny przedmiotów oferowanych w klasach przedmiotowych oraz ich treści, za co odpowiada Wydziałowa Komisja Akredytacji Przedmiotów, co uznać można za zaczątek doskonalenia wewnętrznego systemu jakości kształcenia, w aspekcie weryfikacji zasad oceny zdobywanych przez studentów efektów kształcenia. W Wydziałowej Komisji Akredytacji Przedmiotów nie zasiadają przedstawiciele studentów, co ocenia się negatywnie i co wymaga poprawy.

Informacje na temat kształcenia są zlokalizowane w licznych źródłach, co pozwala na pozytywną ocenę jej dostępności. Uczelnia jest obecna w lokalnych mediach oraz portalach internetowych, z którymi aktywnie i systematycznie współpracuje. Informacje o efektach kształcenia, planach zajęć, terminach sesji, a także wszelkich sprawach organizacyjnych związanych z funkcjonowaniem Uczelni studenci mogą uzyskać w Internecie, na stronie głównej Uczelni.

WSZJK skutecznie oddziałuje na jakość kształcenia na kierunku. Wymusza analizę efektów kształcenia i mechanizmów monitorowania i doskonalenia programu kształcenia.

System ocenia się jako przydatny do badania zgodności programu kształcenia i metod jego realizacji z oczekiwaniami rynku pracy. Skuteczność systemu wymaga doskonalenia w aspektach wskazanych w opisie, zawartym w tym punkcie.

2) W ocenianej jednostce studenci, jako interesariusze wewnątrzni uczestniczą aktywnie w strukturze decyzyjnej zarządzania jakością kształcenia, co potwierdzone zostało w otrzymanej dokumentacji oraz w rozmowie z samorządem studenckim. Przedstawiciele studentów są członkami Komisji Rady Wydziału ds. Kształcenia i zostali do niej powołani na wniosek właściwego organu samorządu w sposób poprawny, co ocenia się pozytywnie. Studenci są zapraszani z odpowiednim wyprzedzeniem na posiedzenia ciał pracujących nad jakością kształcenia na Wydziale oraz są traktowani na równi z innymi członkami komisji, ich głos jest wysłuchiwany a wręcz oczekiwany, co deklarują pozostali członkowie komisji. Aktywność studentów w Komisji Kształcenia jest na dobrym poziomie, co ustalono na

spotkaniu z Komisją oraz analizując dokumentację ze spotkań Komisji i co ocenia się pozytywnie. Przedstawiciele studentów współpracują z innymi członkami Komisji przy tworzeniu dokumentów wewnętrznych dotyczących jakości kształcenia, przekazują stanowiska społeczności studentów oraz zgłaszają z własnej inicjatywy uwagi dotyczące procesu kształcenia, co ocenia się pozytywnie.

System ankietyzacji jest elementem mobilizującym pracowników do poprawy jakości kształcenia. Ankiety są przeprowadzane anonimowo oraz są poufne.

System upowszechniania informacji dotyczących wyników monitorowania jakości procesu kształcenia i uzyskiwanych efektów kształcenia, oraz wprowadzanych zmian ocenia się pozytywnie.

Tabela nr 1 Ocena możliwości realizacji zakładanych efektów kształcenia.

Zakładane efekty kształcenia	Program i plan studiów	Kadra	Infrastruktura dydaktyczna/ biblioteka	Działalność naukowa	Działalność międzynarodowa	Organizacja kształcenia
Wiedza	+	+	+	+	+	+
Umiejętności	+	+	+	+	+	+
Kompetencje społeczne	+	+	+	+	+	+

+ - pozwala na pełne osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia

+/- - budzi zastrzeżenia - pozwala na częściowe osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia

- - nie pozwala na osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia

Ocena końcowa 8 kryterium ogólnego: w pełni

Syntetyczna ocena opisowa stopnia spełnienia kryteriów szczegółowych

- 1) Struktura zarządzania kierunkiem jest przejrzysta. Efekty kształcenia są systematycznie i kompleksowo oceniane. Program studiów jest doskonały przy uwzględnieniu kryterium doskonalenia jakości kształcenia. Informacje o działaniach doskonalących jakość kształcenia są upowszechniane. W celu dalszego doskonalenia WSZJK ZO zaleca pogłębienie analizy ankiet ewaluacyjnych prowadzonych zajęć i kadry dydaktycznej, a także wprowadzenie systemowego rozwiązania odnośnie upowszechniania wśród studentów wyników ankiet. ZO zaleca wprowadzenie ścieżki weryfikacji zasad oceny efektów kształcenia, na przykład przez komisję zajmującą się zapewnianiem i oceną jakości kształcenia.
- 2) Studenci są zainteresowani jakością kształcenia, zostali włączeni w stopniu pełnym w działania poprawiające jakość kształcenia. Działalność studentów w organach kolegialnych jest aktywna i wysoko oceniana.

9. Podsumowanie

Tabela nr 2. Ocena spełnienia kryteriów oceny programowej

L. p.	Kryterium	Stopień spełnienia kryterium				
		Wyróżniająco	W pełni	Znacząco	Częściowo	Niedostatecznie
1	koncepcja rozwoju kierunku		X			
2	cele i efekty kształcenia oraz system ich weryfikacji		X			
3	program studiów		X			
4	zasoby kadrowe		X			
5	infrastruktura dydaktyczna	X				
6	prowadzenie badań naukowych	X				
7	system wsparcia studentów w procesie uczenia się		X			
8	wewnętrzny system zapewnienia jakości		X			

ZO stwierdza, że kształcenie na kierunku „inżynieria biomedyczna” na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych PW wpisuje się w misję Uczelni i jest realizowane zgodnie ze strategią Uczelni. Wydział EiTI stworzył na kierunku „inżynieria biomedyczna” bardzo dobre warunki do uzyskiwania przez studentów zakładanych efektów kształcenia oraz zapewnienia wysokiej jakości kształcenia, w ramach kształcenia o profilu ogólnoakademickim. Na Wydziale prawidłowo funkcjonuje wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia. Wysoce efektywne jest działanie WSZJK w obszarze rozwoju kadry, badań naukowych i infrastruktury dydaktycznej. Doskonalone powinny być procedury wnioskowania na podstawie ankiet ewaluacyjnych, upowszechniania wśród studentów wyników tych ankiet, oraz weryfikacji zasad oceny efektów kształcenia. Kształcenie uwzględnia wymagania lokalnego i ogólnopolskiego rynku pracy. Wydział dysponuje bardzo dobrą infrastrukturą do prowadzenia kierunku. Prawidłowo są organizowane praktyki i prawidłowo jest prowadzony proces dyplomowania, opracowano prawidłowo sylabusy. Wydział prawidłowo i w pełni wdrożył na kierunku system KRK.

Wszelkie potrzebne informacje są upowszechniane prawidłowo kanałami elektronicznymi i tradycyjnymi, według potrzeb. Wydział stworzył dobre warunki do rozwoju ocenianego kierunku.

Zespół Oceniający formułuje następujące zalecenia:

- 1) Należy systemowo weryfikować na ocenianym kierunku zasady oceny efektów kształcenia ustalane przez poszczególnych nauczycieli akademickich, na przykład przez komisję zajmującą się zapewnianiem i oceną jakości kształcenia.
- 2) W Wydziałowej Komisji Akredytacji Przedmiotów powinni uczestniczyć przedstawiciele studentów.
- 3) Na egzaminie dyplomowym powinny być zadawane przynajmniej dwa pytania, oceniane oddzielnie a ponadto powinna być oceniona prezentacja pracy.
- 4) Dokumentację w teczkach studentów należy jednolicie uporządkować.
- 5) Zaleca się przyjęcie odpowiednich procedur wydziałowych np. w formie wewnętrznych aktów prawnych lub procedur wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia, określających proces naboru kandydatów na studia w ośrodkach zagranicznych.
- 6) Zaleca się wprowadzenie obowiązku informowania z wyprzedzeniem studentów o terminach odbywania zajęć laboratoryjnych.
- 7) Zaleca się instytucjonalne osadzenie wytycznych dotyczących procesu dyplomowania w zasadach funkcjonowania Wydziału oraz ich udostępnienie przez stronę internetową.
- 8) Zaleca się przyjęcie odpowiednich, sformułowanych na piśmie i ogłoszonych wśród społeczności Wydziału zasad, określających procedurę rozstrzygania skarg i rozpatrywania wniosków zgłaszanych przez studentów i pracowników, a mających zapobiegać zjawiskom patologicznym w procesie kształcenia.
- 9) Należy opracować system analizy ankiet pod kątem poprawy jakości kształcenia np. w postaci podsumowań, analiz, rekomendacji czy planowanych do wprowadzenia działań naprawczych. Wyniki ankietyzacji powinny być przedmiotem pogłębionej analizy ciał odpowiedzialnych za jakość kształcenia na Wydziale. W ocenianej jednostce wyniki ankietyzacji powinny być prezentowane szeroko społeczności Wydziału, w szczególności studentom.

Uwaga: jeżeli wyjaśnienia przedstawione w odpowiedzi na raport lub we wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy z wizytacji będą uzasadniały zmianę uprzednio sformułowanych ocen raport powinien zostać uzupełniony. Należy syntetycznie omówić wyjaśnienia, dokumenty i dodatkowe informacje, które spowodowały zmianę oceny (odnieść się do każdego kryterium odrębnie, a ostateczną ocenę umieścić w Tabeli nr 3).

Tabela nr 3

Kryterium	Stopień spełnienia kryterium				
	Wyróżniająco	w pełni	znaczaco	częściowo	niedostatecznie
Uwaga: należy wymienić tylko te kryteria, w odniesieniu do których nastąpiła zmiana oceny					

